T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
BAKANLIĞI

BESD-BİR
BEYAZ ET SANAYİCİLERİ VE
DAMIZLIKÇILARI BİRLİĞİ DERNEĞİ

SAĞLIKLI TAVUK
BİLGİ PLATFORMU

2. ULUSLARARASI BEYAZ ET KONGRESİ

24-28 Nisan 2013 - Topkapı Palace - Kremlin Palace - ANTALYA - TÜRKİYE

2nd INTERNATIONAL POULTRY MEAT CONGRESS

24-28 April 2013 - Topkapı Palace - Kremlin Palace - ANTALYA - TURKEY

KONGRE KİTABI

PROCEEDINGS

100% innovation









To us innovation is more than a trendy word. It's our passion, part of our DNA. Many of our innovative solutions have become food industry benchmarks.

Marel, with its brands – Stork Poultry Processing and Townsend Further Processing – offers the convenience of a single source and decades of knowledge to meet your processing needs.

Experience our passion at marel.com

Call to find out more: +31 485 586111
info.poultry@marel.com
info.townsend@marel.com

STORK POULTRY PROCESSING

TOWNSEND FURTHER PROCESSING

marel

BESD-BİR
BEYAZ ET SANAYİCİLERİ VE DAMIZLIKÇILARI BİRLİĞİ DERNEĞİ

ÜYELERİMİZ

Banvit
şenpiliç
erpiliç
beypiliç
CP
Keskinoğlu
lezita
Gedik piliç
MUDURNU
EGE TAV
KÖYTÜR PİLİÇ
Lades
Aviagen Anadolu
Bupiliç
aspiliç
@ aytaç
doyum piliç
Alphin
ak piliç
Bolca Hindi
PINAR
şeker
Çamlı
ÖZTAVUK
ROSS ANKARA
ROSS HAYMANA

Çetin Emeç Bulvarı 1314. Caddesi 1309. Sokak No: 5/A Öveçler ANKARA
Telefon: 0 312 472 77 88 Faks: 0 312 472 77 89
E-Posta: besd-bir@besd-bir.org
www.besd-bir.org

BESD-BİR
BEYAZ ET SANAYİCİLERİ VE DAMIZLIKÇILARI BİRLİĞİ DERNEĞİ

SAĞLIKLI TAVUK BİLGİ PLATFORMU

2. ULUSLARARASI BEYAZ ET KONGRESİ

2nd INTERNATIONAL POULTRY MEAT CONGRESS

KONGRE KİTABI

Editörler

Necmettin Ceylan
İbrahim Çiftçi
Shahram Golzar Adabi

24-28 Nisan 2013
Kremlin Palace & Topkapı Palace ANTALYA / TURKEY

Önsöz ve Hoşgeldin

Kongre Düzenleme ve Bilim Kurulu

Program ve İçindekiler

Sözlü sunumlar **1**
Poster sunumlar **461**

Beyaz et sektörünün kıymetli bireyleri,

Ülkemiz hayvancılığının lokomotiflerinden biri olan kanatlı sektörü bilhassa beyaz et alanında son 20 yılda büyük başarılar göstermiş olup, gelişmeye ve büyümeye devam etmektedir. Beyaz et sektörü yetiştirme, besleme, bakım-idare, kesimhane, ileri işleme, yeni ürünler ve ürün kalite boyutunda sağladığı gelişme yanında, bilgi ve teknoloji kullanımı ile gelişmiş ülkelerdeki üretim kalitesini yakalamış ve onlarla rekabet edebilir noktalara ulaşmıştır. Nitekim 1990 yılında kişi başına 3.8 kg olan beyaz et tüketimi 2010 yılında 19.7 kg olarak gerçekleşmiştir. Sektör sağladığı gelişme ve başarıyı son yıllarda uluslararası ticarete de yansıtmış, 2010 yılında çeşitli ülkelere 151 bin ton ihracat yapmıştır. Artan üretimi ile önemli boyutta istihdam sağlayan ve ülke ekonomisine büyük katma değer yaratan sektör, mevcut üretim sisteminin uygunluğu ve ulaştığı kalite kriterleri sayesinde Avrupa Birliği'ne ihracat yapabilecek konuma gelmiştir.

Beyaz et sektörü ulaştığı mevcut gelişmişlik düzeyini ve üretim büyüklüğünü yeterli görmemektedir. Ülkemizdeki kişi başına beyaz et tüketimi Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği Ülkeleri ile karşılaştırıldığında hala oldukça düşüktür. Büyüyen Türkiye ve komşularımızla olan ticaret hacmimiz değerlendirildiğinde, beyaz et sektörünün önemli oranda gelişme potansiyeli vardır ve büyümenin sürdürülebilirliği bu bağlamda önem arz etmektedir. Mevcut konumuna bilim ve teknolojiyi kullanarak ulaşan sektörün ilerlemesi ve rekabet edebilir bir üretim sürekliliğini yakalaması bilgiyi, teknolojiyi daha çok kullanması, paylaşması, öğrenmesi ve öğretmesi yanında mevcut sorunlarını da çözmesi ile mümkün olacaktır. Tüketicinin, beyaz et ürünlerinin kalitesi ve besleyiciliği yanında, medyaya yansıyan spekülatif söylemler hakkında da bilinçlendirilmesi önem taşımaktadır.

Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği (BESD-BİR) ülkemiz beyaz et sektörünün sorunlarını tartışmak, bilimsel yenilikleri ve teknolojileri öğrenmek, öğretmek, paylaşmak amacıyla bilim insanları, kamu temsilcileri, sanayiciler, teknik elemanlar ve tüketiciler dahil tüm paydaşları bilimsel bir toplantıda bir araya getirmenin sorumluluğu ve bilinciyle uluslararası kongre faaliyetini görev olarak üstlenmiştir. Zira ülkemizde sadece beyaz et konusuna odaklanmış üst seviyede başka bir organizasyon yoktur. Yukarıda ifade edilen paydaşları bir araya toplayarak bilgi birikimini artırmak, sorunların çözümüne yönelik fikirler üretmek, stratejiler planlamak, beyaz et sektörünü tanıtmak ve gelişmeleri takip etmek üzere sektörümüzü ele alacak nitelikli bir toplantı yararlı olacaktır.

Bu amaçla konusunda uzman yerli ve yabancı bilim insanları, ilgili sektör paydaşlarının katılımlarının sağlanacağı kongrede, beyaz et sektörü üretimden tüketime kadar bütün yönleriyle ele alınmaya çalışılacaktır. Ülkemiz ve sektörümüze katkı sağlayacağına inandığımız, iki yılda bir yapılacak olan Uluslararası Beyaz Et Kongresinde; tüm sektör temsilcileri, bilim insanları, kamu temsilcileri, sivil toplum örgütleri, sektörümüze hizmet verenler ve tüketiciler dahil ilgili taraflarla birlikte olmaktan büyük mutluluk duymaktayız. Birlikte, her seferinde daha başarılı, daha kaliteli, daha katılımcı, daha yenilikçi ve sektörümüz yaraşır kongreler başarmak ümidiyle.

Saygılarımızla

Dr. Sait KOCA
Besd-Bir Başkanı

Prof. Dr. Necmettin CEYLAN
Kongre Başkanı

Kongre Başkanı

Prof. Dr. Necmettin CEYLAN Ankara Üniversitesi

Kongre Düzenleme Kurulu*

Tolga BİRCAN	BESD-BİR
Ali ÇALIŞ	BOLCA HİNDİ
Bediha DEMİRÖZÜ	BESD-BİR
Fatih GÖÇEN	BANVİT
Aslı İLGEN	BESD-BİR
Özgen KOCA	BEYPİLİÇ
Mustafa ÖZDİL	PINAR ET
Yusuf UZUN	LADES TAVUKÇULUK
Kazım YARGELDİ	MUDURNU PİLİÇ
Ahmet YILMAZ	ŞEKER PİLİÇ

Kongre Bilim Kurulu*

Prof. Dr. Sacit BİLGİLİ	Auburn Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek BOYACIOĞLU	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Kezban CANDOĞAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mingan CHOCT	New England Üniversitesi
Prof. Dr . İsmail ÇELİK	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr . İbrahim ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. K. Serdar DİKER	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil EKİCİ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Okan ELİBOL	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ERGÜN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hafez Mohamed Hafez	Berlin Free University
Prof. Dr. Mustafa HASÖKSÜZ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Tansel ŞiRELİ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Servet YALÇIN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Sevinç YÜCECAN	Kıbrıs Yakındoğu Üniversitesi

* Soyadı Sırasına Göre

	SÖZLÜ SUNUMLAR	
S01	Dünya Tavuk Eti Ticareti; Zorluklar, Gelişmeler ve Stratejiler Osler Desouzard	1
S02	Salmonella Enfeksiyonlarının Güncel Durumu Vedat Turhan	17
S03	İnsanlarda Listeria ve Kampliobakter Enfeksiyonları Üner Kayabaş	29
S04	Listeria monocytogenes ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asit, Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Kombine Etkilerinin İncelenmesi Halil Yalçin, Ali Arslan	33
S05	Etlik Piliç Üretiminde Yeni Besleme Uygulamaları ve Geleceği Hasan Rüştü Kutlu	37
S06	Fitaz-Devam Eden Bir Gelişme Hikayesi Lars K. Skov	52
S07	Hindilerde Yumurta İçi (İnovo) Besleme ve Yeme Geçiş Süresinin Erken Dönem Performans ve Karaciğer Glikojeni Üzerine Etkileri İbrahim Çiftçi, Mohammad Vadiei, C.Gökhan Tüzün	56
S08	Broyler Üretiminde Canlı Üretim ve Kesim-İşleme Faktörlerinin Üretim Verimliliğine Etkisi Sacit Bilgili	63
S09	Kestane Kabuk Ekstraktı ve Vitamin E'nin Birlikte ve Ayrı Ayrı Kullanımının Tavuk Eti Oksidatif Stabilitesine Etkisi Voljč Mojca, Rezar Vida, Alenka Levart, Silvester Žgur, Salobir Janez	68
S10	Genç Damızlık Sürüden Elde Edilen Yumurtalarda Yumurta Ağırlığı ve Ön Isıtma İşleminin Kuluçka Özellikleri ve Çıkım Zamanı Üzerine Etkisi Reza Shiranjang, Serdar Özlü, Orhan Erkan ve Okan Elibol	73
S11	Etlik Piliçlerin Büyüme ve Sağlığı İçin Yangının Önlenmesi Neden Gereklidir? Theo Niewold	80
S12	Hindi Hastalıkları: Korunma ve Kontrol Ölçümleri Hafez Mohamed Hafez	84
S13	Türkiye'de Kanatlı Et Sektörünün Gelişimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri Vecdi Demircan, Hasan Yılmaz, M. Çağla Örmeci Kart	98
S14	Kanatlı Üretiminde Ekonomik Üretim ve Yem Hammaddelerinin Geleceği Osler Desouzard	111
S15	Kanatlı Eti Ürünlerinde Sodyum Azaltma Stratejileri-Yeni Uygulamalar, Sorunlar ve Alternatif Çözüm Önerileri Kezban Candoğan	140
S16	Escherichia coli O157H7 ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asit, Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Kombine Etkilerinin İncelenmesi Halil Yalçın, Ali Arslan	149
S17	Konjuge Linoleik Asit Mikrokapsülleri İle Zenginleştirmenin Tavuk Nugget Kalitesi Üzerine Etkisi İlker Turan Akoğlu, Nuray Kolsarıcı	153

S18	Van'da Tüketime Sunulan Piliç But ve Göğüs Etlerinin Hijyenik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma Emrullah Sağun, Yakup Can Sancak, Kamil Ekici, Hüsamettin Durmaz	**158**
S19	Tavuk Eti ve İnsan Beslenmesindeki Yeri Perihan Arslan	**164**
S20	18 Yaş ve Üzeri Türkiye Nüfusunun, Beyaz Et Tüketim Alışkanlıkları ve Beyaz Et ile İlgili Bilinenler Sedat Asil	**169**
S21	Türkiye'de 12-23 Aylık Bebeklerin Tavuk Eti Tüketimi S. Songül Yalçın, Eda Köksal, Gülden Pekcan, Başak Tezel, Sema Özbaş	**176**
S22	Türkiye Yem Politikalarının Broyler Üretimine Etkileri Ülkü Karakuş	**182**
S23	Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Yemle İlgili Yeni Düzenlemeler ve Beyaz Et Sektörü Gökalp Aydın	**189**
S24	Beyaz Et Sektörü ve Ülkemiz Yağlı Tohum, Yağlı Tohum Küspesi ve Yağ Üretimi Murat Tekkök	**194**
S25	Kümesten Kesimhaneye Taşıma Sırasında Stres Ve Et Kalitesine Etkileri Servet Yalçın	**204**
S26	Büyüyen Embriyonun İhtiyaçları ve Kuluçkada Karşılaşılan Problemler Ir. Marleen Boerjan	**210**
S27	Etlik Piliçlerin Taşınması Sırasında Canlı Ağırlık Fireleri ve Mortalite Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıplar Mehmet Saltuk Arıkan, Yılmaz Aral, Ahmet Cumhur Akın, Çağla Yüksel Kaya Kuyululu, Seyit Can Güloğlu, Engin Sakarya	**216**
S28	Broyler Damızlıklarda Temel Refah Problemlerini İyileştirmede Yeni Uygulamalar ve Ölçümler Rick van Emous, I.C. de Jong	**223**
S29	Avrupa Birliği'nin Broyler Refahına Dair Yeni Yasası 199/2009'un Etkileri Mohan Raj	**233**
S30	Etlik Piliç İşletmelerinde Kümesten Kesime Hayvan Refahını Etkileyen Başlıca Risk Faktörleri ve Hayvan Refahı Düzeyi Metin Petek	**240**
S31	Amino Asit Beslemede ve İhtiyaçlarda Gelişmeler ve Değişiklikler William A Dozier	**245**
S32	Taguchi Metodu Kullanılarak 0-7 Yaştaki Etlik Piliçlerin Rasyon Lösin, Isolosin ve Valin'e Tepkilerinin Optimizasyonu M. Sedghi, A. Golian, F. Kolahan, A. R. Heravi Moussavi ve A. Afsar	**253**
S33	Kuluçkadan Çıkış Sonrası Yeme Geçiş Süresinin Etlik Civcivlerin Metiyonin Gereksinimleri Üzerine Etkileri Cevdet Gökhan Tüzün, İbrahim Çiftçi	**257**
S34	Kanatlı Eti Ve Ürünlerinin Muhafazasında Isısal Olmayan İleri Metotlar Gustavo V. Barbosa Canovas	**266**
S35	Tavuk Göğüs Eti Ambalajlarında Kitozan Bazlı Yenilebilir Filmden Üretilen Emici Ped Kullanımı Emine Çarıkcıoğlu, Gizem Özlük Çilak, Kezban Candoğan	**277**

S36	Kaplamalı Tavuk Ürünlerinde Üretim Prosesi Boyunca Bazı Kalite Parametrelerindeki Değişimler Eda Demirok, Nuray Kolsarıcı, Güliz Haskaraca, Esra Köroğlu	**282**
S37	Marine Edilmiş Tavuk Göğüs Etinin Yüksek Hidrostatik Basınç ile Prosesi Burak Bilen, Gülsün Akdemir Evrendilek	**290**
S38	Kanatlı Üretiminde Altlık Kaynakları ve Yönetimi Kenneth S. Macklin	**296**
S39	Kış Soğuklarında Taşıma Süresi, Yem Kesme ve Taşıma Sandığı Yoğunluğunun Postmortem Göğüs Eti pH'sı Üzerine Etkisi M.H.B. Shahir, B. Rezai, M. Jouki	**300**
S40	Altlıkta *Yucca Schidigera* Kullanımının Bazı Altlık Özellikleri ve Etçi Piliçlerde Göğüs Yanıkları Üzerine Etkisi Esin Ebru Onbaşılar, Evren Erdem, Necmettin Ünal, Afşin Kocakaya	**303**
S41	Damızlık Yaşı ve Kuluçkadan Çıkış zamanının Kuluçka Performansı, Barsak Morfolojisi ve Kesim Ağırlığına Etkisi M. I. El Sabry, G. T. İzzetoğlu, N. Ş. Yiğiter, E. Karimiyan Khamseh, S. Yalçın	**305**
S42	Broyler Rasyonlarında Eksojen Enzim Kullanımında Önemli Noktalar ve Enzimler Arası İlişkiler S.A. Adedokun, Olayiwola Adeola	**306**
S43	Etlik Piliçlerde Nişasta Yararlanımı ve Enzim Kullanımı İle İlişkisi Birger Svihus	**318**
S44	Soya Küspesinin Besin Değeri ve Renk Arasındaki İlişki: Matematiksel Model ve Görüntü Analizi Uygulaması P. Soleimani Roudi, M. Sedghi, A. Golian and A. Afsar	**328**
S45	Türkiye'de Güncel Avian infectious bronchitis Virus Tipleri Kamil Tayfun Çarlı, Fethiye Çöven, Serpil Kahya, Ayşegül Eyigör, Seran Temelli	**333**
S46	Kanatlı Eti Üretim Prosesinde Campylobacter Kontrolü Manpreet Singh, Nathan Wideman, Jacob Smith ve Sacit Bilgili	**348**
S47	Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE) Testi ve Kanatlı Hastalıklarında Kullanımı Serpil Kahya, Kamil Tayfun Carlı	**353**
S48	Salmonella Kontrol Stratejisi, Entegrasyon Ne Kadar Sorumlu? Etlik piliçlerde Salmonella Kontrolü Tibor Saghy	**358**
S49	İhbarı Zorunlu Kanatlı Hastalıklar ve Mücadelesi Ümit Zoray	**365**
S50	Kanatlı Sektörü ve Yeni Mevzuat Uygulamaları Selman Ayaz	**369**
S51	Broyler Damızlıklarda Beslemenin Civciv Kalitesi ve Broyler Gelişimi Üzerine Etkisi Robert Renema, Thania Moraes, Martin Zuidhof	**372**
S52	Etlik Piliçlerde Erken Dönem Besleme Uygulaması Olarak Civciv Maması Kullanımının Performansa Etkileri Nezih Okur, Semra Güder, Uğur Can	**383**

S53	Etlik Piliç Rasyonlarında Klinoptilolitin, Fitaz ile Birlikte veya Tek Başına Kullanılmasının Performans ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Olan Etkileri Ahmet Ergun, Pınar Saçaklı, Ali Çalık, Alev Gurol Bayraktaroğlu, Özlem Şahan, Serpil Özaydın	**389**
S54	Avrupa Birliğinde Güvenilir Kanatlı Eti Üretim Anlayışı Hafez Mohamed Hafez	**397**
S55	Çiftlikten Sofraya Güvenilir Piliç Eti Üretimi Bediha Demirözü	**405**
S56	Türkiye'de Kanatlılarda Antibiyotik Kullanımı ve Direnç Sorunu K. Serdar Diker, Kaan Müştak, Mehmet Akan	**411**
S57	Kanatlı Sektöründe Veteriner Tıbbi Ürün Kullanımı ve Bakanlık Düzenlemeleri Semra Yılmaz	**417**
S58	Mezbahada Tavuklardan *Enterococcus* Türlerinin Belirlenerek Izolatların Antibiyotik Direnç Profillerinin Tespiti; *E.Faecalis* ve *E. Faecium* Izolatlarında *Vana* ve *Vanb* Genlerinin Varlığının Araştırılması Aylin Kasımoğlu Doğru, Naim Deniz Ayaz, Yılmaz Emre Gençay	**427**
S59	Tarımsal Biyoteknoloji Ürünleri (GDO) Hangi Güvenlik Testlerinden Geçiriliyor? ve Niçin Tüm Regülasyon Otoriteleri ve Bilim Kuruluşları Tarafından Güvenli Sayılıyor Ali Esat Karakaya	**428**
S60	Broyler Üretiminde Doğal Antioksidanların Faydaları ve Gelişmeler Peter Surai, Vladimir Fisinin	**432**
S61	Etlik Piliç Yemlerinde Likopen İlavesinin Antioksidan Enzimler, Et Likopen Düzeyi ve Nrf2 Biyokimyası Üzerine Etkisi Kazım Şahin, Cemal Orhan, Mehmet Tuzcu, Nurhan Sahin	**439**
S62	Tavuk Gübrelerinden Elektrik Enerjisi Üretimi-Bolu Projesi Suat Çalbıyık	**440**
S63	Tavuk Gübresinin Değerlendirilmesinde Biyogaz Seçeneği Durmuş Kaya, Volkan Çoban, Kamil Ekinci	**445**
S64	Kümes Altlıklarında Oluşan Küf ve Bakterilere Karşı Koruyucu Bacillus Subtilis KUEN 1581 Formülasyonu Şems Yonsel, Miray Demir, Tülay Şahin, Erkan Akgül	**452**

	POSTER SUNUMLAR	
P01	Yeme Geçişi Geciktirilen Erkek Etlik Piliçlerde Probiyotik Kullanımıın Sindirilebilirlik ve Mikroflora Gelişimine Etkisi Özcan Cengiz, Bekir Hakan Köksal, Orçun Yağın, Aslı Sultan Bakırcı, Devrim Beyaz, Sadık Büyükyörük, Ahmet Gökhan Önol	**461**
P02	Etlik Piliçlerde Yetiştirme Döneminde Karşılaşılan Bazı Refah Problemleri Arda Sözcü , Ümran Şahan	**462**
P03	Karanfil Esans Yağının Etlik Piliçlerde Sindirilme Derecesi, Performans ve İnce Bağırsak Koliform Sayısına Etkisi Bestami Dalkılıç , Talat Güler	**469**
P04	Piyasadaki Tavuk Unu Örneklerinde Bazı Mikrobiyolojik Kriterlerin Araştırılması Bestami Dalkılıç , Halil Yalçın	**476**
P05	Etlik Piliçlerde Sıcak Stresinin Önemi ve Alınabilecek Önlemler Bilgehan Yılmaz Dikmen	**482**
P06	Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Parça Hindi Etlerinde Campylobacter jejuni Varlığı ve Antibiyotik Dirençliliği Bülent Baş, Teoman Ünlü, Ahmet Koluman	**488**
P07	Düşük Sodyumlu Marine Tavuk Üretiminde Potasyum Klorür ve Potasyum Laktat Kullanımının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Burak Demirhan, Buket Er, Ayça Şahin, Kezban Candoğan	**492**
P08	Ticari Etlik Piliç ve Damızlık Kümes İçme Sularının Mikrobiyolojik Kalitesi Yavuz Çokal, Osman Çenet	**497**
P09	Mersin uçucu yağının (Myrtus communis L.) bıldırcınlarda gelişim performansı, et kalitesi ve et oksidatif stabilitesi üzerine etkileri Derya Yeşilbağ, Ş.Şule Gezen, Hakan Biricik, Tuba Bülbül	**501**
P10	Maternal Kortikosteronun Farklı Yerleşim Sıklığında Büyütülen Etlik Piliçlerde Performans, Plazma Kortikosteron Düzeyi ve Heterofil: Lenfosit Oranı Üzerine Etkisi Elif Babacanoğlu, Servet Yalçın	**510**
P11	Kanatlı Hayvanlarda İskelet Problemleri Elif Doğan	**516**
P12	Tavuk Etinde Renk Oluşumunu Etkileyen Faktörler Gülbahar Pala, Ramazan Şevik	**518**
P13	Farklı Hayvan Etlerinin Triaçilgliserol Düzeyleri Güler Karademir, Özgür Kaynar, Mustafa İleritürk	**523**
P14	Asidifiye Sodyum Kloritin Broyler Pirzolalarında Listeria monocytogenes Üzerine Etkisi Işıl Aydın, Ali Arslan, Halil Yalçın	**526**
P15	Asidifiye Sodyum Kloritin Broyler Pirzolalarında Salmonella spp Üzerine Etkisi Işıl Aydın, Ali Arslan, Halil Yalçın	**531**
P16	Escherichia coli O157H7 ve Listeria monocytogenes ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asidin Etkisinin İncelenmesi Halil Yalçın, Ali Arslan	**535**

P17	Piyasada Satılan Tavuk Unu Örneklerinde Salmonella spp.'nin Araştırılması Halil Yalçın, Bestami Dalkılıç	**540**
P18	Escherichia coli O157H7 ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Tekil Etkilerinin İncelenmesi Halil Yalçın, Ali Arslan	**545**
P19	Broiler Yetiştiriciliğinde Coccidiosisin Maliyetini Etkileyen Faktörler Hasan Çiçek, Hatice Çiçek	**549**
P20	Humatın Kurşun Zehirlenmesinde Şelatör Etkinliği-2: Doku Lipid Profili Armağan Hayırlı, Özgür Kaynar, Hatice İskender, Mustafa İleritürk	**555**
P21	Mersin'de Tüketime Sunulan Tavuk Kıymalarında Salmonella spp. Varlığının Saptanması Pınar Karatepe, Halil Yalçın	**560**
P22	Farklı Hayvan Etlerinin Protein Profilleri Özgür Kaynar, Güler Karademir, Mustafa İleritürk	**567**
P23	Humatın Kurşun Zehirlenmesinde Şelatör Etkinliği-1: Doku Protein Profili Özgür Kaynar, Armağan Hayırlı, Hatice İskender, Mustafa İleritürk	**570**
P24	Kaplamalı Göğüs Etlerinde Yenilebilir Kitozan Filminin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Elif Gökmen, Emine Işık, Melisa Mansuroğlu, H. Dilay Uludağ, Kezban	**575**
P25	İçme Sularına Katılan Betain'in Broyler Besi Performansı ve Gövde Parça Oranları Üzerine Etkisi İlker Hoşgör, Mustafa Eren	**580**
P26	Bıldırcınlarda Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA) ve Genisteinin Performans ve Antioksidan Düzeyi Üzerine Etkisi Cemal Orhan, Nurhan Şahin, Kazım Şahin	**588**
P27	Yüksek Çevre Sıcaklığında Yetiştirilen Bıldırcınlarda Genisteinin Etteki Yağ Asitleri ve Lipid Peroksidasyon Üzerine Etkileri Cemal Orhan, Nurhan Şahin, Kazım Şahin	**594**
P28	Arpa Ağırlıklı Broyler Rasyonlarına Enzim İlavesi ve Altlık Nem Durumunun Performans ve Ayak Tabanı Lezyonuna Etkisi Ö. Cengiz, B. H. Köksal, A. G. Önol, O. Tatlı, Ö. Sevim, H. Avcı, S.F. Bilgili	**600**
P29	Konjuge Linoleik Asit ve Kanatlı Eti Kalitesi Üzerine Etkileri Cem Okan Özer , Birol Kılıç	**601**
P30	Etçi Piliçlerde Tibial Diskondroplazi Özlem Varol Avcılar, Esin Ebru Onbaşılar	**606**
P31	Enerji Kaynağı Kanatlı Yemlerinde Metabolik Enerji Tahmini İçin Matematiksel Modellerin Uygulanması B., Poursina, K. Tayebipour, M. Sedghi and P. Soleimani Roudi	**610**
P32	Etlik Piliç Karkaslarının Soğutulması Seyda Şahin, T. Halûk Çelik	**611**
P33	Biberiye ve Kekik Uçucu Yağ Karmasının Bıldırcınlarda Performans, Et Lipid Oksidasyonu ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri Derya Yeşilbağ, Hakan Biricik, Ş.Şule Gezen, Tuba Bülbül	**617**
P34	Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Üretici Koşullarında Barındırma Yoğunluğunun Altlık Nemi ve Ayak Taban Yangısı Üzerine Etkisi Ümran Şahan , Arda Sözcü	**626**

P35	Piliç Etinde Kalite Kriterleri Derya Tarhan, Hakan Üstüner	**633**
P36	Etlik Piliçlerde T2 Detoksifikasyonu için 2 Farklı Stratejinin Karşılaştırılması; Enzimatik Parçalama ve Adsorbsiyon Thys, B; Van De Mierop, K; Mombaerts, R, Vervloesem, J; Arron, E	**634**
P37	Bakteriyel Endoksilanaz, Yemden Yararlanmayı İyileştirmede Etkili Bir Uygulama Vervloesem, J; Mombaerts, R; Goderis, A; Van de Mierop, K	**639**
P38	Sous Vide Pişirme Tekniğinin Etkinliğini Artırmak Amacıyla Kanatlı Eti Ürünlerinde Yapılan Modifikasyonlar Merve Bıyıklı, Aylin Akoğlu, İlker Turan Akoğlu	**646**
P39	Kurşun Zehirlenmesine Maruz Kalan Tavuklara Humat Takviyesinin Et Kurşun Düzeyine Etkisi Hatice İskender, Armağan Hayırlı, Özgür Kaynar, Adem Güneş	**651**
P40	Sürü Yaşı, Depo Süresi ve Ön Isıtma İşleminin Kuluçka Sonuçlarına Etkileri Gökhan Akdeniz, Okan Elibol	**655**
P41	Buğdaydan Elde Edilen DDGS'in Broiler Rasyonlarında Kullanımı Gülcan Demirel	**659**
P42	Etlik Piliçlerde Mikro Kaplanmış Sitirk Asit, Sorbik Asit, Timol ve Vanilin Karışımının Performans Üzerine Etkisi R. Manini, R. Barea, P. Pilkington and A. Piva	**667**
P43	Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bırlıdrcın Yemlerine Arı Poleni İlavesinin Et Yağ Asitleri Birikimine Etkisi Pınar Tatlı Seven, Aslıhan Sur Arslan, İsmail Seven, Zehra Gökçe	**668**
P44	Bıldırcınlarda Yerleşim Sıklığı ve Yemlerde Propolis Kullanımının Antioksidan Kapasitesine Etkisi A. Sur Arslan, P. Tatli Seven, S. Yilmaz and I. Seven	**669**
P45	Yüksek Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bıldırcınlarda Arı Sütü Kullanımının Dokularda Yağ Asit Profiline Etkisi P. Tatlı Seven, U.G. Sımsek, Z. Gokce, I. Seven, A. Sur Arslan and O. Yılmaz	**670**
P46	Karma yemlere sepiyolit ilavesinin broylerlerde karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkileri Suzan Yalçın, Sakine Yalçın, Emre S. Gebeş, Aydın Şahin, Hayrettin M. Duyum, Fernando Escribano	**671**
P47	Karma Yemlere Sepiyolit İlavesinin Broylerlerde Büyüme Performansı ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri Sakine Yalçın, Suzan Yalçın, Emre S. Gebeş, Aydın Şahin, Ahmet Ceylan, Hayrettin M. Duyum, Fernando Escribano	**675**
P48	Geçmişten Bugüne Eksojen Enzimler ve Broyler Beslemede Önemi Shahram Golzar Adabi , Hulusi OzanTaşkesen	**680**
P49	Mısır Soya Ağırlıklı Broyler Rasyonlarında Enzim ve Rasyon Enerji Yoğunluğunun Performans ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkisi Necmettin Ceylan, Muzaffer Çördük, Ali Oğuz Kıyak, Funda Çakmak, Ozan Taşkesen	**689**
P50	Yüksek Hidrostatik Basınç Uygulamasının Hindi Külbastıların Raf Ömrü Üzerine Etkisi Ahmet Yaman, Gülsün Akdemir Evrendilek, Kezban Candoğan	**696**

P51	Broiler Yemlerindeki Gizli Tehlike: Yabancı Ot Tohumları Engin Ünay ve İbrahim Çiftçi	**702**
P52	İnorganik Düzeye Göre Şelat Mineral Kullanarak Daha Düşük Düzeyde Mineral Madde ile Beslemenin Etlik Piliçlerde Performans ve Ayak Taban Sağlığı Üzerine Etkileri M.K. Manangi, M. Vazques-Añon, J. D. Richards, S. Carter, R. Buresh, K. D. Christensen, M.E.Yardibi, Y.Büker	**708**
P53	İnfeksiyoz Bronşit Aşısının Su veya Su ile Birlikte Yeni Sprey Aşı Stabilizatör Kullanılmasının Etkileri V. S. Davis, H. N. Lasher, R.S. Izard	**711**
P54	Düşük Düzey Atenüe Bir Piliç Anemi Aşısı İle Sağlanan İmmünite Süresinin Değerlendirilmesi Karsten Augustinski; Marc Castells; Sarah Schwefer; Ulrich Löhren; Hakan Suyun; Serap Tas	**712**
P55	Broiler Piliçlerde Chicken Anemi Virusuna Bağlı Ortaya Çıkan Olası Salgınlar Karsten Augustinski, Marc Castells, Bart van Leerdam, Hakan Suyun	**714**
P56	Ticari Broiler Sürülerin Lc75 Ve S-706 Ibd Aşı Suşu İle Aşılanması Karsten Augustinski, Marc Castells, Felix Ponsa, Serap Tas, I. Maruf Ileri	**716**
P57	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Asistanları ve Yatan Hastaları Arasında Beyaz Et Tüketim Alışkanlıkları Ayşe Kaypmaz, Günay Can, Ebru Yücel Tüfekçioğlu, Merve Öz, Yasemin Aydınalp, Şule Bektaş, Medine Özgür, Gamze Şenol, M.Burak Günay, Mehmet Koç	**718**
P58	Kanatlı Endüstrisinde Salmonella'nın Kontrolü Müge Akkara, Semra Kayaardı, Funda Aydın, Uğurcan Salmanlı	**722**

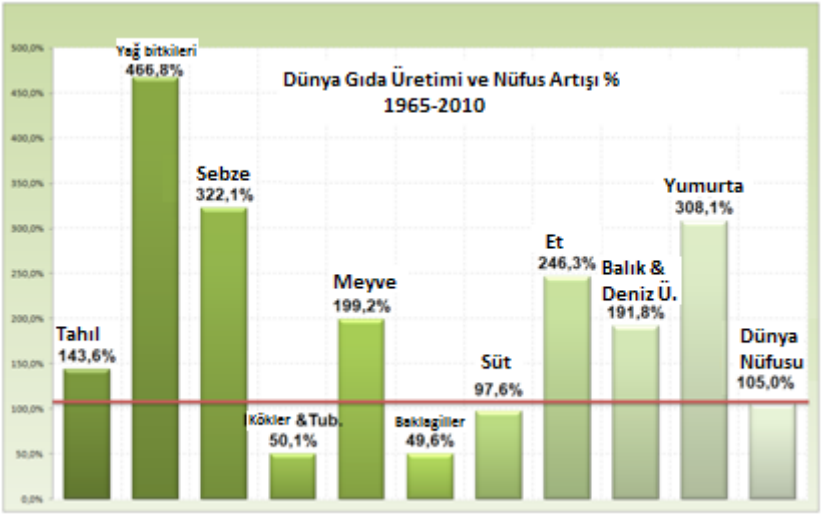
SÖZLÜ SUNUMLAR

S[01] Dünya Tavuk Eti Ticareti; Zorluklar, Gelişmeler ve Stratejiler

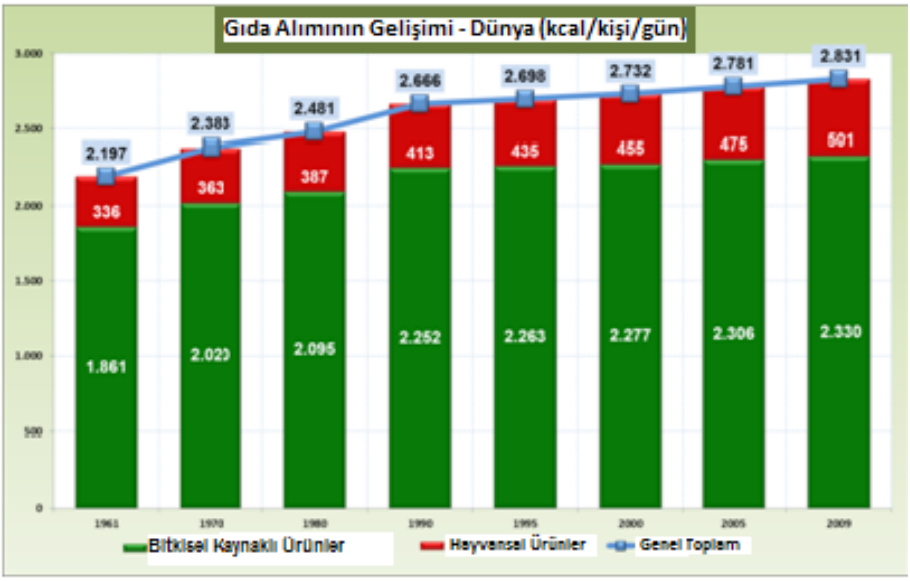
Osler DESOUZARD
Dünya Tarım Forumu Danışma Kurulu Üyesi

Neo-Malthusiyan kavramları tamamen destekler mahiyette olmak üzere; verdiği işaretler ile neredeyse aynı sıklıkta basında yayınlanan gıda kıtlığı ve dünya çapında ortaya çıkacağı tahmin edilen açlık ile ilgili haberleri okumaktayız. Profesör Borlaug ve onun Yeşil Devrim'i ile ortaya konulan veriler ve gerçekler, Malthus'un yanlış olduğunu ispat etmektedir.

1965 yılından 2010 yılına kadar gıdaya ulaşılabilirlik durumu dünya nüfus artışının üstünde seyretmiştir ve biz de daha fazla hayvansal ürün tüketme yolunda beslenmemizi değiştirmiş durumdayız.



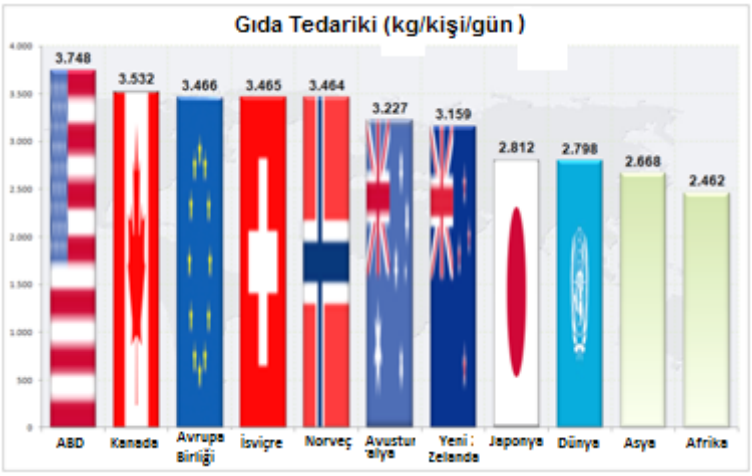
1961 yılında bitkisel kaynaklı ürünler dünya gıda üretiminin % 84,7'sini teşkil ederken, 2009 yılında hayvansal ürünler tüm gıda üretiminin % 17,7'sine ulaşmıştır.



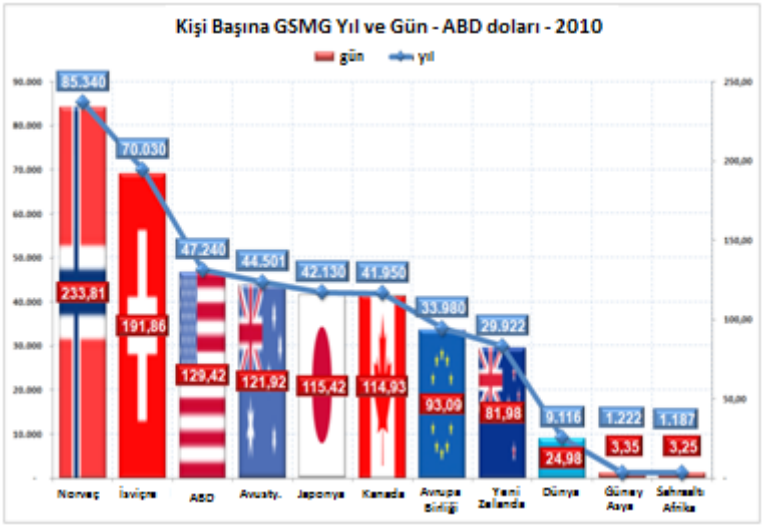
Dünyada 2009 yılında hayvansal kaynaklı ürünler içerisindeki etin oranı % 45,9 kcal/kişi/gün olmuştur.

Gıda Üretimi - 2009				
	(kcal/kişi/gün)		(kg/kişi/yıl)	Gıda Üretim Miktarı Toplamı (ton)
Hayvansal Kaynaklı Ürünler	**501**	**% 100,0**		
Et + (toplam)	230	% 45,9	41,9	278.862.962
Süt – Yağ hariç + (toplam)	134	% 26,7	87,3	580.867.732
Yumurta + (toplam)	35	% 7,0	8,9	59.291.066
Balık, Su Ürünleri + (toplam)	33	% 6,6	18,5	122.855.937
Diğer Hayvansal Kaynaklı Ürünler	69	% 13,8		

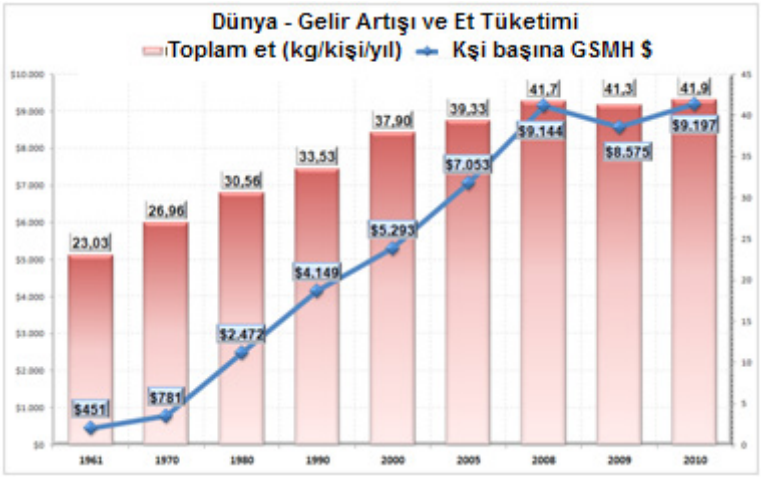
Gıdaya ulaşılabilirlik derken, dünyanın tüm bölgelerindeki gıdanın eşit dağılımı ifade edilmemektedir. Gelişmiş ülkelerin sağlıkla alakalı esas sorunları genellikle aşırı gıda tüketimi iken, gelişmekte olan ülkeler hala daha yetersiz gıda tedariki ile açlık ve beslenme yetersizliği durumu ve buna bağlı olarak hastalıklarla karşı karşıya kalmaktadır.



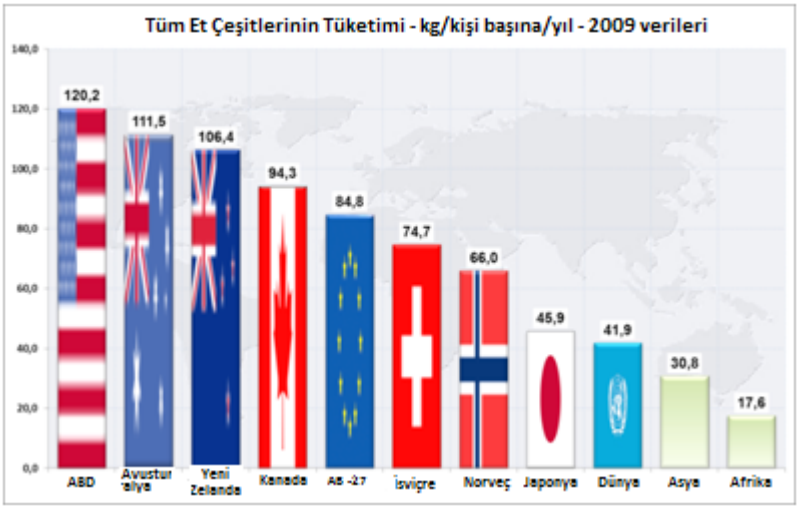
İnsanın beslenmesi geliri ile ilişkilidir. Bir insanın günde 7,00 ABD doları gelire ulaşmasına kadar, tüm gelir artışını beslenmesi için kullanacaktır ve çoğunlukla et olmak üzere hayvansal ürünleri, bitkisel kaynaklı temel ürünlere ikame etmesi anlamına gelir.



Gelir artıkça et tüketimi de artar.



Gelirin kişi başına günde 75,00 ABD doları aştığı durumda, et tüketiminde doymuşluk seviyesine ulaşma eğilimi ortaya çıkar, hane halkı harcamalarının %20'sinden daha azını gıda teşkil eder ve insanlar konsept yiyeceklere yönelip Neo-Luddite düşüncelere meyletmeye başlar. Asya ve Afrika sözkonusu doymuşluk seviyesinden çok uzaktır.



Hem üretim hem de tüketim açısından bakıldığında domuz eti halen esas teşkil etmektedir ancak 1960 ile 2010 yılları arasında kanatlı etinde en yüksek büyüme oranı kaydedilmiştir.

Dünya Et Üretiminin Gelişimi - 000 ton							
	Et Toplam	B.Baş	Domuz	Kanatlı	K.Baş	Diğer	Dünya Nüfusu
	000 tonnes	000 tonnes	000 tonnes	000 tonnes	000 tonnes	000 tonnes	
1960	68.016	27.075	24.283	7.961	6.098	2.599	3.023.812
1970	98.171	38.439	35.212	14.611	6.906	3.003	4.442.295
1980	133.365	44.643	52.030	25.743	7.480	3.469	4.442.295
1985	149.921	47.681	58.864	31.370	8.259	3.747	4.843.947
1990	180.171	55.649	69.867	41.001	9.667	3.987	5.279.519
1995	205.391	56.414	79.420	54.368	10.528	4.660	5.692.353
2000	233.404	59.100	89.787	68.198	11.434	4.885	6.085.572
2005	259.132	62.145	99.064	79.820	12.517	5.587	6.464.750
2010	296.107	67.776	109.370	99.050	13.459	6.452	6.842.923
2011	297.222	66.055	110.012	101.739	13.026	6.390	6.974.036
Δ% 1960 to 2010	335,3%	150,3%	350,4%	1144,2%	120,7%	148,2%	126,3%

Kanatlı endüstrisinin gelişiminin nedeni normalde anlaşıldığı gibi "fiyat" değildir.

- 2010 yılı et üretimi içerisinde kayıtlı olmak üzere; 235 ülke ve sınırının 206'sında ki kanatlı üretimi bulunmaktadır.
- Kanatlı eti erişilebilirdir, ulaşılabilirdir, pratiktir, uygundur, çok yönlüdür, tüketiciler için bulunması kolay, hazırlaması kolaydır, birçok pişirme yöntemi vardır ve tadı normal olarak dünyada kabul görür.
- Kanatlı eti tüketilmesi hiç bir dinde yasaklı değildir ve sağlıklı düşük yağlı et olarak nitelendirilir.
- 90lı yıllardan beri diğer tüm etlerden daha fazla kanatlı ürünü piyasaya sunulmuştur. Bu sürekli yenilikçilik; tüketicinin sıkılmadan haftada birkaç gün tüketilmesini mümkün kılar;
- Son, ancak bir o kadar da önemli olarak; kanatlı üretimi diğer tüm kara hayvanları türlerinden, aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi özellikle su konusunda olmak üzere daha az doğal kaynağa gereksinim duyar.

Ürün	Su miktarı litre/hasat-ürün kg
Buğday	1.150
Pirinç	2.656
Mısır	450
Patates	160
Soya fasulyesi	2.300
Sığır eti	15.977
Domuz	5.906
Kanatlı	2.828
Yumurta	4.657
Süt	865
Peynir	5.288

Kaynak : Hoekstra - BM Su Raporu 2006

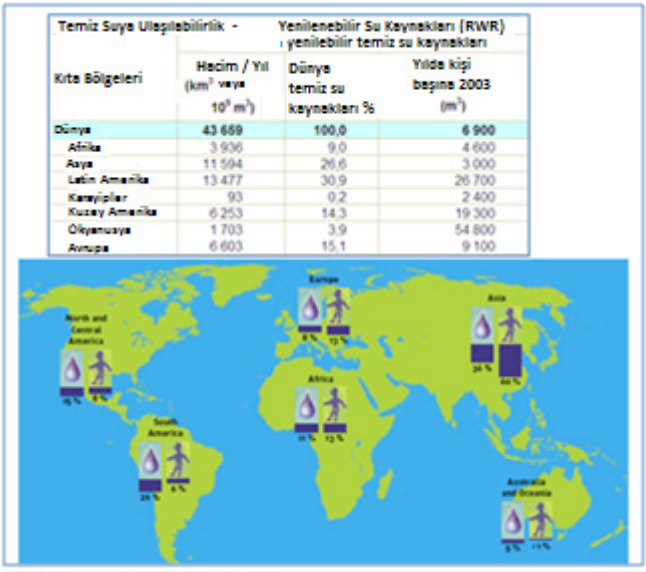
İnsan beslenmesinin daha fazla hayvansal ürün tüketimine yönelmesi, bu ürünlerin bitkisel ürünlerden dört kat daha fazla doğal kaynağa (ekilebilir toprak + su) ihtiyaç duymaları sebebiyle, yeni zorlukları beraberinde getirmektedir. 2050 yılına kadar dünya nüfus artışının %89.1'nin yoğunlaşacağı Afrika ve Asya'da dünya tatlı su kaynaklarının sadece %36'sına sahiptir.

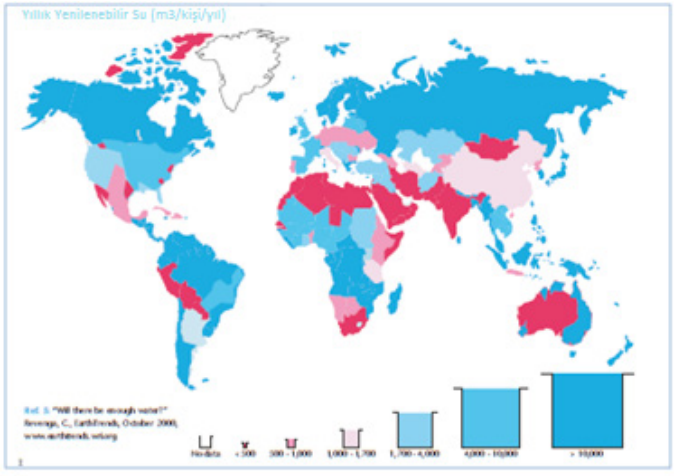
	DÜNYA	AVRUPA	KUZEY AMERİKA	OKYANUSYA	AFRİKA	ASYA	LATİN AMERİKA & KARAİPLER
2010	6.895.889	738.199	344.529	36.593	1.022.234	4.164.252	590.082
% Over 2010	100,0%	10,7%	5,0%	0,5%	14,8%	60,4%	8,6%
2050	9.306.128	719.257	446.862	55.233	2.191.599	5.142.220	750.956
% Over 2050	100,0%	7,7%	4,8%	0,6%	23,6%	55,3%	8,1%
Δ (000) 2010-2050	2.410.239	(18.941)	102.334	18.641	1.169.365	977.968	160.874
Δ % 2050	100,0%	-0,8%	4,2%	0,8%	48,5%	40,6%	6,7%

89,1% ← 2.147.332

Su kaynakları sınırlıdır ve dünya üzerinde düzensiz bir dağılıma sahiptir ve su kaynakları, hangi türlerin et üretiminde kullanılacağının ve et üretimi konusunda kimin kim olacağının belirlenmesinde belirleyici bir faktör olacaktır. Bahsedilen suyun az bulunur olması durumu, politikacıların bahsettiklerinden daha öte, daha serbest bir ticaretin oluşmasına katkıda bulunacaktır. Neyse ki "varsayılan su"yun ithalatı, en değerli doğal kaynak olan suyun dengesiz dağılımını telafi edebilecektir.

Temiz Suya Ulaşılabilirlik - Yenilenebilir Su Kaynakları (RWR) / yenilebilir temiz su kaynakları			
Kıta Bölgeleri	Hacim / Yıl (km³ veya 10^9 m³)	Dünya temiz su kaynakları %	Yılda kişi başına 2003 (m³)
Dünya	43 659	100,0	6 900
Afrika	3 936	9.0	4 600
Asya	11 594	26.6	3 000
Latin Amerika	13 477	30.9	26 700
Karayipler	93	0,2	2 400
Kuzey Amerika	6 253	14.3	19 300
Okyanusya	1 703	3.9	54 800
Avrupa	6 603	15.1	9 100

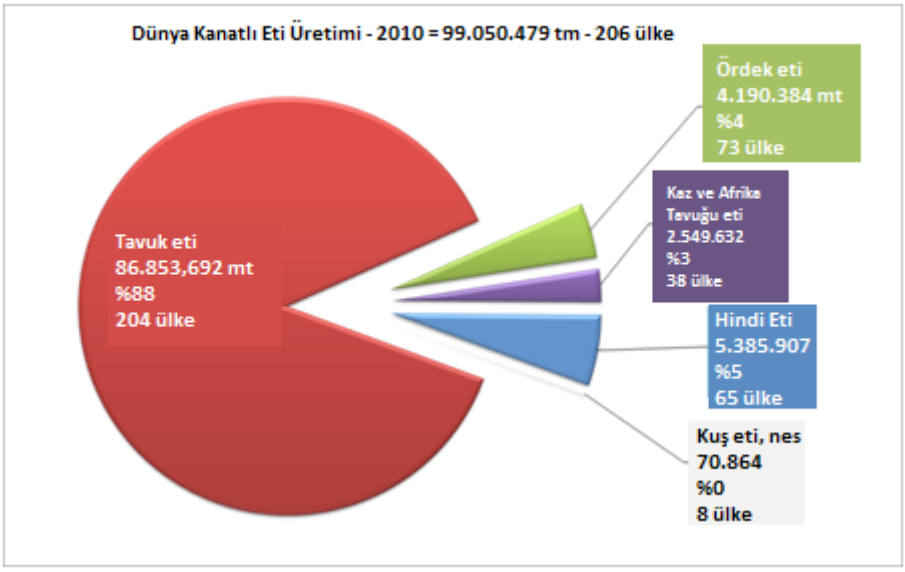




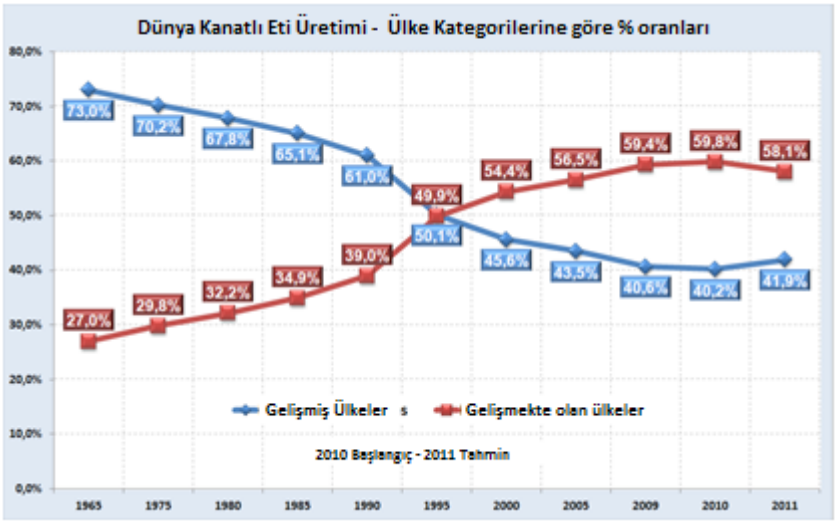
Kanatlı, et üretilen en etkin kara hayvanı türüdür ve ODC tarafından hazırlanan projeksiyonlara göre 2020 yılı itibariyle kanatlı eti domuz etini geçecektir.

Dünya Et Üretimi	Tüm etler 000 Ton	Sığır eti 000 ton	Domuz eti 000 ton	Kanatlı eti 000 ton	Koyun & Keçi 000 ton	Diğer etler 000 ton	Dünya Nüfusu 000
2010	292.833	65.737	109.215	98.090	13.700	6.090	6.842.923
2015	314.418	68.511	115.573	110.756	13.935	6.090	7.284.296
2020	341.313	71.771	124.260	125.236	14.494	5.552	7.656.528
2030	402.784	79.045	144.208	158.583	15.619	5.329	8.321.380
2040	461.654	86.027	161.517	192.178	16.864	5.068	8.874.041
2050	510.723	92.242	174.914	220.843	17.904	4.821	9.306.128
Δ% 2010 to 2050	74,4%	40,3%	60,2%	125,1%	30,7%	-20,8%	36,0%
ΔQ 2010 to 2050	217.890 000 ton	26.505 000 ton	65.699 000 ton	122.753 000 ton	4.203 000 ton	(1.270) 000 ton	2.463.205 000 hab.
Kişi başına kg	54,9	9,9	18,8	23,7	1,9	0,5	

Piliç eti, kanatlı üretiminin % 87,7'sini teşkil eder ve 204 ülkenin kayıt altına alındığı 2010 üretimlerinde bunu hindi eti % 5.4, ördek %4.2, kaz ve afrika tavuğu % 2.6 ve diğer kuş etleri % 0.1 ile takip eder.



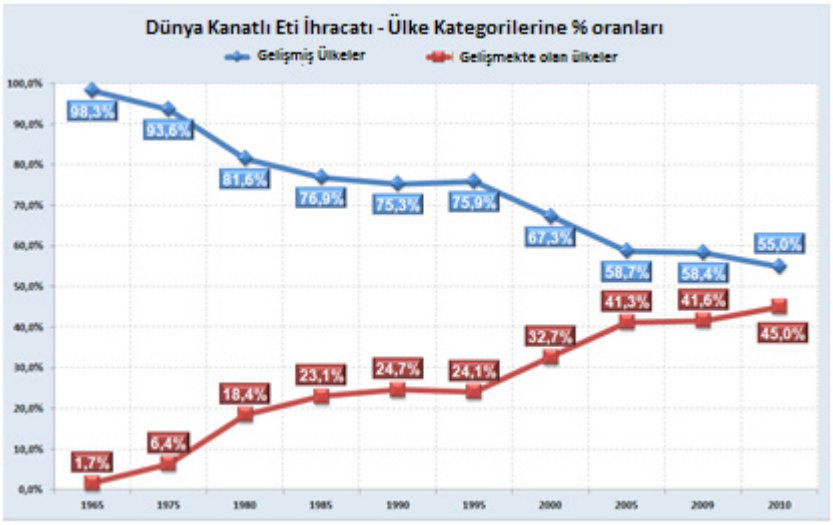
Kanatlı eti üretimi Gelişmekte Olan Ülkelere doğru kaymaktadır ki bu ülkeler, OECD-FAO projeksiyonunda belirtildiği üzere gelecekteki talebi karşılayacak ülkeler olacaklardır.



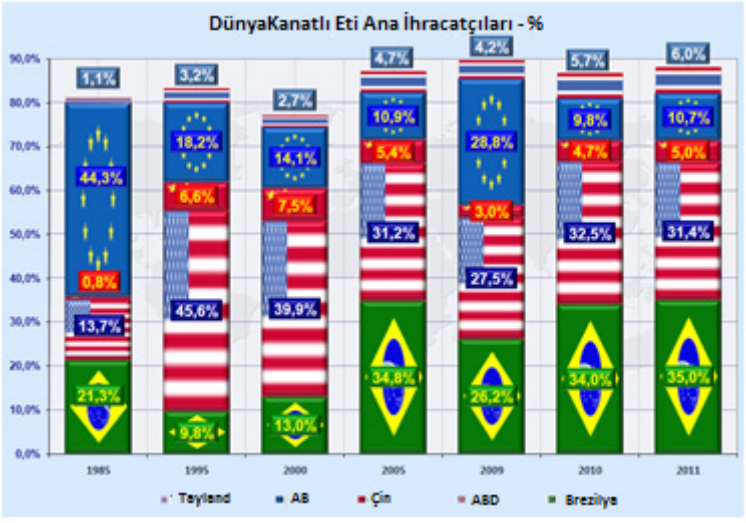
Kişi Başına Kanatlı Tüketimi (kg/kişi yıl)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Dünya	11,80	12,14	12,20	12,41	12,60	12,71	12,86
OECD	26,38	26,34	26,04	26,53	26,73	26,94	27,21
OECD dışı	8,43	8,89	9,05	9,22	9,42	9,53	9,68
Gelişmiş	24,80	25,09	24,79	25,00	25,36	25,65	25,93
Gelişmekte olan	8,46	8,86	9,03	9,27	9,45	9,54	9,69
En az gelişmiş ülkeler	2,74	2,81	2,88	2,91	2,98	3,04	3,13

Kişi Başına Kanatlı Tüketimi (kg/kişi yıl)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dünya	12,99	13,18	13,35	13,52	13,68	13,86	14,02
OECD	27,48	27,79	28,13	28,43	28,73	28,99	29,31
OECD dışı	9,81	9,98	10,15	10,31	10,46	10,63	10,78
Gelişmiş	26,21	26,52	26,85	27,14	27,44	27,73	28,04
Gelişmekte olan	9,82	10,00	10,17	10,34	10,49	10,66	10,82
En az gelişmiş ülkeler	3,19	3,27	3,34	3,45	3,52	3,64	3,68

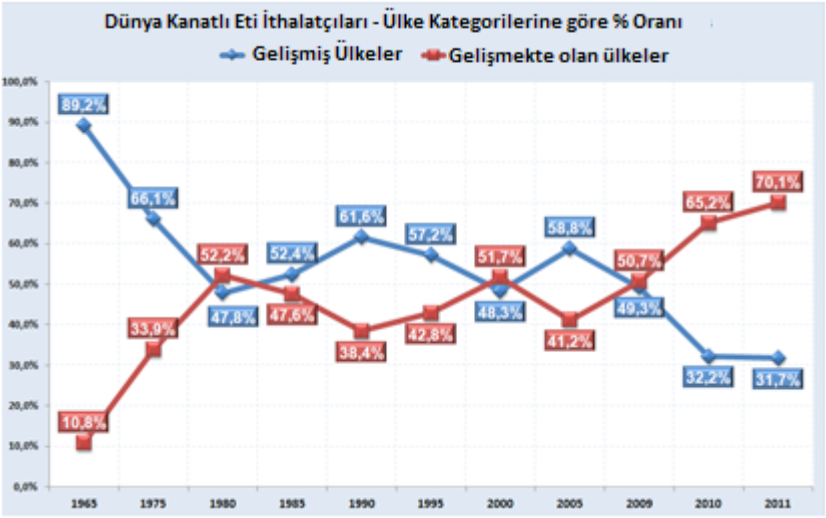
Gelişmekte Olan Ülkeler, aynı zamanda kanatlı etinin başlıca ihracatçısı konumuna da gelmektedir.



İhracat sözkonusu olduğunda ABD ve Brezilya dünya pazarlarındaki baskın konumunu korumaktadır.



Ayrıca Gelişmekte Olan Ülkelerin talebi karşılayan ülkeler konumuna gelmesiyle ithalat bu ülkelerden yapılmaya başlanacaktır.



Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın bazı kesimlerinde 2050 yılına kadar, beslenme alışkanlıkları ve et ihtiyacı için nüfus ve gelir artışına sahip olacaklarından dolayı et tüketimi artışının yoğunlaşacağı kıtalardır.

2050 yılında gezegenimizin 9.3 milyar sakininin gelecekteki gıda ihtiyacı ve daha fazla hayvansal ürün tüketimine yönelen insan beslenmesindeki değişimi için doğabilecek talebi karşılayabilecek miyiz acaba? Biz bunu yapabileceğimizi düşünüyoruz.

Yetersiz beslenmeyi ortadan kaldırabilecek miyiz? Biz bunu azaltabileceğimizi düşünüyoruz ancak tamamen ortadan kaldıramayız.

Birçok eylemcinin bizi suçladığı üzere gezegenimizi yok etmeden bunu başarabilecek miyiz? Evet başarabiliriz. Sürdürülebilirlik (ekonomik değer + çevresel değer + sosyal değer) ve üretim; aslında çelişkili kavramlar değildir, sadece esnek olmayan doğal kaynakları karşısında gezegenimizdeki artan nüfus gerçeğini karşılayabilmek için, insanoğlunun yeni yaklaşımlara doğru doğal bir evrimidir.

Peki bunu nasıl başaracağız? Bilim ve teknoloji bizlere günlük bazda gıda üretimini mümkün kılan yeni yöntemler, teknikler ve yenilikler getirmektedir. Ben buna devam eden Sessiz Yeşil Devrim ismini verdim.

Bilim ve teknolojinin bugüne kadar gerçekleştirmemize izin verdiği, aşağıdaki tabloda gösterildiği üzere benim ülkemdeki piliçlerin üretimindeki gelişimi ile görülebilmektedir.

Brezilya Kanatlı Sanayi - Piliçlerde ete yönelik Ortalama Üretim Katsayılarının Gelişimi			
Yıl	Canlı Kans. Ağırlığı gr	Yem Dönüşümü	Kesim Yaşı hafta /gün
1930	1.500	3,50	15 haftalık
1940	1.550	3,00	14 haftalık
1950	1.580	2,50	10 haftalık
1960	1.600	2,25	8 haftalık
1970	1.700	2,15	7 haftalık
1980	1.800	2,05	7 haftalık
1984	1.860	2,00	47 günlük
1988	1.940	2,00	47 günlük
1994	2.050	1,98	45 günlük
1998	2.150	1,95	45 günlük
2000	2.250	1,88	43 günlük
2001	2.300	1,85	42 günlük
2002	2.300	1,83	42 günlük
2003	2.350	1,88	43 günlük
2004	2.390	1,83	43 günlük
2005	2.300	1,82	42 günlük
2006	2.340	1,85	42 günlük
2007	2.450	1,85	42 günlük
2008	2.250	1,79	41günlük
2009	2.440	1,80	42 günlük
2010	2.200	1,78	40 günlük

Eylemcilik bazen İspanyol Engizisyonunun tarzının yeni türü gibi, bazen da neo ludizme yakın olarak addedilir. Bilim ve teknolojinin, hem etik açıdan belirlenmiş hem de insan ırkının refahının devamı çerçevesinde, sınırları olmak zorundadır. Bu noktada buna anarşik-ilkellik (anarcho-primitivism) denilebilir. Bırakalım bilim işini yapsın ve biz de gezegenimizi yok etmeden dünyanın 9.3 milyar sakinini besleyebilelim.

Ve sizlere veda ederken aşağıda 2009-2011 yılları arasında kaydedilen ortalama değerleri içeren 2021 OECD-FAO kanatlı üretimleri, ithalatları, ihracatları ve tüketimlerinin en son tahmini değerlerinin sunulduğu tabloyu aşağıda göstermek istiyorum.

Kanatlı Eti Üretimi					
Büyüme % 2021-2009/-11		Üretim (000 mt)		Büyüme (%)	
		Ortalama (mh. 2009-11	2021	2002-2011	2012-2021
28,9%	DÜNYA	98.670	127.201	3,42	2,21
16,9%	GELİŞMİŞ	40.595	47.438	2,03	1,36
17,9%	KUZEY AMERİKA	20.229	23.841	1,21	1,66
13,2%	KANADA	1.205	1.364	1,22	0,94
18,2%	ABD	19.024	22.477	1,21	1,70
15,6%	AVRUPA	16.087	18.597	3,01	0,98
5,5%	AB(27)	11.879	12.534	0,73	0,44
43,8%	RUSYA FEDERAS.	2.860	4.113	14,06	1,93
57,3%	UKRAYNA	832	1.309	13,45	3,22
24,3%	OKYANUSYA GELİŞMİŞ	1.117	1.388	3,36	1,37
24,6%	AVUSTURALYA	968	1.206	3,79	1,32
22,1%	YENİ ZELANDA	149	182	0,85	1,77
14,3%	DİĞER GELİŞMİŞ	3.161	3.613	2,10	1,35
2,2%	JAPONYA	1.392	1.422	1,63	0,43
25,7%	GÜNEY AFRİKA	1.019	1.281	1,45	2,13
37,3%	GELİŞMİŞ	58.075	79.763	4,48	2,75
39,4%	AFRİKA	3.119	4.349	3,50	3,17
29,9%	GÜNEY AFRİKA	1.891	2.456	3,83	2,41
11,2%	CEZAYİR	259	288	0,37	1,12
29,5%	MISIR	787	1.019	2,55	2,53
54,2%	SAHRA ALTI AFRİKA	1.228	1.894	3,01	4,24
32,6%	LATİN AMERİKA & KARAYİPLER	22.215	29.454	5,54	2,32
32,2%	ARJANTİN	1.649	2.180	11,21	2,22
31,1%	BREZİLYA	12.544	16.446	6,23	1,90
27,3%	Şili	594	756	3,14	2,64
37,2%	Meksika	2.741	3.760	3,13	3,01
30,0%	Uruguay	90	117	11,14	1,92
40,4%	ASYA VE PASİFİK	32.741	45.959	3,89	2,99
57,6%	Bangladeş	170	268	3,92	4,88
41,4%	Çin (2)	16.832	23.801	3,03	2,91
65,7%	Hindistan	2.658	4.403	7,14	4,71
25,9%	Endonezya	1.436	1.808	3,33	2,28
51,4%	İran	1.664	2.519	6,26	3,79
30,2%	Kore	650	846	5,31	2,05
11,7%	Malezya	1.500	1.675	6,75	0,88
25,4%	Pakistan	704	883	9,08	1,84
27,5%	Suudi Arabistan	575	733	2,95	2,67
33,2%	Türkiye	1.348	1.795	6,88	2,49
61,7%	EN AZ GELİŞMİŞ ÜLKELER (LDC)	1.905	3.081	6,06	4,72
16,1%	OECD	40.613	47.159	1,52	1,43
37,9%	OECD DIŞI	58.057	80.041	4,91	2,69

Büyüme % 2021 / 2009/-11		İTHALAT 000 mt		Büyüme (%)[4]	
		Ortalama tah., 2009-11	2021	2002-2011	2012-2021
21,0%	DÜNYA	11.128	13.461	5,83	1,55
-15,0%	GELİŞMİŞ	3.456	2.938	0,74	-1,06
2,8%	KUZEY AMERİKA	289	297	7,03	0,80
1,3%	KANADA	235	238	4,87	0,86
9,3%	ABD	54	59	24,88	0,58
-38,0%	AVRUPA	2.089	1.295	-1,56	-3,28
2,7%	AB(27)	805	827	2,56	0,68
-97,3%	RUSYA FEDERAS.	745	20	-7,83	-26,57
-32,1%	UKRAYNA	268	182	9,72	-1,77
-	OKYANUSYA GELİŞMİŞ	-	-	,,	,,
-	AVUSTURALYA	-	-	,,	,,
-	YENİ ZELANDA	-	-	,,	,,
24,9%	DİĞER GELİŞMİŞ	1.078	1.346	4,31	1,29
-11,6%	JAPONYA	405	358	-1,33	-1,50
34,5%	GÜNEY AFRİKA	281	378	10,13	1,17
37,2%	GELİŞMİŞ	7.672	10523	8,90	2,42
53,8%	AFRIKA	951	1.463	10,43	3,13
108,5%	GÜNEY AFRİKA	142	296	23,27	4,85
136,4%	CEZAYİR	11	26	11,25	7,24
136,9%	MISIR	111	263	40,42	5,76
44,1%	SAHRA ALTI AFRİKA	809	1.166	9,04	2,73
12,0%	LATİN AMERİKA & KARAYİPLER	1.648	1.846	9,59	-0,08
23,5%	ARJANTİN	17	21	4,84	0,08
100,0%	BREZILYA	1	2	12,49	1,88
20,9%	Şili	67	81	46,33	-0,92
-11,6%	Meksika	586	518	6,39	-2,67
-50,0%	Uruguay	2	1	17,45	-4,51
42,2%	ASYA VE PASİFİK	5.072	7.214	8,46	3,01
-100,0%	Bangladeş	2	-	2,68	-34,15
56,4%	Çin (2)	668	1.045	6,11	4,70
-100,0%	Hindistan	1	-	46,73	-6,55
1885,7%	Endonezya	7	139	4,65	25,43
-95,6%	İran	45	2	28,93	-37,01
-9,4%	Kore	106	96	0,72	-2,64
325,9%	Malezya	58	247	4,06	11,95
1100,0%	Pakistan	3	36	14,34	18,95
46,9%	Suudi Arabistan	682	1.002	6,11	2,52
73,0%	Türkiye	100	173	1,76	6,08
34,3%	EN AZ GELİŞMİŞ ÜLKELER (LDC)	775	1.041	9,14	1,81
-0,3%	OECD[3]	2.415	2.407	3,12	-0,36
26,9%	OECD DIŞI	8.713	11.055	6,68	2,01

Büyüme ı % 2021-2009/-11		İHRACAT ı (000 tm) Ortalama tah..ı. 2009-11	2021	Büyüme (%)* 2002-2011	2012-2021
21,0%	DÜNYA	11.288	13.656	5,53	1,52
14,9%	GELİŞMİŞ	4.901	5.633	4,05	0,95
20,5%	KUZEY AMERİKA	3.543	4.270	4,62	1,72
5,1%	KANADA	178	187	6,56	0,78
21,4%	ABD	3.365	4.084	4,53	1,76
0,2%	AVRUPA	1.263	1.265	2,12	-1,24
-6,3%	AB(27)	1.166	1.093	1,52	-2,01
455,6%	RUSYA FEDERAS.	18	100	42,93	10,88
31,3%	UKRAYNA	16	21	9,65	0,59
-2,6%	OKYANUSYA GELİŞMİŞ	39	38	5,54	1,29
-2,6%	AVUSTURALYA	39	38	5,54	1,29
-	YENI ZELANDA	-	-	-	-
7,3%	DİĞER GELİŞMİŞ	55	59	11,13	-0,37
10,0%	JAPONYA	10	11	23,57	0,00
10,3%	GÜNEY AFRİKA	29	32	12,30	-0,66
25,6%	GELİŞMİŞ	6.387	8.023	6,79	1,95
60,0%	AFRIKA	15	24	-9,89	7,50
20,0%	GÜNEY AFRİKA	5	6	-4,32	-0,61
-	CEZAYIR	-	-	43,62	-0,54
20,0%	MISIR	5	6	-4,73	-0,69
80,0%	SAHRA ALTI AFRIKA	10	18	-10,07	12,07
32,0%	LATİN AMERİKA & KARAYİPLER	4.187	5.525	9,20	1,92
20,6%	ARJANTİN	233	281	28,16	3,25
35,2%	BREZILYA	3.743	5.060	8,38	1,89
2,7%	Şili	112	115	13,29	0,92
-50,0%	Meksika	2	1	50,34	2,09
100,0%	Uruguay	8	16	73,04	4,49
13,2%	ASYA VE PASİFİK	2.185	2.474	4,04	1,98
-	Bangladeş	-	-	2,10	2,43
16,6%	Çin (2)	530	618	-0,16	0,56
50,0%	Hindistan	2	3	-16,02	0,50
-	Endonezya	-	-	-77,34	-1,81
250,0%	İran	30	105	8,24	11,55
15,4%	Kore	13	15	20,83	0,87
-71,9%	Malezya	139	39	4,97	-11,93
-50,0%	Pakistan	2	1	-15,27	-1,66
0,0%	Suudi Arabistan	3	3	-10,65	-0,29
-35,9%	Türkiye	156	100	22,12	-6,08
7600,0%	EN AZ GELİŞMİŞ ULKELER (LDC)	2	154	-16,71	71,35
11,9%	OECD³	5.057	5.661	4,34	0,68
28,3%	OECD DIŞI	6.231	7.995	6,57	2,16

Büyüme : 2021 / 2009-11		TÜKETİM (000 mt)		Büyüme (%)		KİŞİ BAŞINA (Kg)		Büyüme (%)	
		Ortalama tah 2009-11	2021	2002-2011	2012-2021	Ortalama tah 2009-11	2021	2002-2011	2012-2021
29,0%	DÜNYA	98.482	127.002	3,44	2,21	12,6	14,5	2,27	1,19
14,1%	GELİŞMİŞ	39.216	44.743	1,69	1,23	25,1	27,6	1,23	0,87
16,6%	KUZEY AMERİKA	17.033	19.867	0,71	1,63	43,5	46,4	-0,21	0,82
11,7%	Kanada	1.268	1.416	1,22	0,96	32,8	33,3	0,17	0,10
17,0%	ABD	15.764	18.451	0,67	1,68	44,7	47,8	-0,24	0,87
10,1%	AVRUPA	16.912	18.627	2,42	0,77	20,1	21,9	2,23	0,67
6,5%	AB (27)	11.518	12.268	0,76	0,70	20,2	21,0	0,36	0,45
12,5%	Rusya Federasyonu	3.585	4.032	6,11	0,27	22,1	25,2	6,30	0,43
35,5%	Ukrayna	1.084	1.469	12,37	2,51	21,0	30,2	13,04	3,05
26,1%	OKYANUSYA	1.078	1.359	3,28	1,38	35,6	39,1	1,72	0,22
25,7%	Avusturalya	929	1.168	3,72	1,32	36,7	40,3	2,08	0,12
22,1%	Yeni Zelanda	149	182	0,85	1,77	30,0	32,8	-0,33	0,80
16,8%	DİĞER GELİŞMİŞ	4.194	4.900	2,56	1,35	14,1	15,9	2,03	1,01
-1,4%	Japonya	1.795	1.769	0,78	0,02	12,5	12,5	0,74	0,20
28,0%	Güney Afrika	1.271	1.627	2,70	1,96	22,3	27,1	1,67	1,52
38,8%	GELİŞMEKTE OLAN	59.266	82.259	4,7	2,8	9,4	11,5	3,37	1,61
42,7%	AFRİKA	4.055	5.787	4,92	3,14	3,7	4,1	2,55	0,85
35,5%	KUZEY AFRİKA	2.027	2.746	4,66	2,65	10,8	12,7	3,12	1,38
16,7%	Cezayir	269	314	0,64	1,51	6,7	6,8	-0,87	0,32
-99,9%	Mısır	893	1	4,35	3,13	[illegible]	11,7	2,55	1,64
-99,9%	SAHRA ALTI AFRİKA	2.028	2	5,19	3,60	2	2,5	2,64	1,11
31,6%	LATİN AMERİKA	19.581	25.773	5,12	2,23	29	34,5	3,93	1,26
43,5%	Arjantin	1.337	1.919	8,69	2,12	29	38,2	7,81	1,32
29,4%	Brezilya	8.803	11.389	5,46	1,91	36	47,3	4,45	1,19
31,3%	Şili	550	722	3,43	2,47	28	34,1	2,43	1,71
28,6%	Meksika	3.325	4.277	3,63	2,14	25	29,6	2,38	1,15
24,1%	Uruguay	83	103	10,00	1,47	21	25,7	9,81	1,10
42,3%	ASYA & PASİFİK	35.630	50.699	4,49	3,04	7	10,2	3,35	2,13
54,9%	Bangladeş	173	268	3,83	4,87	1	1,4	2,59	3,73
42,8%	Çin (3)	16.971	24.228	3,23	3,04	11,1	15,3	2,71	2,75
65,6%	Hindistan	2.657	4.401	7,19	4,71	1,9	2,8	5,73	3,51
35,0%	Endonezya	1.442	1.947	3,37	2,97	5,3	6,5	2,25	2,11
43,9%	İran	1.679	2.416	6,53	3,32	20,0	26,1	5,34	2,48
24,8%	Kore	742	926	4,08	1,49	13,6	16,3	3,61	1,19
32,7%	Malezya	1.419	1.883	6,77	2,39	43,9	49,6	4,97	0,93
30,2%	Pakistan	705	918	9,16	2,18	3,6	3,9	7,37	0,55
38,1%	Suudi Arabistan	1.254	1.732	4,74	2,59	40,2	44,7	1,79	0,67
44,6%	Türkiye	1.292	1.868	5,39	3,48	15,6	20,2	4,08	2,49
48,2%	LEAST DEVELOPED COUNTRIES	2.678	3.968	6,9	3,5	2,8	3,3	4,70	1,31
15,4%	OECD*	38.038	43.905	1,3	1,4	26,3	28,7	0,62	0,91
38,8%	NON-OECD	60.444	83.908	5,0	2,7	9,5	11,5	3,68	1,52

S02 Salmonella Enfeksiyonlarının Güncel Durumu

Vedat TURHAN
GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Srv. İstanbul-Türkiye

Özet

Salmonella fakültatif anaerob, gram negatif, flagellallalı basil şeklinde bir bakteridir. Yaklaşık olarak 2-3x 0.4-0.6 μm boyutlarındadır. Günümüzde 2463 salmonella serotipi tanımlanmış durumdadır. Bu serotipler ise 16 S ribozomal RNA sekans analizlerindeki farklılıklar göz önüne alınarak 2 tür altında incelenmektedir: *Salmonella enterica* (2443 serotip) ve *Salmonella bongori* (20 serotip). *Salmonella enterica* subspecies I başlıca sıcak kanlı hayvanlardan izole edilir ve klinik izolatların %99'undan fazlasından sorumludur. Geriye kalan alttürler ve S.bongori ise başlıca soğuk kanlı hayvanlardan izole edilir ve klinik izolatların %1'înden daha azından sorumludur. Salmonella taze sebze ve meyvalarla ilişkili olarak en sık tanımlanan gıda kaynaklı patojenlerden birisidir. Son yıllarda ise özellikle endüstriyel açıdan gelişmiş ülkelerde taze meyve ve sebzelerin kontaminasyonundan kaynaklanan gıda kaynaklı salgınların insidansındaki artış büyük bir endişe sebebi olmuştur. Bir diğer endişe de beyaz et kaynaklı tifo dışı salmonelloz enfeksiyonlarındaki artıştır. Her yıl salmonella kaynaklı yaklaşık olarak 16 milyon tifo, 1.3 milyon gastroenterit ve 3 milyon kadar da ölüm vakası bildirilmektedir. Salmonella başta olmak üzere diğer bir takım zoonotik hastalıkların önlenmesine yönelik olarak, bazen de büyüme destekçisi olarak bazı ülkelerde ve işletmelerde devam eden antibiyotik kullanımları da sorunun bir diğer yönünü oluşturmaktadır. FDA kaynaklı bir rapora göre veteriner hekimliğinde kullanılan antibiyotiklerin miktarı beşeri hekimlikte kullanılan antibiyotik miktarının 4 kat (%400) üstünde gözükmektedir. Bu sebeplerden dolayı beyaz et endüstrisi de dahil olmak üzere gıda ürünleri sahasında salmonellozun önlenmesi ve kontrolüne yönelik olarak çevre dostu, insan dostu önlemlerin acil olarak alınması zorunluluğu doğmaktadır.

Giriş

Salmonella fakültatif anaerob, gram negatif, flagellallalı rod şeklinde bir bakteridir. Yaklaşık olarak 2-3x 0.4-0.6 um boyutlarındadır (Yousef and Carlstrom, 2003; Montville and Matthews, 2008). Bakteri filogenetik olarak klasifiye edilebilir. Filogenetik ağaç 16 s ribozomal RNA veya diğer gen sekansları ile karşılaştırmalardan elde edilebilir. Günümüzde 2463 salmonella serotipi tanımlanmış durumdadır. Bu serotipler ise 16 S ribozomal RNA sekans analizlerindeki farklılıklar göz önüne alınarak 2 tür altında incelenmektedir: *Salmonella enterica* (2443 serotip) ve *Salmonella bongori* (20 serotip). Sistem güncel olarak DSÖ işbirliği merkezi, CDC ve bazı diğer organizasyonlar tarafından halen kullanılmaktadır. S*almonella enterica I-II-III-...VI seklinde numaralandırılan 6 subgruba ayrılmaktadır. Salmonella enterica* subspecies I başlıca sıcak kanlı hayvanlardan izole edilir ve klinik izolatların %99'undan fazlasından sorumludur geriye kalan alttürler ve S.bongori ise başlıca soğuk kanlı hayvanlardan izole edilir ve klinik izolatların %1'înden daha azından sorumludur. Bir örnek olarak Kauffmann türleri *Salmonella typhimurium şimdilerde "Salmonella enterica* subspecies I serotip Typhimurium" olarak adlandırılmaktadır. Modern nomenklatür sisteminde,bu şekildeki informasyon sıklıkla ihmal edilmektedir ve kültür "*S. enterica* serotip Typhimurium" olarak adlandırılmaktadır ve kısaca "*S.* Typhimurium" olarak yazılmaktadır.

Bu şekildeki bir nomenklatür sistemi günümüzde raporlama sistemine bir standart getirmek üzere kullanılmaktadır (Andrews and Baumler, 2005; Parry, 2006; Bhunia, 2008).
Salmonella taze sebze ve meyvalarla ilişkili olarak en sık tanımlanan gıda kaynaklı patojenlerden birisidir. Son yıllarda ise özellikle endüstriyel açıdan gelişmiş ülkelerde taze meyve ve sebzelerin kontaminasyonundan kaynaklanan gıda kaynaklı salgınların insidansındaki artış büyük bir endişe sebebi olmuştur. Her yıl salmonella kaynaklı yaklaşık olarak 16 milyon tifo, 1.3 milyon gastroenterit ve 3 milyon kadar da ölüm vakası ortaya çıkmaktadır (Figür-I; Bhunia, 2008).

Tifo

(Kara humma, "Typhus abdominalis", "Typhoid fever", "Enteric fever."..)
"Salmonella familyasından Eberth basili ile husule gelen, ağız yolundan besin maddeleri ile girerek ince barsağın lenfa dokusunda nekrozlar yapan, bakteriyemi ile seyreden genel bir lenfa sistemi infeksiyonudur. Hastalık yüksek ateşle 3-4 hafta devam eder. Nabızda diskordans, dalakta büyüme görülür. Barsak kanaması, delinmesi vb gibi komplikasyonları vardır. Bizde endemik şekilde mevcuttur. Endemo epidemilerine rastlanır" (Behiç Onul, 1955).

Epidemiyoloji

"Tifo bütün dünyada yaygın bir hastalıktır. İnfeksiyona karşı kuvvetli korunma tedbirlerini alan hijyen şartlarını düzelten memleketlerde azalmakla beraber tamamen kaybolmamıştır. Birçok yerlerde daima sporadik vakalarına tesadüf edilir. Bazı memleketlerde endemik odaklar halindedir. Tifo bizde de hiç bir zaman eksilmeyen bir infeksiyondur. Bir çok şehirlerimizde her sene yaz aylarına doğru endemo endemik vakalarına rastlanılır. Senenin her mevsiminde sporadik bir halde tifoya tesadüf etmek mümkündür. Tifo aynı zamanda bir ordu ve harp hastalığıdır. Tarihteki her savaşta küçük, büyük muhtelif epidemileri görülmüştür. Birinci Dünya Savaşında Avrupada çarpışan bütün ordularda tifo çıkmıştır. Bilhassa hijyen şartlarına çok dikkat eden ve tifo aşısını muntazaman olarak tatbik eden Amerikanın, er sayısı dört (4) milyonu aşan ordusu içinde yalnızca 1529 tifo vakası çıkmıştır. Bizde tifo aşısı uygulamasına Birinci Dünya Savaşında başlanmıştır. Bundan sonra ise epidemiler ve hasta sayısı oldukça azalmıştır. İstiklal savaşında tifo zayiatımız oldukça azalmıştır". "Tifo basilinin rezervuarı insanlardır. Bakteri hastaların veya portörlerin dışkı veya idrarları ile çıkar. Dış şartlara dayanıklı oldugundan dolayı sağlamlara kontakt infeksiyon yolu ile direkt veya, su, süt, besin maddeleri, sinek gibi aracılarla indirekt bulaşır. Tifonun epidemiyolojisi dizanteriye benzer. Fakat tifo basilinin idrar ile de çıkması infeksiyonun bulaşıcı vasfını arttırır. Tifo basilleri hastaya veya kullandığı maddelere el teması ile bulaşabilir, bakıcılar, doktorlar bu yolla infekte olabilirler. Hastanın kullanmış olduğu yatak takımı, havlu, oyuncak elbise gibi maddelerin enfekte kabul edilmesi gerekir. Mutedil iklimlerde tifo basili ile meydana gelen su epidemileri meşhurdur. Herhangi bir yerde tifo endemisi varsa, orada suların infekte olduğundan hiç şüphe edilmemelidir. Tifo basili insanlara %80 oranında su ile bulaşır. Merkezi su tesisatı olan şehirlerde fenni şartlara ve sterilizasyona riayet edilirse, bu tehlike önlenir. Fakat suyun süzme ve dezinfeksiyonunda yapılan teknik bir hata, havuzlarda toplanan ve bizde tifolu olması muhtemel bulunan dere sularının, evlere dağılması ile bir tifo salgınının patlak vermesine sebep olur. Bunun vasfı kısa bir zamanda bütün şehirde, bir çok vakanın birden çıkmasıdır. Bu şekide bir epidemi ile karşılaşınca yapılacak ilk iş su tesislerinin kontrolü olmalıdır. Bazen yaz mevsimlerinde ufak bir bölgede bir mahallede su epidemisi şeklinde tifo vakaları görülür. Buna sebep yazın suyun zaman zaman kesilmesidir.. Su kesilince borular içerisinde menfi bir tazyik hasıl olur. Kanalizasyon borularının su borularının üstünde

yerleşmiş olduğu yerlerde ya da su borularının hemen etrafında lağım çukurlarının olduğu yerlerde lağımdan su borularının içerisine tifo basilleri geçişi olabilir. Şehirlerin, köylerin septik kanalları dere, nehir,veya denize dökülür. Bu sular bir tarafta temizlik, bostan sulama vs için kullanılır. Tifo basili deniz suyunda 2-4 hafta kadar yaşayabilir. Yazın plajlardan veya deniz banyolarından infeksiyonu almak mümkündür. Bugün bile bazı köylerimizde ve sayfiyelerimizde evlerin önünde bulunan kuyuların 3-5 m ilerisinde lağım çıkurları vardır. Bunlarda her türlü sızıntı olabilir. Hijyen kaidelerine uymayan bu problemlerin ciddi oranda azalmakla beraber halen devam etmesi ülkemizdeki tifo vakalarının zaman zaman ortaya çıkmasının ve kaybolmamasının en önemli bir sebebidir" (Behiç Onul, 1955).

Tablo-I:
Tifo Hastalığının Güney Doğu Anadolu Bölgesindeki Dağılımı (Vilayet/Yıl)

Vilayet/Yıl	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Diyarbakır	10,623	11,928	10,051	8,226	7,170	6,676	6,068	4,935	3,860
Batman	1326	6022	5911	3918	2946	2587	2516	2461	1734
Mardin	1879	2009	1331	1430	1580	765	957	650	502
Siirt	2124	1660	1836	1005	1005	579	801	615	630
Toplam	15950	21619	19129	14582	12746	10607	10342	8616	6726

T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü verilerine göre Türkiye'de tifo morbidite hızı (100 000) 1970-1989 arasında 1.39 ile 11.98 arasında iken 1990'da 17.46'ya yükselmiş ve takip eden yıllarda artmaya devam ederek 1997 yılında 50.23'e ulaşmıştır. 2002 yılında ise bu değer 34.64'dür. 2002 yılı bildirimlerine göre, Diyarbakır 6072 vaka sayısı ile tifonun en yüksek olduğu illerden biridir. Adana (8) ve Malatya (13) ise vaka sayısı düşük iller arasında yer almaktadır (Tablo-I). 2002 yılı Diyarbakır ili paratifo vaka sayısı 18'dir. Ancak bildirilen enfeksiyon hastalıklarının ne kadarının laboratuvar tanısı ile doğrulanmış olduğu bilinmemektedir. Çünkü Türkiye'de tifo dahil bir çok enfeksiyon hastalığının tanısı klinik semptom ve bulgulara dayalıdır. Bununla beraber 2001 yılından beri Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü koordinasyonunda "Bulaşıcı Hastalıklar Standart Tanı ve Bildirim Sistemi" çalışmaları tamamlanmış ve sonucunda bazı enfeksiyon hastalıklarının kesin tanısı için klinik tanının geçerli laboratuvar kriterleri ile doğrulanmış olması gerektiği ortaya konulmuştur. Tifo da bu hastalıklardan biridir. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak kullanılan ve yalancı pozitiflik (False positivity) oranı oldukça yüksek olan lateks testlerin kullanımından vazgeçilmelidir. Klinik olarak "olası tifo" tanısı alan vakaların doğrulanması için kültür pozitifliklerinin (kan, idrar veya gaita) bulunmasına en azından tüp aglütinasyon testinin (Gruber widal Agg. Testi) pozitif olarak sonuçlanmış olma şartı aranmalıdır. Diyarbakır ve çevresinde Tifo hastalığının normalin çok üzerinde karşılaşıldığı ve endemik bir sorun olduğu gerçektir ancak bunun yanı sıra abartılı/aşırı teşhis de sorunlardan birisidir.

Ülkemizi ve Yıl olarak 2012'yi dikkate aldığımızda ise tifonun ülkemizde son derece azaldığını söylemek mümkündür. Öyleki Türkiye'de özellikle batı bölgelerimizi göz önüne aldığımızda EHKM uzmanlık öğrencilerinin hiç tifo vakası görmeden ve muayene etmeden mezun olmaları olası hale gelmiştir. Hiç şüphesiz ki tifo açısından bu olumlu tabloda son çeyrek asır içerisinde (1985-2012) kanalizasyon sistemleri ve merkezi su sepolama ve dağıtım sistemleri de dahil olmak üzere alt yapıdaki iyileşmeler ve sosyoekonomik gelişmelerin çok

büyük katkısı vardır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yıllık olarak 16-17 milyon tifo vakasının görüldüğünü ve yaklaşık olarak 600.000 inin de ex olduğunu tahmin etmektedir. Mortalite oranları bölgeden bölgeye göre değişmekle birlikte uygun antibiyotik tedavilerine rağmen %5-7 gibi yüksek oranlarda olabilmektedir.

Tifo Orta Doğu, Orta ve Güney Amerika, bazı Doğu ve Güney Avrupa ülkelerinde persistan seyrettiği gibi tüm Afrika, Asya ve Orta Doğuda endemik bir enfeksiyon hastalığıdır. Bu bölgelerde *Salmonella'* ların yayılması bina içlerindeki su depoları, vahşi hayvan dışkıları ve bazen de hayvan karkasları aracılığıyla kolaylaşabilmektedir. Kötü sanitasyon, uygunsuz kanalizasyon tahliyesi ve temiz su sisteminin olmaması tifo bulaşında temel sebeptir. Enterik ateşin endemik olduğu bölgelerde halkın ihtiyaçları için göllerden veya nehirlerden alınan suların kullanılması infeksiyonun temel sebebidir. Tacikistanda (Duşanbe) 1995 yılında kaynatılmamış suların tüketilmesinden sonra 2200 tifo vakası ortaya çıkmış ve 95' i ölümle sonlanmıştır.Tifo halihazırda gelişmiş ülkelerde büyük oranda bir seyahat enfeksiyonu olarak görülmektedir.

Tifodışı Salmonellozlar

Salmonella Gastroenteriti

Günümüzde nontifoidal salmonelloz vakalarının 1.3 milyar civarında olduğu ve bunların da 3 milyon kadarının ölümle sonlandığı düşünülmektedir. Yine güncel bir veri olarak ABD de her yıl 2 ila 4 milyon salmonella gastroenterit vakasının görüldüğü ve bunların da 500 kadarının öldüğü bildirilmektedir. Salmonelloz vaka sayıları ile ilgili olarak tam ve gerçekçi bir değerlendirme yapmak oldukça güçtür. Çünkü yalnızca geniş ya da büyük epidemiler araştırılırken küçük epidemiler ya da sporadik vakalar sıklıkla kayıt dışı kalabilmektedir. Asya, Afrika, ve Güney ve Orta Amerika kıtalarındaki pek çok ülkede Salmonelloza ilişkin vaka bildirimi son derece azdır, sonuçta yalnızca vakaların %1-10 kadarı rapor edilmektedir (Portillo, 2000; Hanes, 2003; Hu ve Kopecko, 2003).

"**Ulusal Enterik Patojenler Laboratuvar Sürveyans Ağı (UEPLA)**" Türkiye'de gastrointestinal enfeksiyonlara neden olan ve 2005 yılından beri bildirimi zorunlu olan bulaşıcı hastalıklar listesinde yer alan **Salmonella**, Shigella, Campylobacter ve verotoksijenik Escherichia coli (VTEC) türlerinin ve antimikrobiyal direnç özelliklerinin laboratuara dayalı sürveyansını yapmak amacıyla Ekim 2007 yılında kurulmuştur. RSHM koordinasyonunda başlatılan ve şu anda Türkiye Halk sağlığı Kurumu (**THSK**) bünyesinde yürütülen ulusal ağ sistemine ülke genelindeki devlet hastaneleri, üniversite hastaneleri, özel hastaneler, halk sağlığı laboratuarları, bölge hıfzısıhha enstitüleri ve özel laboratuarlardan oluşan toplam 33 laboratuvar dahil edilmiştir.

ABD' de Salmonelloz salgınlarını önlemek ve eğer bir salgın gelişirse erkenden saptamak ve gerekli tedbirleri almak üzere başta CDC olmak üzere değişik kurumlar ve bu kurumlar bünyesinde bir takım organizasyonların harekete geçirilmesi sağlanmıştır. Böylelikle Salmonella epidemiyolojisi (Tablo-II), salgın sayıları, antibiyotik dirençli infeksiyonlar ve subtipleri konusunda çalışmaların sürekliliği sağlanmaya çalışılmıştır:

- Laboratory-based Enteric Disease Surveillance (LEDS)
- National Notifiable Diseases Surveillance System (NNDS)
- Foodborne Disease Active Surveillance Network (FoodNet)
- National Molecular Subtyping Network for Foodborne Disease Surveillance (PulseNet)
- National Antimicrobial Resistance Monitoring System—enteric bacteria (NARMS)
- Foodborne Disease Outbreak Surveillance (FDOSS)
- OutbreakNet (ON)

Tablo-II: **Salmonella *Salgın Araştırmaları (CDC; 2006-2012)***

2012

- Hedgehogs – *Salmonella* Typhimurium
- Mangoes – *Salmonella* Braenderup
- Cantaloupe – *Salmonella* Typhimurium and Newport
- **Ground Beef - *Salmonella* Enteritidis**
- **Live Poultry – *Salmonella* Hadar**
- **Live Poultry – *Salmonella* Montevideo**
- **Live Poultry - *Salmonella* Infantis, Newport, and Lille**
- Dry Dog Food - *Salmonella* Infantis
- Raw Scraped Ground Tuna Product - *Salmonella* Bareilly and *Salmonella* Nchanga
- Small Turtles - *Salmonella* Sandiego, *Salmonella* Pomona, and *Salmonella* Poona
- Restaurant Chain A - *Salmonella* Enteritidis

2011

- Ground Beef - *Salmonella* Typhimurium
- **Kosher Broiled Chicken Livers - *Salmonella* Heidelberg**
- Turkish Pine Nuts - *Salmonella* Enteri**tidis**
- **Ground Turkey - *Salmonella* Heidelberg**
- Whole, Fresh Imported Papayas - *Salmonella* Agona
- African Dwarf Frogs - *Salmonella* Typhimurium
- Alfalfa and Spicy Sprouts - *Salmonella* Enteritidis
- **Chicks and Ducklings - *Salmonella* Altona and *Salmonella* Johannesburg**
- Clinical and Teaching Microbiology Laboratories - *Salmonella* Typhimurium
- **Turkey Burgers - *Salmonella* Hadar**
- Cantaloupe - *Salmonella* Panama

2010

- Alfalfa Sprouts - *Salmonella* I 4,[5],12:i:-
- **Shell Eggs - *Salmonella* Enteritidis**

- **Cheesy Chicken Rice Frozen Entrée - *Salmonella* Chester**
- Frozen Mamey Fruit Pulp - *Salmonella* Typhi (Typhoid Fever)
- Restaurant Chain A - *Salmonella* Hartford and *Salmonella* Baildon
- Frozen Rodents - *Salmonella* I 4,[5],12:i:-
- Alfalfa Sprouts - *Salmonella* Newport
- Red and Black Pepper/Italian-Style Meats - *Salmonella* Montevideo
- Water Frogs - *Salmonella* Typhimurium

2009

- Alfalfa Sprouts - *Salmonella* Saintpaul
- Pistachios - *Salmonella* (multiple types)
- Peanut Butter - *Salmonella* Typhimurium

2008

- Raw Produce - *Salmonella* Saintpaul
- Malt-O-Meal Rice/Wheat Cereals - *Salmonella* Agona
- Cantaloupes - *Salmonella* Litchfield

2007

- Banquet Pot Pies - *Salmonella* I 4,[5],12:i:-
- Dry Pet Food - *Salmonella* Schwarzengrund
- Veggie Booty - *Salmonella* Wandsworth
- Peanut Butter - *Salmonella* Tennessee

2006

Tomatoes - *Salmonella* Typhimurium

CDC, Reports of Selected ***Salmonella*** Outbreak Investigations)

Salmonellozda Bulaş Kaynakları

Sanitasyon ve hijyen koşullarındaki iyileştirmelere rağmen Tifo dışı salmonella (“TDS”) enfeksiyonları hem endüstrileşmiş ve hem de gelişmekte olan ülkelerde halk sağlığı açısımdam önemli bir sorundur. Dünya çapında her yıl 93.8 milyon TDS’a bağlı gastroenterit vakası olduğu bunun 80.3 milyonunun gıda kaynaklı olduğu ve 155. 000’inin ölümle sonuçlandığı tahmin edilmektedir. İnsanlara bulaştırma açısından kümes hayvanları ile bunların ürünleri ve en başta da yumurta gelir (Güleşen R, 2012).

TDS veya enterokolit vakaları ABD’de en sık serotipler olan *Salmonella* Typhimurium ve *Salmonella* Enteritidis’in 150 suşundan kaynaklanır. İnfeksiyon daima insan dışkı ya da atıklarından ziyade hayvan dışkıları ile kontamine suların içilmesi ya da gıdaların yenilmesi ile bulaşır.

EFSA verilerine bakıldığında ise Avrupa birliği (AB) ülkelerindeki her 4 broiler kümesinden biri salmonella ile enfekte olarak gözükmektedir; AB üye ülkelerinde Ekim 2005 yılında başlayıp 2006 yılı Eylül ayında tamamlananan bir çalışmada kapasitesi 5000 ve üzeri olan 7440 adet broiler kümesinden örnekler toplanmıştır. Kesimden 3 hafta önce alınan örneklerin %23.7 si Salmonella pozitif bulunmuştur. .

AB üye ülkeleri içerisinde S. Enteritidis kontamine broyderler içerisinde en sık izole edilen (%37.1) serovardı (The EFSA Journal 2007; 98: 1-85). Diğer sık saptanan serovarlar ise S. Infantis (%20.4) ve S. Mbandaka (%7.9) idi. Dördüncü ve beşinci ise S. Typhimurium ve S. Hadar izole edildiği bildirilmiştir. Üye ülkelerdeki serovar dağılımı son derece değişken olarak bulunmuştur. S. Enteritidis AB ülkeleri içerisinde yarısına yakınında (10/23) dominant serovar olarak saptandı. S.Infantis 3 AB ülkesinde, 1 AB ülkede ise S. Mbandaka ve S.Thyphimurium dominant olarak saptanmıştır. Altı (6) AB ülkesinde (Belçika, Danimarka, Finlandiya, İrlanda, İsveç,İngiltere) hiç S.Enteritidis saptanmamıştır. İki (2) üye ülke (Estonya, Litvanya) ise yalnızca 1 S.Enteritidis serovarı rapor etmişlerdir. S.Infantis pozitif sürülerin tüm salmonella pozitif sürülerin sayısına oranı bu serovarın identifiye edildiği 14 AB ülkesinde %1.1'den (İtalya), %88.6'ya (Macaristan) ya kadar değişkenlik göstermiştir. S. Mbandaka ise bu serovarın identifiye edildiği 12 AB ülkesinde %1.2 den (İspanya) %56.1'e (İrlanda) değişen farklı oranlarda izole edilmiştir. S. Typhimurium ise bu serovarın izole edildiği 15 AB ülkesinde %1.1 den (İtalya) %22.8'e değişen (Belçika) oranlarda saptanmıştır.

Broiler kümeslerinin %11 inin S.enteritidis veya S.Thyphimurium ile bulaşık olabileceği tahmin edilmektedir. Bu iki tür insanlarda en çok rastlanan türlerdir. Salmonella ile bulaşık broiler kümesleri, broiler etinin kontamine olmasına neden olduğundan broilerde salmonella ile mücadele daha büyük önem kazanmaktadır.

MDR- *S.* Typhimurium DT104'ın ortaya çıkışı sığır kontaminasyonu ile ilişkilidir ve diğer gıda kaynaklı salmonellozlardan iki kat daha fazla hospitalizasyonla sonuçlanmıştır (Gray and Fedorka-Cray, 2002; Yousef and Carlstrom, 2003).

Günümüzde gelismiş ülkelerde su kaynaklı tifo olguları son derece azalmış olmakla birlikte pet kaynaklı tifo ve tifo dışı salmonelloz vakaları vb . çıkabilmektedir. İlginç olarak ABD den bir yılda hobi olarak evlerde bulundurulan kaplumbağa kaynaklı 300 000 adet salmonelloz olgusu bildirilmiştir. Bu sebeple ABD de 1975 yılında yasal bir düzenleme yapılmış ve 10.2 cm.den daha küçük kaplumbağaların ticaretini ve evlerde pet olarak bulundurulması yasaklamıştır.

1944 ilk kez Yılanlardan salmonella Sp. izolasyonu

1946 Kaplumbağalardan ve kertenkelelerden Salmonella sp. izolasyonu

1963 İlk kez Kaplumbağa ilişkili Salmonelloz tanımlandı.

1972 FDA: Kaplumbağaların satışta Salmonella-free olarak sertifikasyonu…

1974 ABD de her yıl 300.000 kaplumbağa ilişkili salmonelloz vakası görüldüğü bildirildi

1975 FDA: Viabl tavşan yumurtalarının veya 10.2 cm den küçük ''karapace kaplumbağaları''nın satışının yasaklanması.

Söz konusu düzenlemeler ve yasaklamalar ile 1970-1976 yılları arasında kaplumbağa kaynaklı izole edilen Salmonella suşlarında %77 lik bir azalma saptandığı bildirilmiştir. Öte yandan amfibi veya sürüngen orijinli petlerle ilişkili 93.000 (%7) Salmonelloz olgusunun görüldüğü de bildirilmektedir. *Salmonella* pek çok gıda içerisinde varlığını devam ettirerek doğada çok yaygın bir şekilde varlığını devam ettirir. Kümes hayvanları, yumurta, ve süt ürünleri salmonellozun en yaygın bulaş ürünleridir. Son yıllarda, meyveler ve sebzeler gibi taze ürünler gıda zincirinin pek çok aşamasında kontaminasyonun oluşabilmesi nedeniyle bulaş açısından oldukça önem kazanmıştır (Bouchrif ve ark., 2009). Salmonelloz salgınları çok sayıda farklı taze sebze ve meyvelerlerle (elma, cantaloupe (bir kavun türü), alfalfa sprout, mango (Magnifera Indica), marul, silantro, pastörize edilmemiş meyva suyu, domates, kavun, kereviz ve maydonoz ilişkili olarak tanımlanmıştır (Pui ve ark., 2011).Başta, *Salmonella* ile kontamine olmuş bir ortam bu bakterinin dış ortamda uzun süre ile yaşayabilmesi nedeniyle infeksiyon kaynağı olarak rol oynamaktadır. Daha sonra ise Salmonella rat, sinek ve kuşlar gibi vektörlere bulaştırılmakta ve haftalar ya da aylarca bu hayvanların dışkıları ile etrafa saçılmaya devam edebilmektedir. Bulaşı takiben, domuzlar, sığırlar ve tavuklar gibi hareketli hayvanlar bulaşta önemli bir rol üstlenmektedir.

Bu rezervuar hayvanlar ağız yolu ile çevreden ya da yedikleri kontamine yemlerden infekte olurlar. İnsanlar rezervuar hayvanlar sayesinde kontamine olmuş gıdaları yemeleri ya da suları içmeleri sonrasında infekte olurlar. Buna karşılık *Salmonella* Typhi and *Salmonella* Paratyphi A için rezervuar hayvan söz konusu değildir. Böylece infeksiyon daha önce infekte olmuş kişilerin uygunsuz bir şekilde elledikleri/hazırladıkları gıdaların yenilmesi sonucunda ortaya çıkar (Newell *ve ark*., 2010). Bundan başka, *Salmonella'*nın gıda üretim bantlarına ve ekipmanlarına bulaşması yine büyük önem kazanmaktadır.

Salmonella bakterileri plastik/ahşap doğrama tablaları gibi gıda temas yüzeylerine yapışabilir ve bir biyofilm yapısı oluşturabilir. Bu şekildeki bir yapı ise çapraz kontaminasyon için davetiye çıkartmak anlamına gelmektedir. Sonuçta, Salmonella gıda zincirine hayvan çiftliğinden, gıda imalatı, gıda işleme ve perakende satış, catering ya da evde mutfak işlemleri esnasında girerek kontaminasyonlara yol açabilmektedir (Wong ve ark., 2002).*Salmonella* pullorum and *Salmonella* gallinarum genellikle kümes hayvanlarında hastalığa neden olur. Malezyada tavuk porsiyonlarının 39.4'ünün, tavuk karaciğerlerinin %35.3'ünün ve tavuk taşlığının %44.4'ünün *Salmonella* türleri ile enfekte oldukları bildirilmiştir (Arumugaswamy *ve ark*. ,1995).

Tifo dışı salmonellozların diğer komplikasyonları ve Bakteriyemiler

Tedavi edilmemiş salmonelloz olgularının %8 kadarı bakteriyemi ile sonuçlanır. Bakteriyemi intestinal bariyeri geçtikten sonra kan dolaşımına giren *Salmonella* bakterilerinin yol açtığı ciddi bir durumdur. *Salmonella* bakteriyemisi genellikle oldukça invazif suşlar olan Cholearaesuis veya Dublin ile birliklik gösterir. *Salmonella* dan kaynaklanan bakteriyemi vb komplikasyonlar NBA vakalarında dikkate alınmalı ve antibiyotik tedavisi başlanılmalıdır (Scherer ve Miller, 2001; Hanes, 2003).

Sahra altı Afrika'da invazif TDS enfeksiyonları endemiktir ve 3 yaş altı çocuklar ile HIV enfeksiyonu bulunan erişkinlerde artmış morbidite ve mortalite nedenidir. İnvazif TDS enfeksiyonları ciddi immünosüpresyon durumları dışında Asya kıtasında sık görülmez (Güleşen R, 2012).

Kronik Taşıyıcılık

Salmonelloz özellikle gıda endüstrisinde çalışan ve potansiyel olarak çok sayıda kişiyi enfekte edebilecek kronik taşıyıcılar vasıtasıyla yayılabilir. TDS bakterileri serotiplere göre değişmek üzere gastrointestinal sistemde ortalama 6 hafta ile 3 ay kadar kalabilir. Tifo dışı salmonella vakalarının yalnızca %0.1'inde dışkılarda 1 yılı aşan süreler ile saçılmaktadır. Tedavi edilmemiş tifo infeksiyonlarının ise %2 ila 5'inde kronik taşıyıcılık durumu söz konusudur. Tedavi edilmemiş konvelasan tifo vakalarının %10 kadarı dışkılarında 1-3 ay süre ile bakteriyi saçmaya devam eder ve %1-4 kadarı da kronik taşıyıcı (>1 yıl) hale gelir (Scherer ve Miller, 2001; Parry, 2006).

Salmonellozda Antibiotik Direnci ve Güncel Durum

Salmonella bakterilerinde tek antibiyotiğe karşı direnç 1960'lı yılların başlarında olmak üzere 50 yılı aşan bir süreden önce bildirilmiştir (Montville ve Matthews, 2008). O tarihten bu yana Suudi Arabistan, ABD ve İngiltere ve diğer bir çok ülkede artış gösterdiği bildirilmiştir. Bu direnç antibiyotiklere kolay ulaşım imkanlarının artması ve artan sayıda uygunsuz AB kullanımından kaynaklanmaktadır (Grob *ve ark*., 1998; Yoke-Kqueen *ve ark*., 2007).

Salmonella Typhi' deki hortlayan direnç özellikle Asya ve Afrikada tanımlanmıştır ve 1980 sonlarında *Salmonella* Typhimurium DT104'in ortaya çıkması ile birlikte halk sağlığı açısından ciddi endişeler oluşmuştur (Grob ve ark., 1998; Montville ve Matthews, 2008). Öte yandan Salmonella Albany, Anatum, Havana, Typhimurium ve Londra serotiplerinde çoklu AB direnci ortaya çıktığı iddia edilmiştir (2007).

Geleneksel olarak kullanılagelen ilk seçenek antibiyotikler olan ampisilin, kloramfenikol ve trimetoprim-sulfametoksazole direnç *Salmonella enterica'daki* çoklu ilaca direnç ("MDR")'i belirlemektedir (Crump ve Mintz, 2010). Pek çok ülkede MDR *Salmonella*'lı infeksiyonların çoğunluğunun domuz eti ve tavuk yumurtaları gibi kontamine olmuş hayvansal gıdaların tüketilmesiyle ortaya çıkıyor olması ciddi endişe sebebi olmuştur. Tayvan ve Tayland'da domuzlarda sefalosporin ve florokinolon dirençli S. Choleraesuis suşları identifiye edilmiştir (Asai ve ark., 2010).

Ülkemizde Salmonella enfeksiyonlarında insan klinik örneklerinden sırasıyla salmonella Enteritidis (%65), Salmonella Thyphimurium (%23), Salmonella Paratyphi B (%2.5), Salmonella Typhi (%2), Salmonella serogroup C suşları izole edilmektedir. Bunlar içinde günümüzde S. Thyphimurium ve Salmonella Enteritidis başta olmak üzere Salmonella serotipleri invazif Salmonella infeksiyonlarında da sıklıkla karşımıza çıkmakta ve hastaların dışkı örneği dışındaki klinik örneklerden (Kan,kemik iliği, idrar, BOS, püy, plevra sıvısı vb) sıklıkla izole edilebilmektedir. Gastroenterit dışı bu tablolar nadir de olsa olsa karşımıza çıkmakta ve mutlak antibiyoterapi gerektirmektedirler. Bu bakımdan her salmonella serotipinin antimikrobiyal ilaçlara karşı direnci sürekli izlenmelidir. Ülkemizde 2000-2002 yılları arasında on şehirde (Ankara, Antalya, Bursa, Edirne, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kayseri, Konya, Trabzon) gerçekleştirilen çok merkezli bir sürveyans çalışmasında, Salmonellozlu insanların klinik örneklerinden elde edilen 620 salmonella suşunda antibiyotik direnç oranları agar dilüsyon tekniği kullanılarak belirlenmiştir. *Salmonella* suşlarının Ampisilin (A), amoksisilin/klavulanik asit (A/C), sefotaksim (Cf), kloramfenikol ©, gentamisin (G), tetrasiklin (T), trimetoprim-sulfametoksazol (T/S) ve siprofloksasin (S)'ne karşı direnç oranları araştırılmıştır. *Salmonella* thyphimurium serotipinde ilave olarak streptomisin (S) ve sülfonamit (Su) direnci de araştırılmıştır. Sonuçta Türkiye'nin

farklı bölgelerine ait 10 şehirde sürüdürülen bu çalışmada *Salmonella* serotiplerinin direnç modelleri incelendiğinde çoklu dirençli (iki veya daha fazla antimikrobiyal ilaca dirençli suşların oranının S. Thyphimurium'da %80.9, Serogrup C2'de %46.7, S.Paratyphi B'de %24.3, Serogrup C1'de %13.1, S.Enteritidis ve S. Typhi'de %11.1 olduğu saptanmıştır. Bu sürveyans çalışmasında ülkemizde S.Typhimurium'da en yaygın direnç modelinin AA/CCSuT (%72.6) olduğu görülmüştür. Dünyada 1990'larda hızla yagınlaşarak insanlarda ve hayvanlarda çok büyük oranlarda infeksiyonlara neden olan direnç fenotipi "ACSSuT" şeklinde olan MDR-*Salmonella* enterica serotip Typhimurium Faj Tip 104 (DT 104) suşlarının oranı ülkemizdeki yapılan bu çalışmada % 72.5 oranında saptanmış ve önceki yıllara göre ciddi olarak artış gösterdiği anlaşılmıştır (Birsel Erdem ve ark.ları, TÜBİTAK, Proje no: SBAG-2246). Ülkemizde yapılan çalışmalarda nalidiksik asit direncinin ve azalmış siprofloksasin duyarlılığının gösterilmesi de yine direnç açısından dikkat çekici hususlardır. Ülkemizde ESBL üreten *Salmonella Typhimurium* suşlarının (PER-1 Beta-laktamazlarının varlığı) 1996 yılından itibaren gösterilmiş olması da (Vahaboğlu H, 1996) özellikle çocuklardaki invazif *Salmonella* infeksiyonlarında kullanılagelen üçüncü kuşak sefalosporinlerin etkinliğini kısıtlaması açısından önemli konulardandır.

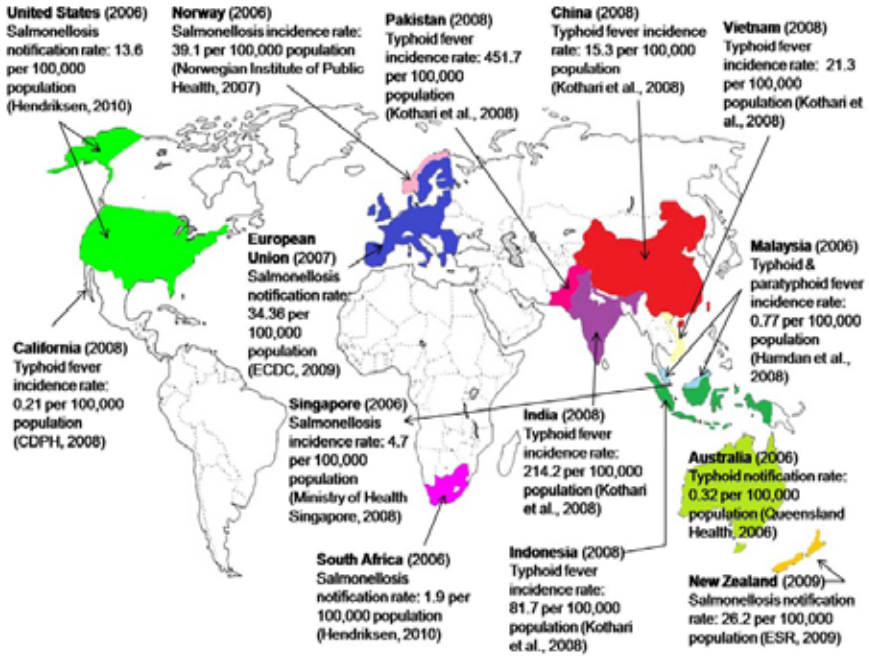
Beşeri hekimlikte antibiotik tedavisi bazı istisnalar dışında genellikle önerilmez aksi takdirde dışkıda bakterinin saçılımı uzamaktadır (Gray ve Fedorka-Cray, 2002; Yousef ve Carlstrom, 2003). Üretim (production) hayvanlarında ise tedavi genellikle kontrendikedir fakat endike olduğu durumlarda bir çok tedavi alternatifleriyle birlikte ''withdrawal time'' gibi faktörler dikkate alınarak enjeksiyon şeklinde verilebilir.

Kuzey Hindistanda tavuk yumurtaları üzerinde yapılan kültür antibiyoğramlar *Salmonella* izolatlarının basitrasin, kolistin ve polimiksin-Bye karşı dirençli olduğunu göstermiştir (Singh ve ark., 2010).

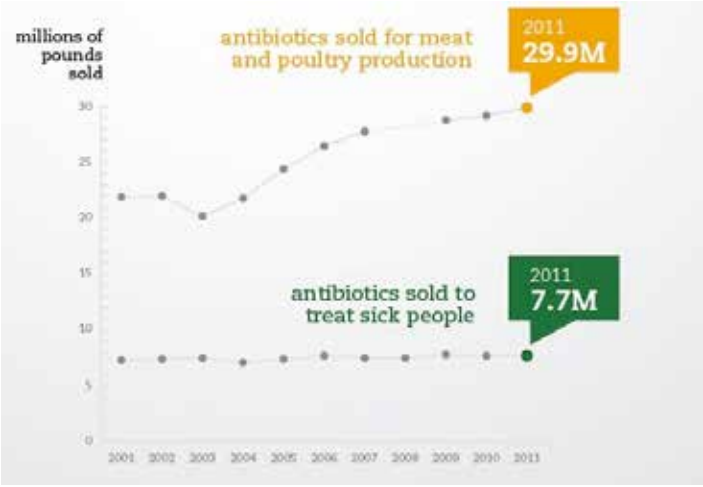
Günümüzde, etlik hayvanların hastalıklardan korunması ve büyümenin promosyonu amacıyla antibiyotiklerin kullanımına bağlı olarak MDR Salmonella ile kontamine gıdalardan kaynaklanan insan salmonelloz vakalarında artış söz konusudur (Yang *ve ark.,* 2010). Dolayısıyla antibiyotiklerin herhangi bir endikasyonda özellikle etlik hayvanlarda kontrolsüz ve sınırsız olarak kullanılması hususu tüm Dünya'da takip edilmelidir (Figür-2). Böylelikle MDR *Salmonella'*ların insanlara bulaş riski azaltılmaya çalışılmalıdır (Zhao ve ark., 2003). *Salmonella'* da antibiyotik direnç kontrol proğramlarının etkinliğinin sağlanabilmesi için tüm ülkeler arasında sürekli bir sürveyans faaliyetine ve antimikrobiyal duyarlılık datalarının paylaşılmasına ihtiyaç vardır (de Oliveira ve ark., 2010).

Sonuç olarak gıda güvenliği meseleleri son yıllarda dünya çapında hem hükümetlerin hem de halkların gündemine çok daha fazla oturmuştur. Salmonelloz salgınlarının ve antibiyotik direçlerindeki gelişimin takibi, salmonella enfeksiyonlarının insan sağlığına olan çok ciddi etkilerinden dolayı ihmal edilemez. Neredeyse tüm dünya ile entegre ve 100'den fazla yurtdışı destinasyon ile havayolu ulaşımı, ticaret, sosyo-ekonomik ve siyasal ilişkiler vb bağlantılı hale gelmiş durumdaki ülkemiz (TR)' de *S*almonellozlarla ilgili olarak gıda kalitesi ve gıda güvenliğini artırmak amacıyla gerekli stratejilerin ortaya konulması ve ''çiftlikten çatallarımıza'' kadar bu stratejilerin harfiyen uygulanılması artık son derece önemli bir husus haline gelmiştir.

Şekil- I: Dünyanin değişik yerlerinde enterik ateş ve salmonelloz insidansı ve bildirim oranlarına ait bazı örnekler



Şekil-2: FDA verilerine göre 2001-2011 yılları arasında kanatlılarda ve et üretiminde kullanılan Antibiyotiklerin (Ab)'lerin miktarı beşeri hekimlikte kullanılan Ab'lerin yaklaşık 4 katı (%400) olmuştur.



(http://www.motherjones.com/tom-philpott/2013/02/meat-industry-still-gorging-antibiotics)

S[03] İnsanlarda Listeria ve Kampilobakter Enfeksiyonları

Üner KAYABAŞ
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Malatya

Özet

Listeria ve *Campylobacter* 'in belli türleri gıda kaynaklı enfeksiyonlardan sorumludur. Bu bakterilerden Listeria hayvansal orijinli gıdalarda yer alabileceği gibi bitkisel orijinli gıdalarda da bulunabilir. *Campylobacter* türleri ise hayvanların özellikle de kümes hayvanlarının gastrointestinal sisteminde sıklıkla kommensal olarak bulunur ve bu hayvanlardan insana bulaşma sıktır. Sekiz türü bulanan Listeria türleri arasında *L. monocytogenes* insanlarda en sık listeryoz etkeni iken, nadiren de *L. ivanovii* etken olabilmektedir. 20 türü tanımlanmış olan *Campylobacter* türleri arasında insanlarda en sık hastalık yapan türler *Campylobacter jejuni* ve *C. coli*'dir. Ülkemizde D Grubu Bildirimi Zorunlu Etkenler içerisinde yer alan L. Monocytogenes ve *Campylobacter* türlerine ait 2011 yılında 6 bildirim ve 191 bildirim yapılmıştır. Avrupa Birliği Gıda ve Yem İçin Hızlı Alarm Sistemi (Rapid Alert System for Food and Feed - RASFF) kayıtlarına göre 2011 yılında bu sistem tarafından Türkiye'den gönderilen ürünlerle ilgili 337 uyarı olmuştur. *Listeria monocytogenes* için alabalıklarla ilgili 3 uyarı, 1 bilgilendirme yapılmış, reddedilen ürün olmamıştır. Bu bakterilerle kontaminasyon diğer ülkelerde de bir sorundur. Gıda kaynaklı enfeksiyonların önlenmesi için ülkelerin; gıda üretiminin her aşamasının izlendiği, kontaminasyonun önlenmesi için gerekli tedbirlerin alındığı, hasta veya salgın ortaya çıktığında bunların kaynaklarının araştırıldığı ve bilgilerin açık bir şekilde paydaşlarla paylaşılabildiği sistemleri kurmaları ve işletmeleri gereklidir.

Listeria Enfeksiyonları

Listeria türleri aerobik ve fakültatif anaerop, hareketli, beta-hemolitik, sporsuz, kısa, gram-pozitif basillerdir. *Listeria* genusu içerisinde; *L. monocytogenes, L. innocua, L. welshimeri, L. seeligeri, L. ivanovii, L. grayi, L. marthii* ve *L. rocourtiae* olmak üzere sekiz tür bulunmaktadır. *L. monocytogenes* insanlarda en sık listeryoz etkeni iken, nadiren de *L. ivanovii* etken olabilmektedir.

Listeria monocytogenes immün sistemi baskılanmış hastalarda, yenidoğan ve yaşlılarda, hamilelerde ve nadiren de sağlıklılarda; menenjit veya meningoensefalit ve bakteriyeminin önemli etkenlerinden biridir. Normal konaklarda yüksek miktarlarda ağız yoluyla alındığında kendini sınırlayan ateşli gastroenterite neden olabilmektedir.

Listeri türleri toprakta ve çürüyen sebzelerde yaygın olarak bulunmaktadır. Bunun yanında toz, gıda ürünleri, hayvan yemi, su, kanalizasyon, birçok hayvan türü ve asemptomatik insanlardan izole edilmiştir. Sağlıklı insanların %1-5'inin dışkısında *Listeria* bulunmaktadır.

Listeria fakültatif hücre içi bir parazittir. Erişkinlerde listeria enfeksiyonları oral yolla alınan basilin barsak mukozasına penetrasyonu ve sistemik yayılımı sonucu gelişmektedir.

Listeria türleri Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde gıda kaynaklı enfeksiyonların %1'den daha azından sorumludur. Olguların çoğu sporadiktir. Gıda kaynaklı salgınlar ise en yaygın işlenmiş et, sosis, peynir, deniz ürünlerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte çeşitli

tavuk ürünleri ile hazırlanmış gıdalarla ilişkili Listeria enfeksiyonu olguları da bildirilmiştir. *Listeria monocytogenes* ABD'de yılda yaklaşık 1600 kişinin hastalanmasına, bunların 1400'ünün hastanede yatışına ve 250'sinin ölümüne yol açmaktadır. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Daire Başkanlığı verilerine göre, D Grubu Bildirimi Zorunlu Etkenler içerisinde yer alan L. monocytogenes ile ilgili 2011 yılında 6 bildirim yapılmıştır.

Avrupa Birliği Gıda ve Yem İçin Hızlı Alarm Sistemi (Rapid Alert System for Food and Feed - RASFF) kayıtlarında *L. monocytogenes* bildirimi 2009 yılında 77, 2010 yılında 102 olmuştur. Bu bildirimlerin çoğu balık ürünleri kaynaklı olmakla birlikte, tavuk ürünleri ile de ilgili bildirim kayıtları vardır. 2011 yılında bu sistem tarafından Türkiye'den gönderilen ürünlerle ilgili 337 uyarı olmuştur. *Listeria monocytogenes* için alabalıklarla ilgili 3 uyarı, 1 bilgilendirme yapılmış, reddedilen ürün olmamıştır.

Listeria gastroenteritinin inkübasyon süresi 6 saat-10 gün arası (ortalama 24 saat) iken; invaziv listeryozda bu süre 1-91 gün (ortalama 35 gün)'dür.

İnsanlarda listeryoz tabloları febril gastroenterit, hamilelikteki enfeksiyonları (fetal ölüm, prematür doğum, enfekste yenidoğan), kaynağı belirlenemeyen sepsis, santral sinir sistemi enfeksiyonları, fokal enfeksiyonlar ve yenidoğan enfeksiyonlarıdır. Oluşturduğu invaziv enfeksiyonların mortalitesi yüksektir.

Teşhis klinik örneklerden etkenin izole edilmesi ile konur.

İnvaziv enfeksiyonlarda tedavide ilk seçenek antibiyotikler ampisilin veya penisilin G ile gentamisin kombinasyonudur. Betalaktam antibiyotiklere allerji durumunda kotrimoksazol kullanılabilir. Febril gastroenterit nedeni olduğunda, sadece hamileler, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış hastalara birkaç günlük ağızdan ampisilin veya kotrimoksazol önerilmektedir.

Listeryozdan korunmak için; çiğ veya pastörize edilmemiş süt ürünleri kullanımı önlenmeli, pişirilmeden önce çiğ sebzeler yıkanmalı, buzdolabı ısısı 4.4 ºC'nin, dondurucu ısısı -17.8ºC'nin altında tutulmalı, ön pişirim yapılmış, bozulabilir veya yemeye hazır gıdalar kısa sürede tüketilmeli, çiğ olan et, balık ve kümes hayvanı etleri diğer gıdalardan ayrı saklanmalı, pişmemiş yiyeceklere dokunduktan sonra eller, bıçaklar ve kesme tahtaları yıkanmalı, etler pişirilirken iç sıcaklığın tavukta 77ºC, hindide 82ºC ve kıymada 71ºC'ye ulaşması sağlanmalıdır.

Kampilobakter enfeksiyonları

Campylobacter türleri mikroaerofilik, gram-negatif, kavisli basillerdir. Günümüzde 20 türü tanımlanmıştır. İnsanlarda en sık hastalık yapan türleri *Campylobacter jejuni* ve *C. coli*'dir.

Campylobacter türleri hayvanların özellikle de kümes hayvanlarının gastrointestinal sisteminde sıklıkla kommensal olarak bulunur. Bu hayvanlardan insana bulaşma sıktır.

Klinik örneklerden kampilobakterlerin tanımlanması için standart yöntem kültürdür. *C. jejuni* ve *C. coli* üreme için 42-43ºC ısıya ihtiyaç duyarak diğer türlerden ayrılır ve termofilik kampilobakterler olarak adlandırılırlar. Bununla birlikte akut ishalli hastalarda taze dışkının karanlık alan mikroskopisi, faz kontrast mikroskopi veya boyalı preparatlar daha az duyarlı

olmasına karşın kullanılabilmektedir. Dışkının direk mikroskobik incelemesinde eritrosit veya nötrofil hastaların %75'inde saptanabilir.

Hastalık oluşumunda alınan mikroorganizma sayısı, enfekte eden suşun virulansı ve konak immün durumu belirleyicidir. Enfekte edici en düşük doz 500 bakteridir.

İnkübasyon süresi 1-7 (ortalama 3) gündür. İnkübasyon süresinin ardından enfeksiyon jejenum, ileum yanısıra sıklıkla kolon ve rektuma da yayılır. Ödemli akut mukozal inflamasyon, lamina propriyada hücresel infiltrasyon ve kript apseleri oluşur. Humoral immün sistem infeksiyona karşı önemli rol oynar.

Enfeksiyon çiğ veya az pişmiş et yenilerek veya bu etlerden çapraz kontaminasyon ile bulaşabilir. Tavuk eti hastalığın bulaşmasında en önemli yol olsa da, su ve süt *Campylobacter* türleri ile kontamine olarak insanlarda enfeksiyonun nedeni olabilir.

Sanayileşmiş ülkelerde, *Campylobacter* enteriti vakalarının çoğu sporadik veya küçük aile salgınları şeklindedir. Ancak kontamine su veya sütlerle ilişkili salgınlar görülebilmektedir. Su kaynaklı *Campylobacter* salgınları ya suların klorlanmaması ya da klorlama veya dağıtım sistemindeki arızalarla ilişkili olabilmektedir. Süt kaynaklı salgınlarda ise çiğ süt tüketimi veya pastörizasyon işlemlerindeki yetersizlik neden olmaktadır.

ABD, Gıda Kaynaklı Hastalıklar Aktif Sürveyans Bilgi Ağı (FoodNet) 2010 verilerine göre *Salmonella* türlerinden sonra en sık saptanan etken *Campylobacter* türleridir. Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu (European Food Safety Authority-EFSA) 2011 verilerine göre ise Avrupa'da gıda kaynaklı en sık etken *Campylobacter* türleri olarak rapor edilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde 1997-2008 yılları arasında *Campylobacter* türlerine bağlı 262 salgında, 9135 kişini hastalandığı, bunların 159'unun hastaneye yatırıldığı ve 3'ünün öldüğü bildirilmiştir. Salgın kaynakları sırasıyla gıda (%86), su (%9) ve hayvan teması (%3) olarak saptanmıştır. Gıdalar arasında süt ve süt ürünleri %29, beyaz et ise %11 oranında kaynak oluşturmuştur.

Ülkemizde D Grubu Bildirimi Zorunlu Etkenler içerisinde yer alan *Campylobacter* türlerine ait 2011 yılında 191 bildirim yapılmıştır.

Hastalık erişkinlerde ani başlayan karın ağrısı ve ishal ile başlar. Olguların 1/3'ünde titreme ile yükselen ateş, yaygın vücut ağrıları, baş dönmesi ve deliryum tablosu görülebilir. Kanlı ishal erişkinlerin %15'inde görülür. Çocuklarda ishal, ateş, karın ağrısı ve kusma vardır. Çocuklarda dışkıda kan hastaların yarısından fazlasında bulunabilir ve konvulziyona rastlanabilir. *Campylobacter* enfeksiyonları psödoapandisiti ve koliti taklit edebilir.

Kolesistit, ayaktan sürekli periton dializi uygulanan hastalarda peritonit, ürtiker, eritema nodozum, vaskülit, sellülit, septik psödoanevrizma, perikardit, miyokardit, septik artrit, bursit, osteit, yumuşak doku infeksiyonu, fetal/plasental enfeksiyonları akut başlangıçlı komplikasyonlardır. *Campylobacter fetus* düşüğe neden olabilmesi ile önemlidir. Reaktif artit ve Guillain-Barré sendromu *Campylobacter* enfeksiyonlarının geç başlangıçlı komplikasyonlarıdır.

Campylobacter enfeksiyonları genellikle hafif seyirli ve kendini sınırlayıcı özelliktedir. ABD'de kültürle tanısı doğrulanmış *Campylobacter* enfeksiyonlu semptomatik hastalarda mortalite 2,4/1000'dür. Uygun hidrasyon ve elektrolit anormalliklerinin düzeltilmesi tedavinin

temelidir. Antibiyotik tedavisi *Campylobacter* gastroenteritlerinin çoğunda gerekli değildir. Rutin antibiyotik tedavisinin etkinliği *Campylobacter* enfeksiyonlarının kendini sınırlayıcı özelliklerinden dolayı, ağır hastalık veya ağır hastalık gelişme riski olan yaşlılar, hamileler, immün sistemi baskılanan hastalara önerilmektedir. *Campylobacter* gastroenteritinde tedavi gerektiğinde florokinolonlar veya azitromisin kullanılanılır.

Kümes hayvanlarından bulaşın önlenmesi, insan *Campylobacter* enfeksiyonlarından korunmada en önemli yoldur. Tavuk iyi pişirilerek tüketilmeli, pastörize edilmemiş süt veya süt ürünlerinin kullanımı yasaklanmalıdır.

Sonuç olarak, tüm mal ve ürünlerin küreselleşen dünyamızda serbestçe dolaşabildiği günümüzde; gıda kaynaklı enfeksiyonların önlenmesi için ülkelerin; gıda üretiminin her aşamasının izlendiği, kontaminasyonun önlenmesi için gerekli tedbirlerin alındığı, hasta veya salgın ortaya çıktığında bunların kaynaklarının araştırıldığı ve bilgilerin açık bir şekilde paydaşlarla paylaşılabildiği sistemleri kurmaları ve işletmeleri gereklidir.

Kaynaklar

1. Cartwright EJ, Jackson KA, Johnson SD, Graves LM, Silk BJ, Mahon BE. Listeriosis outbreaks and associated food vehicles, United States, 1998-2008. Emerg Infect Dis. 2013 Jan;19(1):1-9; quiz 184.
2. http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm
3. http://www.cdc.gov/listeria/pdf/listeria-annual-summary-2011-508c.pdf
4. http://www.efsa.europa.eu/
5. Kirkpatrick BD, Tribble DR. Update on human Campylobacter jejuni infections. Curr Opin Gastroenterol. 2011 Jan;27(1):1-7.
6. Lin J. Novel approaches for Campylobacter control in poultry. Foodborne Pathog Dis. 2009 Sep;6(7):755-65.
7. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Daire Başkanlığı.
8. Scallan E, Griffin PM, Angulo FJ, Tauxe RV, Hoekstra RM. Foodborne illness acquired in the United States--unspecified agents. Emerg Infect Dis. 2011 Jan;17(1):16-22.
9. Schlech WF 3rd. Foodborne listeriosis. Clin Infect Dis. 2000 Sep;31(3):770-5.
10. Taylor EV, Herman KM, Ailes EC, Fitzgerald C, Yoder JS, Mahon BE, Tauxe RV. Common source outbreaks of Campylobacter infection in the USA, 1997-2008. Epidemiol Infect. 2013 May;141(5):987-96.
11. Yildiz O, Aygen B, Esel D, Kayabas U, Alp E, Sumerkan B, Doganay M. Sepsis and meningitis due to Listeria monocytogenes. Yonsei Med J. 2007 Jun 30;48(3):433-9.

S04 Listeria monocytogenes ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asit, Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Kombine Etkilerinin İncelenmesi

Halil YALÇIN*, Ali ARSLAN**

*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu
**Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli-Türkiye
[1]Bu çalışma ilk ismin doktora tezinden özetlenmiştir [2]Bu çalışma FÜBAP tarafından 1314 numaralı proje olarak desteklenmiştir [3]Bu çalışma Kafkas Univ Vet Fak Derg'de yayınlanmıştır

Özet

Bu çalışma, laktik asit (LA), cetylpyridinium chloride (CPC) ve trisodyum fosfatın (TSF), broyler karkasında Listeria monocytogenes üzerine kombine etkisini incelenmek amacıyla yapıldı. Broyler karkasları Listeria monocytogenes 'in 10 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Sonra 20°C'de 15 dakika %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF ile dekontamine edilerek bu maddelerin patojenlerin yaşamı üzerine olan etkileri tespit edildi. Kullanılan tüm solüsyonlarda her iki patojen bakteri sayısı bakımından dekontaminasyon öncesi ve sonrası arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Kontrol grubu olarak şebeke suyu kullanıldı. Dekontamine edilen karkasların çalkalama suyundan ekimler yapıldı. Bu çalışmada, %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF uygulamalarıyla Listeria monocytogenes sayısında sırasıyla 2.6 $\log_{10}$ kob/ml ve 4.05 $\log_{10}$ kob/ml ve 3.42 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Sonuç olarak %0.2 CPC+%2 LA 'nın broiler karkaslarındaki Listeria monocytogenes'e karşı daha etkili bir kombinasyon olduğu, bunu %0.2 CPC+%8 TSF'ın takip ettiği tespit edildi.

Giriş

İnsan yaşamında sağlıklı ve dengeli beslenmenin büyük önemi vardır. Esansiyel aminoasitleri dengeli şekilde içeren et ve et ürünlerinin günlük diyette alınması önemlidir. Kişisel farklılıklar olmakla beraber günlük ortalama 0.75 g/kg düzeyinde protein alınmalı ve bu miktarın da yaklaşık % 50'sinin hayvansal kaynaklı olması önerilmektedir (1). Kanatlı eti, kırmızı ete göre daha ucuz olmasından dolayı daha büyük kitleler tarafından tüketilmektedir (2). Kırmızı etin, beyaz ete göre çok pahalı olması ve doymuş yağ asitlerini yüksek oranda içermesi nedeniyle beyaz et tüketimi tüm dünyada artmıştır. Kanatlı etlerinde mikrobiyel bulaşmanın yumurtadan başlayıp tüketim noktasına kadar geniş bir sahada gerçekleştiği ve tavuk kesimhanelerinde özellikle haşlama faslı tüy ıslatma, iç organların çıkarılması ve su ile soğutma sırasında meydana geldiği belirtilmektedir (3). Bazı araştırmacılar (4,5), tarafından broiler karkası veya gövde kısımları (göğüs, kanat, but, deri, boyun vb.) üzerinde yapılan çalışmalarda, TSF konsantrasyonunun patojen sayısını azaltmada etkili olduğu, % 8, 10 ve 12'lik konsantrasyonlarının etkinliğinin farklı bulunduğu ve % 12'lik TSF'nin diğerlerinden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Cetylpyridinium Chloride iyonik formu bakterilerin solunum mekanizmasını engelleyerek etki etmektedir (6). Kim ve Slavik (6), SPK'nin kanatlı derisindeki önemli bir patojen olan *Salmonella* sayısını azalttığını vurgulamışlardır. CPC; *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes, E. coli* O157:H7 ve *Campylobacter* gibi bir çok patojene karşı etkilidir (7).

Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için biyolojik ve kimyasal maddeler ile fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaç için bir çok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid,

ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur. Kanatlı karkasının kesim hattının sonunda hemen %1–2 laktik asit solüsyonuna daldırılması ile renk ve koku gibi duyusal özelliklerinde herhangi bir değişiklik olmaksızın bakteri sayısının azaltılabileceği belirtilmiştir (8). Bu çalışma, laktik asit, cetylpyridinium chloride ve trisodyum fosfat kombinasyonlarının kanatlı karkasında *Listeria monocytogenes* üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Elazığ'da bulunan bir kanatlı kesimhanesinde yeni kesilmiş, ancak ön soğutma tankına girmemiş yaklaşık 1.0-1.2 kg ağırlığındaki sıcak broyler karkasları materyal olarak kullanıldı. Çalışmada 1'i kontrol olmak üzere toplam 4 grup oluşturuldu. Her grupta dekontaminasyon seviyesini belirlemek için 10 karkas kullanıldı. Çalışmada *L. monocytogenes*'in10 suşu (RSKK 472, RSKK 475, RSKK 476, RSKK 474, RSKK 02028, N-7155, N-7144, N-7144 Rif (+), NCTC 2167, N-7143) kullanıldı. *L. monocytogenes* suşları 10 ml'lik Triptik Soy sıvı besi yerinde (TSB) 30°C'de 24 saat çoğaltıldı. Kontaminasyon tankındaki bakteri sayısı yaklaşık 10^7-10^8 kob/ml olacak şekilde ayarlandı. Yaklaşık 10^7–10^8 $\log_{10}$ kob/ml içeren *Listeria monocytogenes* ile kontamine solüsyonlar steril fırça ile karkasın bütün yüzeyine sürüldü ve etkenlerin karkasa yapışmasını sağlamak için 4 dakika laboratuarda askıda bekletildi. Sonra bu karkaslar sıcaklığı 20°C'ye ayarlanmış %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF içeren dekontaminasyon solüsyonlarında 15 dakika el ile yavaşça hareket ettirilerek bekletildi. Dekontaminasyon tankından çıkarılıp 1 dakika askıda bekletilerek suyu süzdürülen karkas, steril stomacher torbasına kondu ve üzerine 400 ml %0.1'lik peptonlu su eklenerek 2 dakika elle çalkalandı ve çalkalama suyundan seri ekimler yapıldı. *Listeria monocytogenes* sayımında ise PALCAM agara ekim yapılıp, 35°C'de 24 saat inkübe edildi. Tipik koloniler sayılarak doğrulamaları yapıldı.

Bulgular

Dekontaminasyon solüsyonlarının *Listeria monocytogenes* üzerine olan etkisi Tablo 1 ve Grafik 1'de, verilmiştir.

Tablo 1. *L. monocytogenes* ile kontamine edilmiş broiler karkaslarında LA, CPC ve TSP'nin etkisi ($\log_{10}$kob/ml[c],N=1, n=10)

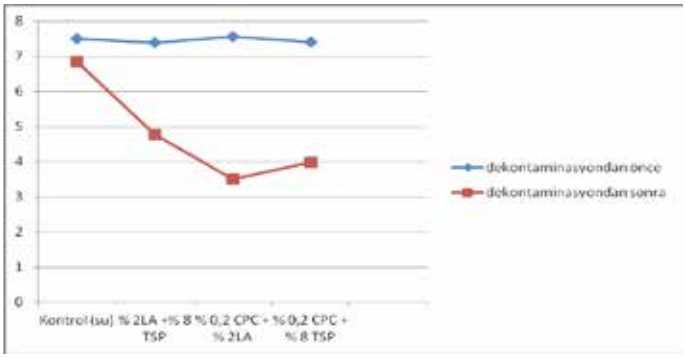
	Kontrol (Su)	%2 LA + % 8 TSP	%0.2 CPC+%2 LA	%0.2 CPC + % 8 TSP
DÖ[a]	7.51^{Az}	7.38^{Az}	7.56^{Az}	7.41^{Az}
DS[b]	6.84^{Ay}	4.78^{By}	3.51^{Dy}	3.99^{Cy}

ABCD: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05) **zy:** Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05) **a:** Dekontaminasyon öncesi, **b:** Dekontaminasyon sonrası, **c:** Çalkalama suyunun 1 ml'sindeki bakteri sayısı

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, cetylpyridinium chloride (CPC), trisodyum fosfat (TSP), laktik asit (LA) kombinasyonlarının broyler karkasında *L. monocytogenes* üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Sakhare ve ark.(9)**,** laktik asidin kanatlı kesiminin her aşamasında bakteri sayısını azaltmada suyun tek aşına uygulanmasından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada karkaslar 20°C'de %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8

TSF'a tabi tutularak Listeria monocytogenes sayısında sırasıyla 2.6 log_{10} kob/ml ve 4.05 log_{10} kob/ml ve 3.42 log_{10} kob/ml azalma sağlandı. Goncalves ve ark.(10), derili broyler göğüs etinde *L. monocytogenes*'i %4 LA (55°C) ve organik asit tuzlarından sodyum laktat'ın %2.5 konsantrasyonu ile yıkımlamışlardır. Bu çalışmada da %2'lik LA kombinasyonları ile *L. monocytogenes* önemli ölçüde yıkımlanmıştır. Çalışmalar arasındaki farklılıklar dekontaminasyon solüsyonunun ısısından, yöntem ve kullanılan broyler kısımlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Capita ve ark.(11), soğutucularda muhafaza edilen kanatlı derilerinde yaptıkları çalışmalarda %8 TSP uygulayarak *L. monocytogenes* sayısında 2.10 log azalma sağlamışlardır. Goncalves ve ark.(10), broyler göğüs etinde yaptıkları çalışmada, TSP'nin %12'lik solüsyonu ile *L. monocytogenes* sayısının önemli düzeyde ($P<0.05$) azaldığını bildirmişlerdir.



Grafik 1. *L. monocytogenes* ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA, CPC ve TSP'nin etkisi (log_{10}kob/ml)

Bu çalışmada da % 8 TSP'nin kullanıldığı dekontaminasyon uygulamalarında paralel sonuçlar sağlanmıştır. Del Rio ve ark.(12), kanatlı budunda %12 TSP ile (20°C, 15 dakika) *L. monocytogenes* sayısının azaldığını belirtmişlerdir. TSP'nin antimikrobiyel etkinliğinin değişik karkas kısımlarında farklı olabileceği kanaatine varılmıştır. Kullanılan maddenin etkinliği değerlendirildiğinde TSP'nin belirli dozlarının diğer dekontaminasyon maddeleri ile kombine kullanılması kanatlı karkasındaki *L. monocytogenes*'i yıkımlamada etkili olduğu söylenebilir. TSP'nin su ile kombine kullanıldığına dair çalışmalarda vardır. Rodriguez de Ledesma ve ark.(13), kanat derisinde %10 TSP (15 saniye 10°C) ve sıcak su uygulamasının (95°C) *L.monocytogenes* üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. TSP'nin kombine kullanımının *L.monocytogenes* üzerine bu maddenin tek başına kullanımından daha etkili olduğu bildirilmiştir(128). CPC içeren kombine uygulamaların LA ve TSP'nin kombine kullanıldığı gruba göre daha etkili olduğu saptandı. Bu durum CPC'nin antibakteriyel etkinliğinin daha yüksek olmasına bağlanabilir.Huffman(14), karkasa birden fazla dekontaminasyon maddesi veya yönteminin uygulanmasının daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Elder ve ark.(15), kesimhanelerde kombine dekontaminasyon teknolojilerinin uygulanmasının etkinliğini ortaya koymuşlardır. Genel olarak, ilgili araştırmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar, dekontaminasyon maddesinin konsantrasyonu, sıcaklık, materyal (parça, bütün, derili-derisiz, yağlılık durumu, kirlilik derecesi v.b.) uygulama süresi, uygulama şekli ve bireysel özenden kaynaklanabilir. Aydın ve ark. (16) broyler butlarını 1800 ppm asidifiye sodyum klorit (sitrik asitle asidifiye adilmiş) içeren solüsyon içinde 2 dakika beklettikten sonra yapılan 7 günlük muhafaza sonunda *L. monocytogenes* sayısında

1.85 $\log_{10}$ kob/g azalma sağladıklarını bildirmişlerdir. Aynı maddenin 1200 ppm'lik dozunu uygulayarak 0.59 $\log_{10}$ kob/g azalttıklarını bildirmiştir. Elde edilen bulgulara göre CPC, TSP ve LA'nın kombine uygulamalarının çalışmada kullanılan *L. monocytogenes* suşlarına karşı etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu solüsyonlar ile ilgili patojenlerle birlikte diğer mikroorganizmalar da (kesimhane şartlarına adapte olup biyofilm tabakasında çoğalabilen bakteriler, saprofitler, *Sallmonella* spp, koliformlar, *Campylobacter, Pseudomonas* spp. vb.) yıkımlanarak karkasın mikrobiyolojik kalitesi iyileştirilebilir.

Kaynaklar

1. Yalçın H. (2007). *E. coli* 0157: H7 ve *L. monocytogenes* ile kontamine edilmiş broiler karkaslarında Laktik Asit, Setilpridinyum klorid ve Trisodyum Fosfatın tekil ve kombine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Elazığ.
2. Anonim (2010) Erişim: www.ekutup.dpt.gov.tr/gida/oik646.pdf
3. Bostan K, Özgen Ö. (1995). Kanatlı kesimhanelerinde karkasların mikrobiyolojik kalitesini iyileştirmek için kullanılan yöntemler. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 21 (2); 452-461.
4. Capita R, Alonso-Calleja C, Sierra M, Moreno B, Garca-Fernandez MC. Effect of trisodium phosphate solitions washing on the sensory evaluation of poultry meat. Meat Sci., 2000; 55: 471-474.
5. Capita R, Alonso-Calleja C, Rodríguez-Pérez R, Moreno B, Garcıa-Fernandez MC. Influence of poultry carcass skin sample site on the efectiveness of trisodium phosphate against *Listeria monocytogenes*. J. Food Protect., 2002; 65(5): 853-856.
6. Kim JW, Slavik MF. Cetypyridinium chloride (CPC) treatment on poultry skin to reduce attached *Salmonella*. J. Food Protect.,1996; 59: 322-326.
7. Loretz M, Stephan R, Zweifel C: Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses:A literature survey. *Food Contr,* 21, 791–804, 2010.
8. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr*, 10, 189-194, 1999.
9. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr,* 10, 189-194, 1999.
10. Goncalves AC, Almeıda RCC, Alves MAO, Almeıda PF: Quantitative investigation on the effects of chemical treatments in reducing *Listeria monocytogenes* populations on chicken breast meat. *Food Contr,* 16(7): 617-622, 2005.
11. Capita R, Alonso-Calleja C, Garcıa-Fernandez C, Moreno B: Efficacy of trisodium phosphate solutions in reducing *Listeria monocytogenes* populations on chicken skin during refrigerated storage. *J Food Protect,* 64, 1627–1630, 2001.
12. Del Rio E, Capıta R, Prıeto M, Alonso-Calleja C: Comparison of pathogenic and spoilage bacterial levels on refrigerated poultry parts following treatment with trisodium phosphate. *Int J Food Microbiol*, 23(2): 195-198, 2006.
13. Rodriguez de Ledesma AM, Rienman MR, Farver TV: Short time treatment with alkali and/or hot water to remove common pathogenic and spoilage bacteria from chicken wing skin. *J Food Protect,* 59, 746-750, 1996.
14. Huffman RD: Current and future Technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Sci,* 62, 285-294, 2002.
15. Elder RO, Keen JE, Siragusa GR, Barkocy-Gallegher GA, Koohmarie M, and Laegreid WW: Correlation of *Enterohemorrhagic E. coli* O157:H7 prevalence in feces, hides and carcasses of beef cattle during processing. Proceding of the National academy of Sciences of the United States of America, 97, 2999-3003, 2000.
16. Aydın I. Asidifiye Sodyum Kloritin Broiler Pirzolalarında *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Sağlık Bil. Ens. Besin Hijyeni ve Teknolojisi. Elazığ, 2011.

S[05] Etlik Piliç Üretiminde Yeni Besleme Uygulamaları ve Geleceği

Hasan Rüştü KUTLU[1], Ladine ÇELİK[1] ve Ahmet TEKELİ[2]
[1] Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Adana
[2] Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Van

Özet

Son yıllarda hayvansal üretimde ürün miktarı yanında, hayvan sağlığı, yaşama gücü, sindirim sistemi ve kas gelişimi ile birlikte ürün kalitesinin de önem kazanması nedeniyle bilinen klasik besleme uygulamaları yanında modern besleme olarak nitelendirilen yeni besleme uygulamaları da önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların bir kısmı patentli olarak uygulamaya aktarılırken, bir kısmı ise henüz araştırma safhasındadır. Bu çalışmalar çiftlik hayvanlarının fizyolojik yapıları ve beslenme özellikleri dikkate alınarak 3 kısımda incelenmektedir. Kuluçka faaliyeti sırasında yumurta içi besleme olarak da bilinen in ovo; embriyonik dönem besleme uygulamaları, kuluçka çıkışını takip eden ilk bir haftalık dönemde uygulanan erken dönem besleme uygulamaları ile civciv döneminde bağırsak gelişiminini teşviki ve yemden yaralanmanın iyileştirilmesine yönelik villi besleme uygulamaları özel ilgi görmeye başlamıştır. Mevcut çalışmada yeni besleme uygulamaları başlığı altında in ovo=yumurta içi besleme, erken dönem besleme ve villi besleme uygulamaları konusundaki gelişmeler incelenmiş ve bu besleme yöntemlerinin geleceği tartışılmıştır.

1.Giriş

Son yıllarda hayvansal üretimde ürün miktarı yanında, hayvan sağlığı, yaşama gücü, sindirim sistemi ve kas gelişimi ile birlikte ürün kalitesinin de önem kazanması nedeniyle bilinen klasik besleme uygulamaları yanında modern sayılabilecek besleme uygulamaları da önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların bir kısmı uygulamaya aktarılırken, bir kısmı ise henüz araştırma safhasındadır. Bu çalışmalar çiftlik hayvanlarının fizyolojik yapıları ve beslenme özellikleri dikkate alınarak 3 kısımda incelenmektedir. Kuluçka faaliyeti sırasında yumurta içi besleme olarak da bilinen in ovo; embriyonik dönem besleme uygulamaları, kuluçka çıkışını takip eden ilk bir haftalık dönemde uygulanan erken dönem besleme uygulamaları ile civciv döneminde bağırsak gelişiminini teşviki edici, villi besleme olarak da tanımlanan özel besleme uygulamaları ciddi anlamda ilgi çekmeye başlamıştır.

Bilindiği gibi civcivin embriyonik gelişimi sırasında yumurta sarısı tek enerji kaynağıdır. Yumurta sarısı lipit içeriği, bu dönemde lipoprotein partikülleri olarak yumurta sarı kesesinden embriyonik dolaşıma transfer olmaktadır. Kuluçkadan çıkıştan önce yumurta sarı kesesinde lipit ve protein metabolize edilmekte ve glukoz, glukoneojenez yoluyla açığa çıkmaktadır. Kuluçkadan çıkışa yakın, arta kalan yumurta sarısı abdominal boşluğa çekilmekte ve kuluçkadan çıkışta ise bağırsak, orijini yumurta sarısı olan sarı-yeşil vizkos bir materyal içermektedir (1). Kuluçkanın son günlerinde ve/veya kuluçka çıkışını takiben embriyoya/civcive özel besin madde tedariğinin bağırsak gelişimini, büyüme performansını

bağışıklık sistemini olumlu etkilediği bilinmektedir (2).
Etlik piliçlerin büyüme hızında sahip oldukları genetik potansiyellerinin ortaya koyulmasında beslemenin çok büyük önem taşıdığı herkesce kabul görmüş bir gerçektir. Bu anlamda embriyonik besleme, çıkışı takiben erken dönem besleme ve besin maddelerinden yararlanmayı artırmaya yönelik villi besleme konuları son yıllarda araştırma ve uygulama bakımından büyük dikkat çekmiş ve bu alanda kayda değer ilerlemeler sağlanmıştır. Bu çalışma kapsamında etlik piliçlerde modern besleme uygulamaları olarak bilinen embriyonik besleme, erken dönem besleme ve villi besleme konularındaki gelişmeler özetlenmeye çalışılmıştır.

2. Embriyonik (in ovo = yumurta içi) Besleme

Kanatlılarda sindirim sistemi gelişim bakımından kuluçka çıkışı itibarıyla yetersizdir. Çıkışı takip eden ilk 72 saatte sindirim sisteminde çok hızlı morfolojik, biyokimyasal ve hücresel değişim ve gelişim başlar. Tüm bu değişimin ortak amacı ağız yoluyla tüketilen ve tüketilecek besin maddelerinden daha iyi yararlanmaktır. Bu dönemde civcive sağlanan besin maddelerinin miktar ve niteliğine bağlı olarak sindirim sistemi ve bağışıklık sistemlerinin gelişimi de etkilenebilmektedir (3-7). Yüksek verim için sindirim sisteminin en kısa sürede geliştirilmesi ve buna imkan sağlayacak yem ve yemleme yöntemlerinin uygulamaya aktarılması önemlidir. Bu tip besleme kuluçka çıkışını takiben ilk 72 saat içinde olabileceği gibi, çıkıştan önce de doğrudan yumurta içine (in ovo) besin madde enjeksiyonu ile de başlatılabilir ve böylece civciv yumurtadan çıkmadan besleme sürecine alınmış olur. Zaten embriyo gelişiminin son döneminde yumurta içindeki embriyo amnion sıvısını ağız yoluyla tüketmekte ve bağırsaklar işler hale gelmekte, alınan sıvı ile kaslarda ve karaciğerde glikojen rezervi sağlanmakta, akciğer solunumu başlamakta, yumurta sarısı kesesi karın içine çekilmekte, son gün kabuk içerden kırılmaya çalışılarak çıkış gerçekleşmektedir (8). Çıkış öncesi embriyonal gelişimin tamamlanması ve başarılı bir çıkış için embriyonal beslenmenin büyük önem taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle kanatlı hayvanlarda in ovo besleme yöntemi son yıllarda üzerinde önemle durulan araştırma ve uygulama alanlarından biri olmuş ve patentlenmiştir (9). Bu beslemenin temelinde, çıkıştan önce civcivin yumurta içindeki amnion sıvısının ağız yoluyla tükettiği bilgisi (10) vardır. Bu sıvının dışarıdan zenginleştirilmesi, embriyo döneminde bağırsaklara ekstra besin verilmesi anlamı taşımaktadır.

2.1 İn Ovo Besleme-Enerji Gereksinmesi

In ovo besleme uygulamalarının temelinde embriyonun yumurtadan çıkış öncesi aminion sıvısı vasıtasıyla enerji gereksinmesini karşılanması vardır. Uzun yıllardır embriyonun çıkış için gereksinim duyduğu enerji için glikojen rezervlerini tükettiği bilinmektedir (11-13). Hindi ve tavuklarda kuluçka randımanı (9), ördeklerde çıkış ağırlığı (14) ile embriyonun karaciğer glikojen düzeyi arasında pozitif ilişki varlığı tespit edilmiş, bu koşullarda çıkış öncesi embriyoya dışarıdan besin maddesi temini ile çıkış gücünde artma yanında çıkışı takiben civcivin pek çok fizyolojik fonksiyonunda da iyileşme olabileceği düşünülmüştür. İnkubasyon dönemindeki kanatlı embriyolarının keselerine karbonhidrat, amino asit ve çeşitli protein içeriklerine sahip sıvı solüsyonların enjeksiyonu esasına dayanan bu yöntem kolay olmayıp, teknolojik uygulama gerektirir. İnkübasyonun değişik günlerinde yumurta içine tavuk büyüme hormonu enjeksiyonunun vücut gelişimi ve göğüs eti oranını artırdığı saptanmıştır (15). 2000'li yıllarda in ovo besleme üzerine yoğunlaşan araştırmalarda farklı besin maddeleri test edilmiştir. Özellikle organik asitlerin (bütirik asit) yumurta içine enjeksiyonu ile civcivlerin sindirim sistemlerinde istenen bakteri kolonizasyonunun civciv

daha yumurtadan çıkmadan sağlanabileceği (16) ve sindirim sistemi uzunluğunun olumlu etkileneceği (17) saptanmıştır. İnkübasyon süresince yumurta içine enjeksiyonla sağlanan besinsel destek daha birçok avantaj sağlamaktadır. Örneğin bağırsaklarda emilimin artması, erken dönemde hastalıkların ve ölüm oranının azalması, enterik antijenlere karşı bağışıklık gücününü artması, iskelet gelişim bozukluklarının önüne geçilmesi, kas gelişiminin ve göğüs eti miktarının artması sayılabilir (18). Ayrıca alınan sonuçlar doğrultusunda bu teknik kanatlı hayvanların gelişim dönemi içinde belki de en önemli sürecin embriyonal dönem olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır.

2.2.İn Ovo Besleme-Besin Miktarı

In ovo beslemede kullanılan besin maddelerinin besleyici özellikleri yanında miktarlarının da in ovo beslemede başarıyı etkilediği saptanmıştır. Farklı karbonhidrat (glukoz, fruktoz, sukroz, maltoz veya dekstrin) kaynaklarının çıkış gücüne olumlu etkileri ile enjeksiyon miktarı arasında yakın ilişki olduğu, fruktoz ve sukrozun en fazla 0.4 ml, glukuz, maltoz ve sukrozu en fazla 0.7 ml enjekte edilmesi gerektiği görülmüştür (19). İnkübasyonun 17.5 gününde yumurta içine 100, 200, 300 veya 400 g/L maltoz enjeksiyonu, 100-300 g/L gruplarında çıkış ağırlığını %2.9-6.4 arasında artırmış, 400 g/L maltoz enjeksiyonunun çıkış gücünü düşürdüğü, ölüm oranını artırdığı, öte yandan özellikle 200 g/L maltoz grubunun bağırsak gelişimini, sırasıyla villus yüksekliği, genişliği ve bağırsak yüzey genişliğini %17, 35 ve 57 oranında artırdığı saptanmıştır (20). In ovo glukoz ile beslemenin uygulandığı bir başka çalışmada da; civcivlerin kuluçka çıkış ağırlığının arttığı, bu civcivlerle yürütülen besi çalışmasında da in ovo glukoz almayanlara oranla 42. gün yaştaki besi sonu canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve göğüs eti miktarını olumlu etkilediği; bacak, kanat, boyun, karaciğer, kalp ve taşlık ağırlığı üzerine ise etkisi olmadığı saptanmıştır (21,22).

2.3. İn Ovo Besleme-Çıkış Ağırlığı

In ovo besleme kanatlılarda erken çıkış sağladığı gibi çıkış ağırlığının yükselmesine de imkan sağlamaktadır. In ovo leptin uygulanması ile bıldırcınlarda kontrol grubuna göre daha önce ve daha yüksek ağırlıkta yumurtadan çıkış sağlandığı görülmüştür (23). In ovo sodyum klorit, çinko-metionin (24) veya karbonhidrat solusyon (25) uygulamaları ile de bağırsak gelişimi ve fonksiyonlarının iyileştiği saptanmıştır. In-ovo çalışmalarda β-hydroxy-β-methyl-butyrate (HMB), arjinin ve yumurta akı proteininin yumurta içine enjeksiyonu ile hindi palazlarında kuluçkadan çıkış ağırlığının ve glikojen rezervinin arttığı (26,27), bağırsak gelişiminin ise iyileştiği (28) saptanmıştır. Ayrıca, karbonhidrat solüsyonlarının in ovo enjeksiyonunun civcivlerin glukojen rezervlerini artırdığı, canlı ağırlık kazancı ve göğüs eti miktarı üzerine de olumlu etkiler yaptığı gözlenmiş (29,30), canlı ağırlık kazancı yanında yem tüketimi ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği görülmüştür (31). Benzer bulgular bıldırcınlarda da gözlenmiş; farklı miktarlarda L-arjininin kuluçka başında in ovo enjeksiyonu ile kuluçka randımanı, çıkış ağırlığı ve 42. gün besi sonu canlı ağırlığı, yemden yararlanma katsayısı, karkas randımanı, göğüs eti miktarı üzerine olumlu etkileri saptanmıştır (32). Muskovi ördekleri üzerinde amino asit karışımları ile yürütülen in ovo uygulamalarda da çıkış ağırlığı, büyüme performansı ve bağışıklık üzerine olumlu etkiler saptanmıştır (33).

2.4. İn Ovo Besleme-Kuluçka Yaşı

In ovo enjeksiyonun olumlu etkisinin kuluçka yaşıyla da yakından alakalı olduğu

düşünülmektedir. Genel bir uygulama olarak in ovo enjeksiyon çıkış öncesi son 2-3 günde en yüksek fayda sağladığı bildirilmektedir. Kuluçkanın 18. gününde in ovo yöntemle karışım halinde verilen L-arginin ve L-ornitinin civciv/yumurta ağırlık oranını, civcivlerde immün organ ağırlıklarını, kan T3-T4 hormon düzeylerini, kript hücre oluşumunu villi yüzey alanını önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır (34). Yine kuluçkanın 18. gününde yumurtaya enjekte edilen glutamin amino asidinin civciv çıkış ağırlığı başta olmak üzere, T3, T4 hormon miktarı, incebağırsak ağırlık ve uzunluğunu, immün organlardan timus, dalak ve bursa ağırlıklarını artırdığı saptanmıştır (35). İnkübasyonun 14. gününde yumurtaya vitamin A ve vitamin C injeksiyonunun kuluçkadan çıkışta civciv/yumurta ağırlığını artırdığı, vitamin E ve B1 enjeksiyonunun ise civciv büyüme döneminde (14 ve 28. gün yaş) canlı ağırlığı artırdığı; buna göre A ve C vitaminlerinin embriyonik gelişim üzerine, vitamin E ve B1'in ise kuluçka sonrası gelişimi iyileştirdiği saptanmıştır (36). Çayda doğal olarak bulunan uyarıcı theophylline ve elektrolit solusyonun tek veya karışım halinde in ovo verilmesinin çıkış gücü ve çıkış sonrası performansı olumsuz etkilemediği, aksine çıkış sonrası büyüme performansı üzerine olumlu etkilere sahip olabileceği saptanmıştır (37). Hindilerde ise kuluçkanın 6. gününde in ovo serum veya 10 mg L-karnitin beslemesinin hiç enjeksiyon almayanlara oranla çıkış gücünü düşürdüğü; enjeksiyon alanlarda ise 20 veya 30 mg L- karnitinin alanların almayan gruba oranla çıkış gücünü önemli oranda yükselttiği saptanmıştır. In ovo L-karnitin alan gruplarda çıkış ağırlığı, ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın iyileştiği, karkas randımanı ve oransal göğüs ve taşlık ağırlıklarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (38). Chamani ve ark. (39) in ovo besleme için ideal besleme gününün tavuklarda 18. gün civarında olduğu, 8. gün civarında gerçekleştirilen beslemenin kuluçka randımanı üzerine olumsuz etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

2.5. İn Ovo Besleme-Damızlık Yaşı-Kuluçka Sıcaklığı

In ovo besleme çalışmalarında yumurta glikojen rezervi üzerine damızlık yaşının ve kuluçka sıcaklığının da etkili olduğu bildirilmiştir. Yüksek sıcaklıkta (38.5°C) gerçekleştirilen kuluçka faaliyeti sonucunda veya genç damızlıklardan elde edilen döllü yumurtalarda ve civcivlerde glikojen indeksinin düşük olduğu, damızlık yaşına veya yüksek kuluçka sıcaklığından kaynaklanan kuluçka verimindeki olumsuzlukların in ovo glukoz (en az 100 mg/yumurta) besleme ile önlenebileceği saptanmıştır (40).

Sonuç olarak yapılan araştırmalardan elde edilen bilgiler biyoteknolojik bir gelişme olan yumurta içi enjeksiyonla besleme tekniğinin çok yeni olmasına rağmen denemelerden istenen doğrultuda olumlu sonuçlar alındığı, kuluçka çıkışını takiben hızlı ve sağlıklı büyümeye imkan sağladığı, ABD'de patente bağlanan bu uygulamanın (Us Patent; 6592878) (9) için özel ekipmanların geliştirildiği bilinmektedir. Karışım halinde veya ayrı ayrı amino asit, karbonhidrat ve vitaminlerden oluşan besin solusyonlarının çıkış gücü üzerine olumlu etkisi yanında, çıkış ağırlığını ve çıkışı takip eden dönemde büyüme performansı olumlu yönde etkilediği geniş oranda kabul gören teknolojik bir uygulama olarak kanatlı (etlik piliç, hindi, bıldırcın ve örnek) beslemede yerini almıştır. Bu uygulamada başarıya ulaşmak için kullanılan besin maddelerinin tipi ve miktarı kadar, uygulamanın yapıldığı dönemin de büyük öneme sahip olduğu görülmüştür. Yine bu çalışmalarda kuluçka sıcaklığının yüksekliğinden kaynaklanan olumsuzluğun in ovo besleme ile telafi edilebileceği de saptanmıştır. Aşı amaçlı kullanılan in ovo sistemlerin günümüzde besleme amaçlı da kullanıldığı görülmektedir. Bu tip uygulamaların yaygınlaştırılması ve teknolojik olarak kolaylaştırılması amacıyla makine-ekipman teknolojilerinde de gelişmeler olmuş, in ovo beslemenin manuel veya otomatik olarak yapılmasına imkan veren modern sistemler geliştirilmiştir. Laboratuvar ortamında

manuel olarak in ovo besleme amaçlı ekipmanlar olduğu gibi, saatte 70 bin yumurtaya uygulama yapabilen yüksek kapasiteli ekipmanlar da sahada kullanılmaktadır.

3. Erken Dönem Besleme

İleri dönem verim miktarı ve kalitesi için kanatlı hayvanların erken dönem beslenmesi büyük önem taşımaktadır. Kuluçkadan çıkış öncesi gözlenen en önemli fizyolojik değişiklik, çıkış için vücut glikojen rezervlerinin kullanımıdır. Konuyla ilgili araştırmalar, glikojen rezervlerinin yetersizliği nedeniyle kas proteinlerinin yıkılarak glikoneojenesiz yoluyla enerji amaçlı kullanımının civcivlerin çıkış sonrası gelişimini olumsuz etkilediğini göstermiştir (41,42). Kuluçkadan çıkış sonrası civcivler aldıkları ilk yemle daha önce kaybettikleri glikojeni geri kazanmaya çalışmaktadırlar (8). Çıkışı takiben gerçekleşen diğer büyük fizyolojik değişim bağırsaklarda yaşanmaktadır. İnkübasyonun son döneminde başlayan morfolojik, hücresel ve moleküler değişim, çıkışı takiben devam etmektedir. Kuluçkanın son günlerinde (17. gün) bağırsak ağırlığının vücut ağırlığına oranı %1.4'den, çıkışta %3.4'e çıkmaktadır (43). Bağırsaklarda fırçamsı kenarlarda disakkaritleridaz (sukroz-izomaltoz-), aminopepetidaz ve taşıyıcılar (sodyum-glukoz taşıyıcıları ve ATPaz) kuluçkanın son günlerinde artmakta, bu artış çıkış ve sonrası devam etmektedir (43,44). Çıkış yapan civcivlerin incebağırsak mukozası olgunlaşmamış durumdadır, çıkışı takiben kript bölgesi oluşmakta, villilerin boyu ve alanı birkaç katına çıkmakta, enterosit ve goblet hücrelerinin olgunlaşması gerçekleşmektedir (45). Çıkışı takibenden ilk saatler; tüketilen yemlerin sindirimi, besin maddelerinini emilimi bakımından bağırsakların morfolojik gelişimi için son derece önemlidir. Bu gelişimin desteklenmesi için civcivlerin yeme erken ulaşımlarının sağlanması gerekir. 36-48 saatlik bir geçikme bağırsak gelişimini olumsuz etkilemekte, enterosit sayısı, kript büyüklüğü, villus başına düşen kript sayısı, kript yenilenme oranı, villus alanı, enterosit çoğalım oranı, goblet hücre büyüklüğü ve müsin dinamiği düşmektedir (46,47). Bu nedenle civciv yeme ne kadar erken kavuşturulursa, sindirim sisitemi o hızla fonksiyonellik kazanır, o hızla besin maddelerinden yararlanma artar, enerji gereksinimi karşılanır. Böylece genetik olarak sahip olduğu büyüme potansiyeli ve bağışıklık gücü etkin kullanılabilir, metabolik hastalık riski azalır (2). Kuluçka çıkışı civcivler yem ve suya ne kadar geç ulaşırlarsa o oranda patojenlere karşı hassasiyet kazanırlar (48), ağırlık kaybederler (49), organ gelişimlerinde aksama olur (50,51). Tüm bu olumsuzluklar kas oluşumunda kayba, büyümede gerilemeye neden olur. Özelikle büyüme hızı yüksek hibritlerin bu tür olumsuzluklara karşı çok daha hassas oldukları bilinmektedir. Ayrıca 7. gün yaşta elde edilecek her bir ekstra gram, 49 gün yaşta ekstra 5 grama karşılık gelmektedir (52). Yumurtadan çıkışı takiben ilk bir saat içinde yem sunumu, 24 saat sonra yem sunumuna oranla büyümeyi desteklemekte, performansı olumlu etkilemektedir. Özellikle ilk günlerde bağırsak gelişiminin desteklenmesi, sonraki süreçte büyüme ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkilere sahip olmakta, ilk hafta ve kesim ağırlığı itibarıyla özel ön-başlatma yemi alanlarla almayanlar arasında ciddi farklar oluşmaktadır.

Çıkışı takiben bağırsaklar vücudun diğer bölümlerine oranla daha hızlı ağırlık kazanmakta ve bu hızlı gelişim 6-10. günlerde en üst düzeye ulaşmaktadır (4). İlk haftada canlı ağırlık 3-4 kat artarken, sindirim sistemi ağırlığı en az on kat artmaktadır. İncebağırsak mukozasının morfolojik ölçümleri, villus yüksekliği ve alanının kuluçkadan çıkıştan sonra hızla yükseldiği, bu gelişme ile ağırlık kazancı arasında yakın ilişki olduğu bilinmektedir. Kuluçkadan çıkıştan sonra ise yumurta sarı kesesi 5 ve 6 günlük yaşa kadar enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kuluçkadan çıkarken karın boşluğuna alınan yumurta sarı kesesi 0.6-2.5 g arasında lipit içermekte ve bunun da 120 mg'ını trigliseridler oluşturmaktadır (53,54). Bu miktardaki

lipid kuluçkadan yeni çıkmış bir civciv için yaklaşık 9 kcal'lik ME kaynağı oluşturmaktadır (55). Yumurta sarı kesesi, yağ ve protein bakımından zengin, karbonhidratlarca fakir olduğundan uzun süreli açlık durumunda ketosise neden olabilmektedir. Pratik koşullarda kuluçka sonrası civciv yaklaşık 36-48 saatte yeme kavuşmakta ve bu süreçte aç kalan civcivler enerji ve su gereksinimlerini vücut yağlarını yakarak karşılamakta, ağırlık kaybı yaşanmakta ve ketosiz olgusu gelişebilmekte, özellikle tiroid hormon seviyeleri düşmektedir (56). Bunun devamında sindirim sisteminin gelişimi ve kas oluşumu zarar görmektedir. Bu tür olumsuzlukların önlenmesine yönelik olarak kuluçka çıkış aşamasında özel besin madde karışımları (glukoz, nişsata, protein, yağ) ile zoraki besleme yapılmış tekrar çıkış bölümüne koyulmuş, çıkış sonrası büyüme performansı yüksek bulunmuş, yine benzer bir besleme ile performas artırılmaya çalışılmıştır (57,58). Pratik olmayan bu sistemler yerine daha kolay uygulanabilirliği olan çıkışı takiben uygulanabilir olan sürekli yemleme sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler içinde civcive sürekli besin maddesi ve su tedarik edecek özel yemler ve/veya sindirilebilirliği yüksek özel ön-başlatma (pre-starter) yemlerin kullanımı uygulamaya aktarılmaya çalışılmıştır. Uygulamada erken dönem beslemede iki ayrı stratejik yöntem kullanılmaktadır. İlki kuluçka çıkışını takiben taşıma kartonları içine yerleştirilen civcivlerin taşıma süresince sürekli yararlanabileceği formda yoğun besin maddeleri ve su içeren jelimsi yemlerdir. İkinci stratejik yöntem, civcivin hızla kümese ulaştırılmasını takiben kümes içinde yemliklerde civcivlere verilen sindirilebilirliği yüksek besin madde bileşimi özel dizayn edilmiş ön-başlatma yemleri ile ilk bir hafta beslemedir.

4.Kuluçkahanede ve Taşıma Süresince Besleme

Kuluçkadan erken çıkan civcivler diğer civcivler de çıkana kadar beklemekte, çıkışı takiben tüm civcivler kümese ulaştırılıncaya kadar geçen sürede açlık ve susuzluğun yol açtığı olumsuzluklarla karşı karşıya kalmaktadır (59). Kuluçkahanede civcivler üzerinde yapılan cinsiyet ayırma, sınıflama, gaga kesimi, aşılama vb. ekstra işlemler bekleme süresini uzatmakta, dolayısıyla açlık daha uzun süreli yaşanabilmektedir. 24 saat açlık civcivde 4 gram ağırlık kaybına neden olmakta; bu kayıp su, yumurta sarısı kesesi, göğüs etinden karşılanmaktadır (1,60-62). Bu tür olumsuzlukların önlenmesi amacıyla geliştirilen özel yemler erken dönem yemleme katkısı (early feding supplement) adı altında ticari olarak satılmaktadır. Kuluçka çıkışını takiben taşıma kutularına belli miktarda serpilen kuru formdaki bu tür yem katkılarının kullanımı civcivlerin büyüme performansını, göğüs eti miktarını (63), bağışıklık sistemini (64) ve bağırsak gelişimini (60) desteklemektedir. "Earlybird" adı verilen ticari erken dönem yem katkısı ile besleme sonucu 21. ve 42. günlerde bu yemi almayanalara oranla alanların %2.7 daha yüksek canlı ağırlık kazandıkları (65), "Oasis" kullanımı ile ilk 48 saattte oluşan canlı ağırlık kaybının önlendiği, 21. ve 39. gün yaşta daha yüksek göğüs eti elde edildiği bildirilmiştir (57,66).

5. Ön-Başlatma Yemi ile Besleme

Civcivlerin kümese yerleştirilmesini takiben etlik civciv başlatma yemi öncesi özel katkılarla sindirilebilirliği veya besleyici değeri iyileştirilmiş ön-başlatma yemlerinin kullanımı bir diğer erken besleme uygulaması olarak düşünülmüştür. Bu tip yemleri karbonhidrat veya propiyonik asit gibi glukojenik maddelerle zenginleştirmek ketosis riskini düşürmekte ve erken yaşlarda hızlı bir vücut gelişimine olanak sağlamaktadır (42). Konuyla ilgili literatür bilgileri, kuluçkadan çıkış sonrası civcivlere verilen karbonhidratın kaynağına bağlı olarak hayvan sağlığını olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir. İçme suyuna veya yeme laktoz katkısının civcivlerde incebağırsakta salmonella kolonizasyonunu azalttığı (67,68), laktozun

kursakta bir fermentasyon substratı olarak görev yaparak sindirim sisteminde pH'nın düşmesine neden olduğu ve böylece patojen bakterilerin çoğalmasına engel oluşturduğu bildirilmektedir (69). Öte yandan, kuluçka sonrası civcivlerde sindirim sistemi ve vücut gelişimi, yemlerin besin madde içeriği ve sindirim enzimlerinin aktivitesi ile de yakından ilişkilidir (70). Civcivlerde tripsin, amilaz ve lipaz sekresyonunun sindirim sisteminin gelişimi ve civcivin yaşıyla birlikte arttığı; ancak söz konusu aktivitenin yem tüketiminden etkilenmediği saptanmıştır (71). Özellikle kuluçka çıkışını takiben ilk 10 günlük besleme sürecinde yeme süt tozu, propiyonik asit veya lesitin katkısının performans üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, ilk 3 haftalık süreçte performansı yükselttiği; ancak 42 günlük besi süresi sonunda bu farklılığın önemini yitirdiği saptanmıştır (4). Saki (72), kuluçka çıkışını takiben 24 saat süreyle başlatma yemiyle beslemeye alınan civcivlerin 12 veya 24 saat süreyle aç kalanlara oranla 42. gün itibarıyla daha yüksek performansa sahip olduklarını bildirmiştir. Kuluçka çıkışını takiben ilk 48 saat süreyle kullanılan başlatma yemine ilave edilen özel bitkisel ekstrak karışımının ileri dönem vücut gelişimi ve yemden yararlanma yanında bağışıklık sistemine, bağırsak gelişimine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (73).

Kuluçka çıkışını takiben beslenme ve termoregulasyon arasındaki ilişkiyi araştıran Van den Brand ve ark. (74), ön-başlatma yemi alan civcivlerin daha hızlı geliştiğini, daha yüksek performansa sahip olduklarını ve soğuk stresine karşı daha dayanıklı olduklarını saptamışlardır. Kuluçka çıkışı yeme ulaşmaları geçiktirilmiş, ilk üç gün süreyle haşlanmış yumurta sarısı ve/veya yumurta akının destekleyici besin maddesi olarak kullanıldığı ön-başlatma yemi ile beslenen etlik civcivler 40. gün kesimde daha yüksek canlı ağırlık kazancı, daha iyi yemden yararlanma sergilemişler, bağırsak gelişimi üzerine pozitif etki gözlenmemiş; ancak açlığın neden olduğu bağışıklık kaybı, ön-başlatma yeminden olumlu etkilenmiştir (75). De Silva ve ark. (76), kuluçkayı takiben 24 saat ve 48 saat aç kalan veya çıkışı takiben özel hazırlanmış karbonhidrat/protein yemi alan farklı ağırlık gruplarındaki civcivlerin sonraki dönem vücut gelişimi ve göğüs eti verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda başlangıç ağırlığının 21. gün yaş performansı üzerine etkili olduğu; ancak farklılığın 42. gün yaşta gözlenmediği, çıkışı takiben 10 gram karbohidrat/20 gram protein alan civcivlerin göğüs eti verimlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

6. Sindirim Sistemi ve Villi Besleme

Hayvansal organizmada sindirim sistemi, yemlerin sindirildiği ve besin maddelerinin emildiği hayati öneme sahip yapıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar; sindirim sisteminin salt sindirim ve emilim değil, bağışıklık hücrelerinin varlığı açısından da büyük öneme sahip olduğunu göstermiştir. Örneğin insanlarda vücudun sahip olduğu bağışıklık hücrelerinin %70'den fazlasının sindirim sisteminde bulunduğunu bilinmektedir. Son derece aktif yapıdaki bu sistem, oransal olarak çok büyük yüzey alanına sahip olup (insanlarda yaklaşık 1000 m^2), vücuda alınan enerji ve proteinin %15-20'sini (kendi aktivitesi için) sindirim sitemi kendi varlığı için tüketmektedir. İncebağırsaklar emilim olaylarını sağlamak için organizmaya giren besin maddelerinden sağlanan enerjinin ve tüketilen oksijenin en yoğun kullanıldığı bölgedir. Organizamaya alınan oksijenin %25'ten fazlası sindirim sistemi tarafından tüketilmektedir. Bunun da %75'inden fazlası incebağırsak hücrelerince alınmaktadır (77). Sindirim sistemi ayrıca iyi bir mikroroganizma yatağıdır. Normal bağırsak mikroflorasında 400 türden fazla mikroorganizma bulunmaktadır ve bağırsaklarda 10^{14} adet mikroorganizmaya ev sahiptiği yapmaktadır. Kanatlılarda bağırsak mikroflorasının %90´ını laktik asit üreten bakteriler (laktobacilluslar) ile fusobacterium türleri oluşturur. Geriye kalan %10´unu ise *E.coli, Enterocccus, Clostridium, Staphylococcus, Blostomyces,*

Pseudomanas ve *Proteus* türü mikroorganizmalar meydana getirir (78). Sağlıklı hayvanların bağırsak kanalında mikroorganizmalar denge içinde bulunur. Besin maddelerinin sindirim ve emilimine yardım ederek, bulaşıcı hastalıklara karşı vücudun direncini artırırlar. Ancak stres ve hastalık durumlarında mikrobiyel denge bozulmaktadır. Besin maddesi yetersizlikleri ve dengesizlikleri, susuzluk, olumsuz çevresel etmenler (düşük veya yüksek sıcaklık, nem, amonyak fazlalığı, birim alanda fazla hayvan bulunması gibi) gerekli temizlik şartlarının sağlanamaması, taşıma, hastalıklar, antibiyotik tedavileri, aşılamalar, kanatlılar için başlıca stres faktörleridir. Stres altında bulunan hayvanlarda sindirim hareketleri düzensiz hale gelir ve sindirim kanalındaki salgılar azalır. Stres etkisiyle kortikosteroid hormon artışına bağlı olarak müsin (gikoprotein) salgılanması da önemli ölçüde düşer. Bu durumda normal koşullarda hayvanda hastalık oluşturma yeteneği olmayan potansiyel hastalık yapıcı mikroorganizmalar (*E.coli, Staphylococlar, corynobacteriumlar* vs. gibi) ile normal bağırsak mikroflorası arasındaki denge bozulur. Bu olumsuzluk hayvan sağlığında beraberinde bağırsak gelişimi ve fonksiyonunu ile büyüme performansında ciddi sorunlar oluşturur.

a. İncebağırsaklar

Bu organ; karbonhidrat, protein ve yağların sindirimlerinin gerçekleştirildiği son nokta olup, yoğun emilim bölgesidir. Sindirilen ve bileşenlerine ayrılan besin maddeleri villiler aracılığıyla epitelden emilir ve bunların genel dolaşıma (kan ve lenf) geçişi sağlanır (yağlar lenf yoluyla genel dolaşıma geçerken, şekerler, amino asitler, mineral ve vitaminler doğrudan genel dolaşıma geçerler ve kullanılacakları hücrelere taşınır). İncebağırsaklar besin maddelerini dolaşım sistemine geçirirken yeme bulaşık patojenlere karşı konakçıyı koruyan bir bariyer görevi üstlenmişlerdir. Bu organ ayrıca bağışıklık sistemini destekler. Bağırsaklar en önemli lymphoid organlardan biri olup özellikle ileum mukozasında bulunan Peyer's Patches (Peyer's Plakları, Peyer's Yamaları) epitel dokusunda M (mikrofold) hücrelerine sahiptir. Bu hücreler mukoza ile ilişkili lenfoid dokunun özelleşmiş, epitelyum hücreleridir. M hücrelerinin en belirgin özellikleri; lumenden aldıkları antijenleri dar olan sitoplazmalarından geçirdikten sonra altlarında bulunan lenfoid hücrelere sunarak bir immün yanıt veya tolerans başlatmak, böylece mukosal bağışıklığa destek olmaktır. Bu hücreler komşusu olan diğer enterosit hücrelerinden farklı olarak salgı (mukus, sindirim enzimi) görevi yoktur. Bu hücreler villi taşımaz, enterositlere oranla sayıca çok daha fazladır, incebağırsak hücreleri lümeninden endositoz veya fagositoz yoluyla antijen alırlar ve bunları dentritik (antijen presenting cell) ve T hücrelerine (lymphocytes) transfer ederler (79,80). *Özetle; genelde sindirim sistemi, özelde incebağırsaklar hayvan sağlığı ve performansının korunması bakımından çok özel öneme sahiptir. Sindirim siteminde yemlerin sindirimi sonucu açığa çıkarılan besin maddelerinin genel olarak emildiği incebağırsakların gelişimi, villilerin oluşumu ve fonksiyonelliği tüketilen besin maddeleri veya beslemeyi engelleyici maddelerle yakından ilişkilidir.*

b. Villi Besleme

Dış ortamdan alınan besin maddelerinin organizmaya geçiş bölgesi olan incebağırsaklarda emilme villiler aracılığıyla olmaktadır. Villilerin gelişimi besin madde alımına, besin maddelerinin emilimi ise villilerin işlevsel kapasitesine bağlıdır. Bilindiği gibi kriptler, epitel hücre çoğalmasının meydana geldiği bölgelerdir. Kript gelişimi, villus gelişimini ve dolayısıyla bağırsak emilim yüzeyini doğrudan etkilemektedir. Kriptlerin ortasında bulunan stem hücrelerinden epitel hücreler oluşur. Daha sonra bu epitel hücreler, kriptlerden villusların uç kısmına doğru hareket ederler. Bu hücre göçü sırasında morfolojik değişiklikler

(yapısal ve işlevsel) olur ve **entrosit**, **enteroendokrin**, **goblet** ve **peneth** hücreleri olarak isimlendirilen dört farklı epitel hücre grubu meydana gelir. Peneth hücreleri kript tabanına yerleşir. Enterosit, enteroendokrin ve goblet hücreleri ise villus üzerinde dağılırlar. Epitel hücrelerin %80'ini oluşturan entorositler, besin maddelerinin emiliminden sorumludurlar. İncebağırsak membranını kaplayan glikoprotein yapıdaki mukus tabakası, epitel hücreleri çeşitli patojen mikroorganizmalara karşı korur ve sindirim ile emilim arasındaki dengeyi sağlar (70).

Yaşam süresini tamamlayan villiler bağırsak ortamına dökülürler, %75-80'i mukoza hücrelerin yenilenmesi için tekrar kullanılırlar. İleum ortamında geri kazanılamayan azotlu maddelerin önemli kısmının esansiyel olmayan amino asitler (NEAA) ile treonin ve kükürtlü amino asitlerden oluştuğu (TSAA) anlaşılmıştır. Bu durum bağırsak mukazasının yenilenmesi için esansiyel olmayan ve esansiyel olan amino asitlere (EAA) gereksinim olduğunu göstermektedir. Goblet hücrelerce üretilen musinin ise esansiyel olmayan aminoasitler ile sistin içerdiği bilinmektedir. Alanin, glutamik asit, aspartik asit, glisin, serin ve prolin bağırsak mukozasının yenilenmesi için gerekli olan amino asitlerdir (77). Bu anlamda esansiyel olmayan aminoa asitlerin de incebağırsağın işlevsel aktivitesi için gerekli unsurlar olduğu açıktır. Esansiyel amino asitlerin büyüme ve karkas bileşenleri üzerine etkili en önemli besin maddeleri olduğu uzun yıllardır bilinmekte; ancak artan düzeyde kullanımlarının kimi performans parametreleri üzerine olumlu etkilerini artırdığı rapor edilmektedir. Murakami ve ark., (81) etlik civciv başlatma yemlerinde, özellikle ilk hafta, artan miktarda arjinin kullanımının incebağırsak ağırlığı ve uzunluğu üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu, ayrıca büyüme performansını da artırdığını bildirmişlerdir.

İncebağırsaklardan besin maddelerinin emilimini etkileyen bir diğer önemli unsur; bağırsakların patojen yükü ve bunu etkileyen unsurlardır. Prebiyotik, probiyotik, organik asit ve enzimlerin bağırsak mikrorganizma yükü ve morfolojisi üzerine etkileri önemlidir (örn.82). Bu kapsamda yürütülen araştırmalarda; hindi palazlarında yem katkısı olarak kullanılan (%0.048) soya lektininin villi:kript oranını artırarak bağırsak gelişimini olumlu etkilediği (83), benzer olarak vitamin E'nin de bağırsak mukozasında gelişimi teşvik ettiği (84), somatostatin engelleyici ajan sisteminin tavuklarda bağırsakların mukozal bağışıklığını desteklediği (85), broiler yemlerine %1 düzeyinde ilave edilen glutaminin performans, bağırsak gelişimi ve humoral bağışıklığı desteklediği (86), antimikrobiyal peptidlerin de bağırsak gelişimi ve mukozal bağışıklığı artırdığı (87,88) saptanmıştır. Oladele ve ark. (89), antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu bilinen sarımsak ekstresinin 1.25 g/kg düzeyinde etlik civciv yemlerinde kullanımının vücut gelişimini olumlu etkilediği, villi uzunluğu, genişliği ve kript derinliğini artırdığını bildirmişlerdir. Boguslawska-Tryk ve ark. (90) etlik civciv yemlerine ilave edilen prebiyotik-fruktanlarının sindirim sisteminde enzim aktivitesini artırarak yağ ve proteinlerin sindirim ve emilimlerini olumlu etkileyerek ince ve kalınbağırsaklarda gelişimi hızlandırdığını, bağırsak uzunluğunu artırdığını, jejenum mukozosında villi uzunluğunu artırdığını, villi yüksekliği/kript derinliği oranını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Kuluçka çıkışını takiben yeme kavuşma süresinin uzamasına bağlı olarak olumsuz etkilenen bağırsak epitelinde dejenerasyonun ve villi boyundaki olumsuzluğun yeme organik asit karışımı (sorbic acid; 0.3%, formic acid; 12%, acetic acid; 6.7%, lactic acid; 0.5%, propionic acid; 11%, ammonium formate; 17%, l-ascorbic acid; < 0.1%, citric acid; 0.4%, 1,2-propanediol; 0.2%, silicon dioxide; 31.9%) ilavesi ile azaltılabileceği saptanmıştır (91). Benzer olarak yeme bütirik asit katkısının (2.5 g/kg) villi uzunluğunu artırdığı bildirilmiştir (92).

Bitkisel ekstrakt veya bitki esans yağlarının da bağırsak histomorfolojisi üzerine etkili olduğu

bilinmektedir. Inchaoren ve ark. (93), kurutulmuş fermente zencefil katkılı (5, 10, 20 g/kg) yemlerle beslenen etlik civcvilerde bağırsaklarda villi uzunluklarının, villi alanlarının, hücre alanı ve hücre oluşum oranının arttığını bunun doğal sonucu olarak da büyüme performansı ve yemden yararlanmanın iyileştiğini bildirmişlerdir. Etlik civciv yemlerine 100 ppm bitkisel ekstrakt karışımı (5 ppm carvacrol + 3 ppm cinnamaldehyde + 2 ppm capsaicin) ilavesinini incebağırsak mukazası üzerine olumlu etkilere sahip olduğu, villi uzunluğunu artırdığı; ancak kript derinliği ile villi/kript oranı üzerine etkili olmadığı (94); ancak mısır esaslı rasyonlara carvacrol, thymol, 1,8-cineole, p-cymene, limonene aktif maddelerine sahip bitki esans yağ karışımı ilavesinin (48 ppm) jejenum villi yüksekliğini artırdığı saptanmıştır (95) Yem iz mineral içeriği ile bağırsak morfolojisi arasında ilişkiye işaret eden çalışmalar da bulunmaktadır. Civciv karma yemlerine krom ilavesinin (0.25mg/kg krom klorit) yüksek sıcaklık altında ileum villi uzunluğunu artırdığı bildirilmiştir (96). Wang ve ark. (97), yeme ammonium metavanadat formunda ilave edilen (5, 15, 30, 45, 60 mg/kg) vanadium dozlarına bağlı olarak villi yüksekliği, kript derinliği ve villi yüksekliği/kript derinliği oranının olumsuz etkilediğini bildirmişler; yemde 30 mg/kg'ın üzerinde vanadium bulunmasının bağırsak histomorfolojisini ve incebağırsak gelişimini olumsuz etkileyeceği sonucuna varmışlardır.

Yem kaynaklarının bağırsak gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda ise antinutrisyenel faktörlerce zengin yem kaynaklarının vücut ve bağırsak gelişimi üzerine olumsuz etkileri saptanmıştır. Soyanın işlenme teknolojsine bağlı olarak bağırsak villi uzunluğununun etkilendiği, özellikle proteaz, tiripsin inhibitör, kimotripsin intibitör, lektin düzeylerinin villi uzunluğu üzerine olumsuz etkilere sahip olduğu bilinmektedir (98). Khajeh ve ark. (99), etlik civciv yemlerinde %20 veya 25 oranlarında arpa kullanımının performansı olumsuz etkilediği, vili yüksekliği ve genişliğini düşürdüğü; ancak kript derinliği ve goblet hücre sayısı üzerine olumsuz etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir. Buğday esaslı rasyonlarla beslenen etlik piliçlerde ince ve kalınbağırsak ağırlıklarının arttığı görülmüştür (95).

7. Sonuç

Etlik piliç yetiştiriciliğinde performansın en önemli unsurlarından biri olan besleme günümüzde çok detay araştırmalara konu olmuş, embriyonik dönemden civcivin yaşamında ve büyüme performansında ana etkenlerden biri olmuştur. Embriyonik dönem de dahil olmak üzere çıkış sonrası kuluçkahanede, kümeslere taşınma aşamasında ve yaklaşık 42 günlük besi süresince temel hedefin bağırsak gelişimi ve yemden yararlanmanın en üst seviyelere taşınması olmuştur. Bu çalışma kapsamında irdelenen modern besleme uygulamaları ve üzerinde halen yürütülen araştırmaların ortak noktası bağırsak gelişiminin hızlandırılması ve sindirim sisteminden beklenen fonksiyonelliğin en üst düzeye çıkarılması olmuştır. In ovo besleme, uygulama ve sonuçları itibarıyla öncelikle civcivlerin sindirim sisteminin hızla geliştirilmesinde ciddi katkılar sağlayacak sonuçlar vermiştir. Bu uygulamada yumurta içine enjekte edilen besin maddelerinini cinsi, miktarı ve enjeksiyonun yapıldığı dönemin önemli olduğu görülmüştür. Erken dönem besleme uygulamaları, kuluçka çıkışını takip eden dönemde civcivlerin yeme kavuşmalarına kadar geçen sürenin uzunluğuna bağlı olarak kayıp edilen canlı ağırlık ve özellikle sindirim sistemi gelişimindeki kayıbın azaltılmasına yönelik olumlu sonuçlar vermiş, kümeste besleme döneminin ilk günlerinde uygulanacak ön-başlatma yemiyle de yine sindirim sisteminin hızlı bir şekilde yeni besleme sürecine adaptasyonu ve performans artışı esas alınmıştır. Villi besleme tamamen bağırsakların işlevsel özelliklerinin en üst düzeye çıkarılmasını hedeflemekte, bu dönemde yem bileşimi yanında yem bileşiminde kullanılan hammaddelere uygulanan teknolojik işlemler, yemin

besin madde bileşimi, yeme ilave edilen prebiyotikler, organik asitler, bitkisel ekstraktlar ve bitki esans yağ ilavesinini önem taşıdığı görülmüştür.

Kaynaklar

1. Noy, Y. and Sklan, D.: Yolk utilization in the newly hatched poultry. British Poultry Science., 1998; 39:446-451.
2. Noy,Y. and Uni, Z.: Early nutritional strategies. World's Poultry Science Journal, 2010; 66
3. Uni, Z. and Ferket, R.P.: Methods for early nutrition and their potential. World Poultry Science Journal., 2004; 60:101-111.
4. Ünsal, İ.: Erken Dönem Besleme Uygulamalarının Etlik Civcivlerin Gelişimine Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni A.B.D. Adana., 2004.
5. Ferket, P.R.: Incubation and in ovo nutrition affects neonatal development. 33rd Annual Carolina Poultry Nutrition Conference. NC. September 26., 2006
6. Gökçeyrek, D. ve Tüzün, C.G. 2007. Kanatlılarda bağışıklık sistemi gelişiminde erken beslemenin önemi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Uludağ, Bursa. 24 – 28 Haziran 2007; 266-269.
7. Ferket, P.R.: Perinatal Nutrition of Turkeys. Presentation given at the 2009 Midwest Poultry Federation Convention, held in St. Paul, Minnesota, USA (18-19 March), 2009
8. Moran, E.T.:Nutrition of the developing embryo and hatchling. Polutry Science.,2007; 86:1043-1049.
9. Uni, Z. and Ferket, P.R.: Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. US Patent, Jully 15., 2003; 6:592-878.
10. Romanoff, A.L.: The avian embryo. Macmillan, New York, NY., 1960;
11. Freeman, B.M.: The importance of glycogen at the termination of the embryonic existence of Gallus Domesticus, Comp. Biochem. Physiol., 1965;14:217-222.
12. Freeman, B.M.:The mobilization of hepatic glycogen in the Gallus Domesticus at the end of incubation, Comp. Biochem. Physiol., 1969; 28(3):1169-1176.
13. Freeman, B.M. and Manning, A.C.: Glycogenolysis and lipolysis in Gallus domesticus during the perinatal period, Comp. Gen. Pharmacol. 1971; 2(6):198-204.
14. Chen,W., Xu,J., Tangara, M. and Peng, J.: Effects of in ovo injecting disaccharides and alanyl-glutamine dipeptide on the energy status in duck embryos and neonates. Animal Reproduction Science., :2010; 122: 29-35.
15. Kocamis,H., Yenı,Y.N., Kırkpatrick-Keller,D.C. and Kıllefer,J.: Postnatal growth of broilers in response to in ovo administration of chicken growth hormone. Poultry Science., 1999; 78:1219-1226.
16. Gonzales, E., Oliveira, A. S. C., Cruz, C. P., Leandro, N. S. M., Stringhini, J. H., Brito, A. B.: In ovo administration of butyric acid to broiler embryos. In: European Symposium on Poultry Nutrition, 2003, Oslo, Noruega. Proceedings of the 14th European Symposium on Poultry Nutrition. Oslo : WPSA., 2003; 14: 97-99.
17. Salahi, A., Mousavı,S.N., Foroudi,F., Khabisi,M.M. and Norozi,M.: Effects of in ovo injection of butyric acid in broiler breeder eggs on hatching parameters, chick quality and performance. Global Veterinaria., 2011; 7 (5): 468-477.
18. Uni, Z.: Methods for early nutrition and their potential.14th Eur. Symp. Poultry. Aug. Norway., 2003;
19. Zhai ,W., Rowe,D.E. and Peebles,E.D.: Effects of commercial in ovo injection of carbohydrates on broiler embryogenesis. Poultry Science., 2011; 90:1295-1301.
20. Jia,C.L., Wei,Z.H.,Yu,M.,Wang,X.Q. and Yu,F.: Effect of ın –ovo feeding maltose on the embryo growth and ıntestıne development of broiler chicken.The Indıan Journal of Anımal Sciences., 2011
21. Salmanzadeh, M., Ebrahımnezhad, Y., Shahryar H.A., Gorbanı,A. and Oskuei,H.R.:.The effects of in ovo glucose administration on hatching results and subsequent blood glucose concentration in newly-hatched chicks. Journal of Applied Biological Sciences., 2011a; 5 (2):21-22.
22. Salmanzadeh,M., Nezhad,Y.E., Shahryar,H.A., Ashrafi, A.S., Moghaddam,P.P. and Lotfi,A.: The effects of ın ovo administration of glucose on carcass characterizes of broiler chickens. Global Veterinaria., 2011b; 6 (5): 429-432
23. Lamosova,D D, Macajova,M M, Zeman, M M, Mozes,S S, Jezova D D.:Effect of in ovo leptin administration on the development of japanese quail. Physiol Res., 2003; 52(2):201-9
24. Tako, E., Ferket, P.R. and Uni, Z.: - Changes in chicken intestinal zinc exporter (znt1) mRNA expression and small intestine functionality following an intra amniotic zinc-methionine (znmet) administration. Journal of

Nutritional Biochemistry., 2005; 16(6): 339-346.

25. Smirnov, A., Tako, E., Frket, P.R. and Uni. Z.: Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. Poultry Science., 2006; 85: 669-673.
26. Foye, O.T., Uni,Z. and Ferket,P.R:.. Effect of in ovo feeding egg White protein, β-hidroxy- β-methylbutyrate, and carbonhydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys.Poultry Science., 2006a;, 85:1185-1192.
27. Foye, O.T., Uni,Z., McMurtry,J.P. and Ferker,P.R.:. The effects of amniotic nutrient administration, ‘‘ın ovo feeding” of arginine and/or β-hydroxy- β-methyl butyrate (hmb) on insulin-like growth factors,energy metabolism and growth in turkey poults.Intenational Journal of Poultry Science., 2006b; 5 (4):309-317.
28. Foye, O.T., Ferket, P.R. and Unit, Z.: The effects of in ovo feeding arginine, β-hidroxy- β-methyl-butyrate, and protein on jejunal digestive and adsorptive activity in embryonic and neonatal turkey poults. Poult Science., 2007; 86: 2343-2349.
29. Wilkonson,S.J. and Scott,T.A.: Preliminary results of ın ovo strategies to increase breast meat yield in broiler chickens.Congree Book,.2006; 206
30. Kornasio,R., Halevy,O., Kedar,O. and Uni,Z.:Effect of in ovo feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. Poultry Science., 2011; 90: 1467-1477.
31. Salmanzadeh, M.: The effects of in-ovo injection of glucose on hatchability, hatching weight and subsequent performance of newly-hatched chicks. Brazilian Journal of Poultry Science. 2012; 14:71-158.
32. Al-Daraji, H.J., Al-Mashadani, A.A., Al-Hayani, W.K., Al-Hassani, A.S. and Mirza,H.A.: Effect of in ovo injection with L-arginine on productive and physiological traits of japanese quail.South African Journal of Animal Science., 2012; 42
33. Gaafar, K.M., Selim, S.A., El-bellal, S.S.: Effect of in-ovo administration with two levels of amino acids mixture on theperformance of Muscovy ducks. Emir. J. Food Agric., 2013; 25: 58-65.
34. Shi, K.,Wu, L, Tan, R.: Effects of in ovo feding L-arginine and L-ornithin on the early growth and development of broiler. Agricultural Science Research Paper.,2006a
35. Shi, K.,Wu, L, Tan, R.;Effects of in ovo feding glutamine on the early growth and development of broiler. Agricultural Science Research Paper., 2006b
36. Bhanja,S.K., Mandal,A.B., Agarwal,S.K., Majumdar,S. and Bhattacharyya A.: Effect of in ovo injection of vitamins on the chick weight and post-hatch growth performance in broiler chickens.16th European Symposium on Poultry Nutrition France. 2007
37. McGruder, B.M., Zhai,W., Keralapurath,M.M., Gerard,P.D. and Peebles E.D.:Effects of in ovo injection of theophylline and electrolyte solutions on hatchability and growth of broilers from day 0 to day 10 post-hatch. International Journal of Poultry Science., 2011; 10 (12):927-932.
38. Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad, Y., Shahryar H.A.:.Effects of in ovo administration of L-carnitine on hatchability, subsequent performance, carcass traits and blood cholesterol of turkey poults. Revue Med. Vet., 2012;163,448-453.
39. Chamani,M., Tasharrofi,Sh., Forudi, F., Sadeghi, A.A.and Aminafshar, M.:. Evaluation the effects of in ovo injection of different nutrients on hatch percentage, performance and carcass parameters of broilers. Annals of Biological Research., 2012; 3 (7):3771-3776.
40. Shafey, T.M., Alodan,M.A., Al-Ruqaie, I.M. and Abouheif,M.A.:.In ovo feeding of carbohydrates and incubated at a high incubation temperature on hatchability and glycogen status of chicks.South African Society for Animal Science., 2012;42
41. Vieira, S.L. and Moran, E.T.: Effect of egg origin and chick post hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. World’s Poultry Science Journal., 1999a; 56: 125-142.
42. Vieira,S.L. and Moran, E.T.:-Effect of delayed placement and used litter on broiler yields. Journal of Applied Poultry Research., 1999b; 8: 75-81.
43. Uni, Z., Tako,E., Gal-Garber, O. and Sklan,D.: Morphological, molecular , and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. Poultry Science., 2003; 82: 1747-1754.
44. Gilbert, E.R., Li, H., Emmerson,D.A., Webb Jr, K.E. and Wong, E.A.: Developmental regulation of nutrient transporter and enzyme MRNA abundance in the small intestine of broilers. Poultry Science., 2007; 86(8): 1739-53.
45. Uni, Z.:Early development of small intestinal function, in: G.C.PERRY (Ed.)Avian Gut Function in Health and Disease,. 2006; 29-42
46. Geyra,A., Uni,Z. and Sklan,D.: Enterocyte dynamics and mucosal development in the post-hatch chick. Poultry Science. 2001; 80: 776-782.

47. Uni, Z.,Smirnov,A. and Sklan,D.: Pre-and post-hatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. Poultry Science., 2002; 82: 320-327.

48. Dibner, J.J., Kitchell, M.L., Atwell, C.A., Downs,A.C. and Ivey, F.J.: The effect of dietary ingredients and age on the microscopic structure of the gastrointestinal tract in poultry. Journal Applied Poultry Research., 1996; 5: 70-77.

49. Noy, Y. and Sklan, D.: Different types of early feeding and performance in chicks and poults. Journal of Applied Poultry Research., 1999a; 8: 16-24.

50. Halevy, O., Gyra, A., Barak, M., Uni, Z. and Sklan, D. : Early post-hatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. Journal of Nutrition., 2000; 130: 858-864.

51. Moore, D.T., Ferket,P.R. and Mozdzıak,P.E.:The effect of early nutrition on satellite cell Dynamics in the young turkey. Poultry Science., 2005; 84: 748-756.

52. Leeson, S. and Summers,J.D.: Scott's nutrition of the chicken. University Books, Guelph, Ontario Canada., 2001

53. Ding, S. T., Nestor, K. E. and Lilburn, M. S.: The concentration of different lipid classes during late embryonic development in a randombred turkey population and a subline selected for increased body weight at sixteen weeks of age. Poultry Science., 1995; 74:374–382.

54. Ding, S. T. and Lilburn, M. S.: Characterization of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. Poultry Science., 1996; 75:478–483.

55. Lilburn, M.S.: Practical aspects of early nutrition for poultry. Journal ofApplied Poultry Research., 1998; 7:420-424.

56. Hooshmand, M.: Effect of early feeding programs on broiler performance. International Journal of Poultry Science., 2006; 5: 1140-1143.

57. Noy, Y. and Sklan, D.:Pos-hatch development in Poultry. Journal of Applied Poultry Research., 1997; 6: 344-354.

58. Pinchasov, Y. and Noy, Y.: Comparison of post-hatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. British Poultry Science., 1993; 34: 111-120.

59. Tweed, S. :The hatch window. Cobb-Vantress Technical Focus. Siloam Springs, AR., 2005; 2

60. Halevy, O., Nadel, Y., Barak, M., Rozenbeim, I. and Sklan, D.: Early post-hatch feding stimulates satellite cell profileration and skeletal muscle growth in turkey poults. Journal of Nutrition., 2003; 133: 1376-1382.

61. Tona, K.F., Barnelis, B., DE Kettelaere, V., Bruggerman, V., Moraes, B.M., Buyse, J., Onagbesan, O. and Decuypere, E.: - Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. Poultry Science., 2003; 82: 736-741.

62. Careghi, C., Tona, K., Onagbesan, O., Buyse, J., Decuypere, E. and Bruggeman, V.: (2005) The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. Poultry Science., 2005; 84: 1314-1320.

63. Noy, Y. and Sklan, D.: Energy utilization in newly hatched chicks. Poultry Science., 1999; 78: 1750-1756.

64. Dibner, J.J., Knight, C.D., Kitchell, M.L., Atwell, C.A., Downs, A.C. and Ivey, F.J.: Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. Journal Applied Poultry Research, 1998; 7: 425-436.

65. Henderson, S.N., Vicente,J.L.,Pixley,C.M., Hargis,B.M. and Tellez,G.: Effect of an early nutritional supplement on broiler performance.International Journal of Poultry Science., 2008; 45: 211-214.

66. Batal, A.B. and Parsons, C.M.: Effect of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. Poultry Science., 2002; 81: 853-859.

67. Hinton, A.D., Corrier, E., Norman, O., BeIer, C.R., DeLoach, R.J.: Biological control of salmonella typhimurium in young chickens. Avian Diseases.,1990; 34:626-633.

68. Corrier, D.E., HargIs, B., Hinton, A., Lindsey, D., Caldwell, D., Manning, J., DeLoach, J.R.: Effect of anaerobic cecal microflora and dietary lactose on colonization resistance of layer chicks to invasive salmonella enteritis. Avian Diseases., 1991; 35:337-343.

69. Barnhart, E.T., Caldwell, D.J., Crouch, M.C., Byrd, J.A., CorrIer, D.E., HargIs, B.M.:. Effect of lactose administration in drinking water prior to and during feed withdrawal on salmonella recovery from broiler crops and ceca. Poultry Science, 1999; 78:211-214.

70. Çelik, L. ve Açıkgöz, Z.: Kanatlı hayvanlarda sindirim sisteminin gelişimi ve besleme ile sindirim sisteminin gelişimi arasındaki ilişki. Hayvansal Üretim,. 2006; 47(2): 38-47.

71. Uni, Z., Noy, Y. and Sklan, D.: Post hatch changes in morphology and function of the small intestines in heavy and light strain chicks. Poultry Science., 1995; 74: 1622–1629.

72. Saki, A.A.: Effect of post-hatch feeding on broiler performance.International Journal of Poultry Science., 2005; 4: 4-6.

73. Kadam, A.S., Nikam, M.G., Patodkar, V.R., Muglikar, D.M., Lonkar, V.D., Yadav, G.B., Maini, S., Ravikant,K. and Meshram,M.D.: Influence of herbal early chick nutritional supplement on the growth performence, serum biochemicals and immune response of broiler chicken. Intenational Journal of Polultry Science., 2009; 8: 349-354.

74. Van den Brand,H., Molenaar,R., Van der Star,I. and Meijerhof,R.: -Early feeding affects resistance against cold exposure in young broiler chickens. Poultry Science.,2010; 89: 716-720.

75. El Rammouz, R., Said,S., Abboud,M., Yammine,S. and Jammal,B.: Effect of post-hatch early feeding times starter supplemented with egg yolk and white of boiled chicken eggs (rhod ısland red) on growth performance, viscera development, and immune responce in broiler chickens. Australian Journal of Basic and Applied Sciences,. 2011;5: 660-671.

76. De Silva, C.C. Gomes, G.A., Araujo,, L.F., Garibaldi Simon Barbosa, L.C., De Silva Araujo, C.S., De Barros Petroli, N.: Evaulation of placement time and the administration of post-hutch supplements in broiler chicks. XXII Latin American Poultry Congress., 2011

77. Moran, E.T.:. Feeding the villi. Book of Abstracts of the XXIII World Polutry's Poultry Congress, 30 June-4 July,2008, Brisbane, Australia, World Poultry Science Jorunal., 2008; 64 (supp):150.

78. Ivanov, I.E.: A balacing act-optimising the gut microflora. Poultry International, June, 2003; 42: 33-37.

79. Neutra, M. R., Nicholas, J. M. and Kraehenbuhl, J.R.: Collaboration of epithelial cells with organized mucosal lymphoid tissues. Nature Immunology., 2001; 2:1004-1009.

80. Beyaz, F.: M hücreleri: membranöz epitelyum hücreleri. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 2004; 1:133-138.

81. Murakami, A.E., Fernanades, J.Im:, Hernanades, L. and Santos, T.: Effects of starter diet supplementation with arginine on broiler production performansce and on smal intestine morphometry. Pesq. Vet. Bras., 2012; 32:259-266.

82. Awad, W.A., Ghareeb, K., Nitsch, S., Pasteiner, S., Abdel-Raheem, S. And Bahm, J.: Effects of dietary inclusion of prebiotic, probiotic and synbiotic on the intestinal glucose absorption of broiler chcikens. International JournalofPoultry. Science., 2008; 7:125-129.

83. Fasina, Y.O., Classen, H.L., Garlich, J.D., Black, B.L., Ferket, P.R., Uni, Z. and Olkowski, A.A.: Response of Turkey Poults to Soybean Lectin Levels Typically Encountered in Commercial Diets. 2. Effect on Intestinal Development and Lymphoid Organs. Poultry Science., 2006; 85:870–877.

84. Murakami, A.E., Sakamoto, M.I., Natali, M.R.M., Souza,L.M.G. and Franco, J.R.G.:. Supplementation of Glutamine and Vitamin E on the Morphometry of the Intestinal Mucosa in Broiler Chickens. Poultry Science., 2007; 86:488–495.

85. Yang, Q., Lian G. and Gong X.: Enhancement of Mucosal Immune Responses in Chickens by Oral Administration of Cysteamine. Poultry Science.,2007; 86:1323–1328.

86. Bartell, S.M. and Batal, A.B.: The Effect of Supplemental Glutamine on Growth Performance, Development of the Gastrointestinal Tract and Humoral Immune Response of Broilers. Poultry Science., 2007;86:1940–1947.

87. Liu, T., She, R., Wang, K., Bao, H., Zhang, Y., Luo, D., Hu, Y., Ding, Y., Wang, D. and Peng, K.: Effects of Rabbit Sacculus Rotundus Antimicrobial Peptides on the Intestinal Mucosal Immunity in Chickens. Poultry Science., 2008;87:250–254.

88. Bao, H., She, R., Liu, T., Zhang, Y., Peng, K.S., Luo, D., Yue, Z., Ding,, Y., Hu, Y., Liu, W. and Zhai, L.:. Effects of pig antibacterial peptides on growth performance and intestine mucosal immune of broiler chickens. Poultry Science., 2009; 88:291-297.

89. Oladele, O.A., Emike, B.O. and Bakare, H.: Effcets of dieatry garlic (Allium sativum Linn.) upplementation on body weight and gut morphometry of commercial broilers. Int. J. Morphol., 2012;30: 238-240.

90. Boguslawska-Tryk, M., Piotrowska, A. and Burlikowska, K.: - Dietary fuctans and their potential beneficial influence on health and performance parameters in broiler chickens. Journal of Central European Agriculture, 2012;. 13:272-291.

91. Cengiz, O., Köksal, B.H., Tatlı, O., Sevim, O., Avci, H., Epikmen, T., Beyaz, D., Büyükyörük, S., Boyacıoğlu, M., Üner, A. and Onol, A.G.: Influence of dieatry organiz cid blend supplementation and interaction with delayed feed Access after hatch on broiler gowth performance and intestinal health. Vet. Med., 2012;57:515-528.

92. Dehghani,N. and Jahanian,R:Interactive impacts of dietary organic acids and crude protein levels on performance and gut morphology of broiler chickens. WPC-Salvador-Bahaia-Brazil 5-9 August., 2012

93. Incharoen, T., Yamauchi, K. and Thongwittaya, N.: Intestinal villus histological alterations in broilers fed

dietary dried fermented ginger. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrtion, 2010; 94:e130-e137.

94. Petrolli, T.G., Albino, L.F., Rostagno, H.S., Gomes, P.C. Tavernari, F. and Balbino, E.M.:). Herbal extrcat in diets for broilers. R. Bras. Zootech., 2012;41:1683-1690.

95. Bozkurt, M. Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Özyıldız, Z., Çınar, M., Çabuk, M. And Çöven, F.: Influences of an essantial oil mixture supplementation to corn versus wheat-based practical diets on growth, organ size, intestinal morhology and immune response of male and female broilers, Italian Journal of Animal Science,. 2012; 11:290-297.

96. Makanjuola, B.A. and Adebiyi, O.A.:. Effcet of inorganiz chromium supplementation on the intestinal mucosa development of heat stressed broilers. Global J. Sci. Front. Res. Chem.,2012; 12: 57-60.

97. Wang, K., Cui, H., Peng, X., Zuo, Z., Fang, J., Deng, J., Deng, Y., Cui, W., Wu, B. :Effect of dieatry vanadium on small intestinal morphology in broilers. Health,.2012;4:667-674.

98. Saki, A.A., Abbasinezhad, A., Ghazi, Sh. Tabatabai, M.M. Ammadi, A., Zaboli, Kh.: Intestinal charecteristics, alkaline phosphatase and broilers performance in response to excracted and mechanical soybean meal replaced by mish meal. J. Agr. Sc. Tech., 2012, 14:105-114.

99. Khajeh, S., Pourreza, J., Kheridi, F. And Namjo, A.R.:. Effect of substituting barley malt for corn on performance and histological properties of small intestine in broiler. Res. Opin. Anim. Vet. Sci., 2012; 2:225-227.

S06 Fitaz; Devam Eden Bir Gelişme Hikayesi

L. K. SKOV, V. GLİTSØ, N. R. PEDERSEN
Brudelysvej 32, DK-2880 Bagsvaerd, Denmark

Özet

Fitazlar günümüzde en çok kullanılan hayvan yemi enzim katkı maddeleri olup 1990yıllarında piyasaya sunulduklarından itibaren kullanımları inanılmaz ölçüde artmıştır.Günümüzde tüm broyler diyetlerinin %70'inden daha fazlasında kullanılmakta ve dünya çapında markalı fitaz piyasa değerinin yaklaşık 350 milyon ABD doları civarında olduğu tahmin edilmektedir. Kullanımı, üreticiler açısından son derece açık yararlar sağlamaktadır. Yeme fitaz katılması ile birlikte sınırlı inorganik fosfat kaynağı yerine doğal fosfor kaynağı olan fitat değerlendirilmiş olur. Bu durum hem yem maliyetlerini hem de çevresel fosfor emisyonunu azaltır. Ayrıca fitaz kullanımı mineral (örneğin Ca^{2+} ve Zn^{2+}) ve proteini açığa çıkartır. Fitaz molekülü verimlilik ve stabiliteye yönelik pek çok gelişim evresinden geçmiştir. Protein mühendisliği tarafından gerçekleştirilen hem yeni çeşitlilik (yeni fitaz omurgası) hem de ortaya çıkan ilerlemeler çerçevesinde fitazda yaşanan en son gelişmeler aşağıda ele alınacaktır.

Giriş

Fosfor bir makro besin olup, sağlıklı ve optimum bir gelişme için gereklidir. Kemik ve diş gelişimi için ihtiyaç duyulmasının yanı sıra, kanda ve enerji metabolizmasında asid – baz tanponlanmasında rol oynar ve genetik materyal DNA ve RNA için bir yapı taşıdır. Bitki tohumundaki fosforun çoğunluğu myo-inositol-1,2,3,4,5,6–hexakisfosfat veya fitat olarak depolanır. Son derece güçlü şekilde negatif yüklü olduğu, sodyum ve potasyum gibi monovelant (tek değerli) metal iyonlarını ve kalsiyum, çinko, magnezyum ve demir gibi divalent (çift değerli) iyonları şelatladığından dolayı fitat anti besinsel bir faktör olarak değerlendirilir. Fitat aynı zamanda proteinlerin amino gruplarına bağlanır ve genel olarak çözülmez fitat – protein komplekslerinin ortaya çıkmasına neden olarak proteinlerin proteazlar ile hidrolize karşı daha dirençli olmasını sağlar. Böylece minerallerin ve proteinin fitata bağlanması biyoyararlanmayı azaltmak suretiyle yemin besinsel değeri üzerinde etki yapar. Beslenme ihtiyacını karşılamak için diyetlerde inorganik fosfata yer verildiğinde sözkonusu fosforun bir kısmı ve fitatın büyük miktarı hazmedilmeden kalır ve çevresel kirliliğe yol açacak şekilde hayvan gübresi ile atılmış olur. Diğer taraftan hayvan yeminde inorganik fosfor, fitaz ile ikame edilirse hem fosfor hem de fitat ile birleşik olan mineraller hayvan için yarayışlı hale gelir (Pontoppidan *ve ark.*, 2007) ve fosfora bağlı çevresel problemler kısmi olarak çözülür. Ayrıca fitaz sadece fosfordan yararlanılabilirliği artırmamakta aynı zamanda laboratuvar hayvanlarında daha iyi vücut ağırlığı, sindirim verimliliği, genel kemik sağlamlığı ve önemli ölçüde performans artışına neden olmaktadır (Levic *ve ark.*, 2006).

Fitazlar 1907 yılından beri bilinmekle beraber (Suzuki *ve ark.*, 1907), ilk ticari fitaz ürününün (Natuphos) son derece değerli bir fungal izolatı (*Aspergillus niger*'den *)* formunda bir temel taşı olarak piyasaya sunulması International Minerals & Chemicals (IMC) şirketinin 1991 yılındaki çabaları sayesinde olmuştur. O tarihten sonra pek çok yeni fitaz yem piyasasına sunulmuş ve sözkonusu fitazlar ilk jenerasyon fitazlara göre pek çok açıdan üstün özellikler göstermişlerdir. Şu andaki mevcut global fitaz pazarı mevcut toplam yem enzim pazarının %60'ından daha fazlasına karşılık gelmekte olup yıllık pazar değeri yaklaşık $350 milyon dolar civarındadır. Tek mideli tüm hayvanların diyetleri içerisinde mevcut fitazların kullanım oranı yaklaşık %70'tir (Lei *ve ark.*, 2013).

Fitazların Sınıflandırılması

Fitazlar stereospesifiklik, yapı, katalizör mekanizma ve pH optimalarına göre gruplara ayrılmaktadır. Fitazlar, fosfat hidrolizinin başladığı myo-inositol halkadaki karbon sayısına göre sınıflandırılırlar. Buna göre fitazlar 3-fitaz (E.C.3.1.3.8), 5-fitaz (E.C.3.1.3.72) ve 6-fitaz (E.C.3.1.3.26) olarak sınıflandırılırlar (Jorquera *ve ark.*, 2008). Bazı fitazlar myo-inositol halkasında çoklu alanlarda hidroliz başlatabilmeleri fitazların daha önceden bilinene göre daha az spesifik oldukları anlamına gelmektedir (Li ve ark., 2010, Ariza *ve ark.* 2013).

Aynı zamanda fitazlar dört homoloji tabanlı familyaya da ayrılabilirler: histidin asit fostafazları (HAP), β-pervane fitazları, sistein fostafazları ve mor asid fostafazları (Mullaney ve Ullah, 2003). HAP-familyası en büyük familya olup aynı zamanda tüm ticari fitaz ürünlerinin içinde yer aldığı familyadır. Genel amino asit sekans benzerliğini karşılaştırıken HAP-familyası kabaca iki gruba ayrılabilir; fungal orijinli ve bakteriyel orijinli (Ariza *ve ark.* 2013). Her iki grupta 3-fitaz ve 6-fitaz içermekte olup mikrobiyal orijin ile stereospesifisite arasında açık bir bağlantı bulunmamaktadır.

Daha önce de belirtildiği üzere ilk ticari fitaz *Aspergillus niger*'den elde edilmişti ancak günümüzde ürünlerdeki pekçok fitazın farklı kaynakları bulunmaktadır. Sözkonusu kaynaklar arasında *Aspergillus niger*, *Peniophora lycii*, *Escherichia coli*, *Citrobactor braakii* ve *Buttiauxella sp* sayılabilecek olup son iki tanesi yelpazeye son olarak eklenenlerdir.

İdeal Fitaz ve Hayvan Yemi Olarak Tasarlanması İçin Gereklilikler

Hayvan yemindeki ideal fitaz aktif ve midede stabil olmalı, hayvan yemi işlenmesi sırasında stabil olmalı ve yem üretici tarafından kolay bir şekilde işleme tabi tutulabilmelidir. İyi bir fitaz elde edebilmek için çeşitli gereklilikler mevcut olup yinede hayvan yemi için ideal fitazı elde edebilmenin çeşitli yolları bulunmaktadır. Bu konuda atılacak ilk adım bir enzimin ne yapacağının belirlenmesi hangi şartlar altında çalışacağının tespit edilmesidir.

Doğada bilinen 100.000'den fazla değişik mikroorganizma mevcut olup bundan çok daha fazla sayıda mikroorganizmanın da mevcut olduğuna inanılmaktadır. Bu durum aralarından seçim yapılabilecek çok geniş bir enzim donör potansiyel olduğunu göstermektedir. Aralarından seçim yapabilecek çok sayıda adayın bulunması yüksek etkili bir enzim bulabilme şansını artırmakla beraber aynı zamanda seçimin karmaşıklığını da artırmaktadır. Doğru enzimin araştırılması – ve seçimi – bir tarama süreci çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Sürecin başarısı büyük oranda test sistemine ve beklenen işlevsellik hakkında sahip olunan bilgiye dayanmaktadır. Son dönemde moleküler biyoteknoloji alanında kaydedilen gelişmeler özellikle genetik mühendisliğinin sözkonusu havuzu daha da büyütmesine neden olmuştur (Singh ve ark., 2010). Hedeflenmiş bir yaklaşımda bilim insanları örneğin peletleme stabilitesi gibi istenen özellikleri elde edebilmek için hali hazırda bilinen enzimlerin yapısını değiştirebilmektedirler. Bu noktada 3D yapı ile ilgili tam ve ayrıntılı bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Buna ek olarak genomik sekans bilgilerini içeren halka açık veri tabanları enzim çözümlerinin geliştirilmesinde yeni fırsatlar yaratmaktadır. Fitaz molekülleri gelişmiş thermostabilite, pH stabilitesi ve proteaz direnci için protein mühendisliğine tabi tutulabilirler. Thermostabiliteye daha rasyonel bir yaklaşım, ilgilenilen proteinin amino asit sekansının daha thermostabil homolog (eştürel) bir muadili ile karşılaştırılması ve seçilen amino asitlerin yerleştirilmesi şeklinde olmalıdır. Ayrıca güvenlik ve ürün kalitesinin sağlanması açısından biyoteknolojik araçların ve üretimin kontrollü bir ortamda kullanılması ve yapılması son derece önemli ve şarttır.

Üniteler ve Fitazlar için Tavsiye Edilen Doz

Günümüzde piyasada mevcut olan pekçok ticari enzim ürünün ünite sistemleri ve doz tavsiyeleri göründüğü kadarı ile belirsizdir. Ünite sistemleri genellikle enzim üreticileri tarafından analitik bir araç olarak geliştirilmekte ve ağırlıklı olarak hem enzim hemde yem üretiminde kalite kontrolün sağlanması amacına hizmet etmektedirler – başka bir deyişle enzim ürününde ve yemde sırasıyla enzim aktivitesini kontrol ve dokümante etme amacına yöneliktir. Buna ek olarak pek çok ürün formu (değişik aktivite gücü ve formilasyonunda) mevcut olup bunlar için de farklı doz tavsiyeleri mevcut olabilir. Bu durum iki enzim ürününün etkinliğini ve faydasını karşılaştırabilmeyi son derece zor bir hale getirdiğinden enzim üniteleri bu açıdan uygun bir yöntem olarak görünmemektedir.

Fitazlar konusunda ise, ana üretici firmalar enzim ürünlerinde ve yem örneklerindeki aktiviteyi ölçebilmek için analitik prosedürü standart hale getirmek amacıyla birlikte çalışmışlardır. Bu çalışma FEFENA (AB yem katkı maddeleri ve premiksleri operatörleri birliği) gözetiminde yapılmıştır. Kısaca ifade etmek gerekirse bir fitaz ünitesi (U) belirlenmiş laboratuvar koşulları altında 1 dakikada 1 µmol inorganik fosfat salınımı gerçekleştiren enzim miktarına karşılık gelmektedir; örneğin pH 5.5 ve 37 °C derecede 5 mM saflaştırılmış sodyum fitaz solüsyonundan

Aslında ilk bakışta tüm fitazların benzer şartlar dahilinde analiz edildiği görülebilir ancak dikkat edilmesi gereken husus bazı fitazlar için analiz şartlarındaki son derece küçük değişikliklerin dahi – örneğin tamponun değiştirilmesi belirli bir örnekteki ünite miktarını değiştirebileceğidir. Bunun da ötesinde iki ürün karşılaştırıldığında bir enzim aktivite ünitesinin enzimin konsantrasyonu ile değil daha ziyade belirli analiz koşulları altında herhangi bir aksiyonu yerine getirebilme becerisi ile ilişkili olduğunun altı çizilmelidir. Ve deney şartları hayvanın vücudunun içindeki şartlardan son derece farklı olup deney şartları altında ortaya çıkan performans gösterme becerisi ile – ve yani fitaz ünitesi - hangi iki fitaz ürününün hayvanlarda daha etkili olacağına dair öngörüde bulunmaya yeterli olmaz.

O zaman iki iftaz ürününü karşılaştırmanın en iyi yolu nedir? Öncelikle ürünler bir fitaz ünitesi başına maliyet veya ürünün kg maliyetine göre değil uygulama maliyetine (veya "işlem maliyeti") dayanılarak karşılaştırılmalıdır. Enzim ürünlerinin karşılaştırılmasında değer ifade eden tek yöntem ilgili hayvan türlerin üzerinde dikkati bir şekilde planlanan ve gerçekleştirilen etkinlik denemelerinde tavsiye edilen dozun performansıdır. Doğal olarak saklama ve işleme tabi tutma sırasındaki stabilite, karışabilirlik ve güvenlik gibi kalite parametreleri de değerlendirmeye alınmalıdır.

Kaynaklar

1. Ariza A., O V. Moroz, E. Blagova, J. Turkenburg, J. Vévodová, S. Roberts, K S. Wilson, S. F. Lassen, C. Sjøholm, L. De Maria, V. Glitsoe, J. Vind, Skov, L.K. (2013). Degradation of by the 6-phytase from Hafnia alvei: a combined structural and solution study (submitted paper)
2. Colacino, F. and Crighton, R.R: (1997). Enzyme thermostabilization: The state of art. Biotechnology Genetic Engineering Review, 14, 211-217.
3. Haefner, S., Knietsch, A., Scholten, E., Braun, J., Lohscheidt, M and Zelder, O. (2005) Biotechnical production and application of phytases. Appl. Microbiol. Biotechnol, 68, 588-597.
4. Jorquera, M., Martinez, O., Maruyama, F., Marshner, P. and Mora, M.D. (2008). Current and Future

Biotechnical Applications of bacterial phytases and phytase producing bacteria, Microbes and Environment, 23 (3), 182-191.

5. Levic, J., Djuragic,O. Sredanovic, S.(2006). Phytase as a factor of improving broilers growth performance and environmental protection. Archiva Zootechnica, 9, 95-100
6. Lei, X.G., Weaver, J.D., Mullaney, E., Ullah, A.H. and Azain, M.J. (2013). A new life for and old enzyme. Annu. Rev. Anim. Biosci.1, 283-209.
7. Li, R., Zhao, J., Sun, C., Lu, W., Guo, C and Xiao, K. (2010). Biochemical properties, molecular characterizations, functions, and applications. Frontiers of agriculture in China, 4,195-209.
8. Lim, B.L. Yeung, P., Cheng, C., and Hill, J.E. (2007). Distribution and diversity of phytate mineralizing bacteria. The Isme Journal, 1, 321-330.
9. Mullaney, E. J. and A. H. Ullah. (2003). The term phytase comprises several different classes of enzymes. Biochem. Biophys. Res. Commun. 312, 179-184.
10. Pontoppidan, K, Pettersson, D. and Sandberg, A.S. (2007). Peniophora lycii phytase is stabile and degrades phytate and solubilises minerals in vitro during simulation of gastrointestinal digestion in the pig. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87, 2700-2708
11. Singh, B., Kunze, G. and Satyanarayana, T. (2011). Developments in Biochemical aspects and biotechnological applications of microbial phytases. Biotechnology and Molecular Biology Review, 6, 69-87.
12. Stahl, C.H., Roneker, K.R., Pond. W.G. and Lei, X.G. (2004). Effects of combining three fungal phytases with a bacterial phytase on plasma phosphorus status of weanling pigs fed a corn-soy diet. Journal of Animal Science, 82, 1725-1731.
13. Suzuki , U., Yoshimura, K. and Takaishi, M. (1907) Ueberein enzyme ´´phytas´´ das ´´Anhydro-oxy-methylen diphosphosaure´´ Spaltet. Tokyo Imp. Univ. Coll. Agri. Bull.:503-512.

S07 Hindilerde Yumurta İçi (*In-ovo*) Besleme ve Yeme Geçiş Süresinin Erken Dönem Performans ve Karaciğer Glikojeni Üzerine Etkileri

İbrahim ÇİFTCİ[1], Mohammad VADİEİ[1], C.Gökhan TÜZÜN[2]

[1]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D

Özet

Bu araştırma farklı yeme geçiş sürelerinde *in ovo* uygulamalarının erken dönem performans ve sindirim sistemi gelişimi üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla 1000 adet etlik hindi (Hybrid Converter) döllü yumurtası 7 tekerrür olarak 4 gruba belirlenen yumurta ağırlıkları dikkate alınarak dağıtılmıştır. Kuluçka döneminin 24.günü bitiminde tüm yumurtalar lamba kontrolüne tabi tutulmuşlar ve dölsüz veya ölü embriyolu yumurtalar iptal edilerek, sonrasında günlük olarak hazırlanmış *in ovo* solüsyonları hijyen kurallarına da dikkate edilerek amnion sıvısına enjekte edilmiştir.

İn ovo solüsyonları dekstrin, maltoz, NaCl, yumurta beyazı proteini, D-glikoz ve sükroz kullanılarak 2 adet *in ovo* grubu hazırlanmışlardır. Her bir yumurtaya 1.5 ml solüsyon enjekte edilmiş, çıkım periyodu boyunca çıkan civcivler izlenmiş, tartılmış ve sonrasında biyolojik deneme kümesi bölümlerine aktarılmıştır. İn-*ovo* uygulama gruplarının yarısı hemen, diğer yarısı ise 48 saat sonrasında yeme/suya geçirilmişlerdir. Bütün civcivler, tavsiye edilen besin madde gereksinimlerini karşılayan içerikte standard karma yemle beslenmişlerdir. Civcivlerin 14 gün boyunca performans değerleri saptanmış, karaciğer glikojen içeriği ise çıkış ile çıkıştan sonraki 2 ve 4.günlerde hesaplanmıştır.

Genel olarak *in ovo* uygulamaları çıkış gücü üzerinde olumsuz bir etki yaratırken, civcivlerin çıkış ağırlığında artış sağlamıştır ($P<0.05$). Civcivlerin performansı yeme ulaşmadaki 48 saatlik gecikmede, olumsuz olarak etkilenmiştir. *İn-ovo* uygulamaları bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmada sınırlı düzeyde etkili olmuştur. Yeme geçişte gecikme, karaciğer glikojen içeriğinde önemli kayıplara yol açmış, bu kayıplarda özellikle karbonhidrat esaslı *in ovo* uygulamaları glikojen içeriğini önemli derecede korumuştur ($P<0.05$).

Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde, pratik koşullar altında civcivlerin çoğunun kuluçkadan çıkıştan sonra yeme ve suya geçişleri (özellikle damızlık civcivlerin kuluçkahaneden kümese deniz aşırı ülkelerde taşınmaları), çıkışın tamamlanması için bekleme süresi de dikkate alındığında 36-48 saat sonra olmaktadır. Bu süre boyunca vücut rezervleri metabolizmanın ve vücut sıcaklığının korunması için kullanılmakta, canlı ağırlık kaybı olmakta, bağışıklık sistemi olumsuz etkilenmekte ve sonuçta bütün verim dönemi performansı azalmaktadır. Kuluçka çıkışından hemen sonraki birkaç gün içinde organlar fonksiyonel ve fiziksel olarak önemli bir gelişmeye uğrarlar. Özellikle sindirim kanalı için bu çok önemlidir. Kuluçka çıkışı sonrası erken dönem süresince büyümeyi teşvik etmede en büyük rolü, sindirim kanalının gelişimi oynamaktadır (1, 2). Etlik civcivlerinde ve hindi palazlarında kuluçka çıkışından sonra sindirim kanalının gelişim hızı fiziksel (nispi ağırlık) ve morfolojik (villus yüksekliği, villus çapı, villus hacmi vb.) olarak canlı ağırlık artış oranını geçer. Bu hızlı gelişme özellikle duedonum, jejenum ve pankreasta saptanmıştır (3).

Son zamanlarda araştırmalar civcivlerin bu hızlı gelişim dönemindeki beslenmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla civcivlerde erken dönem besleme uygulamaları içersinde; ön başlatma yemi (pre-starter) ve yeme/suya geçişi hemen sağlamak için civcivlerin kuluçkahaneden kümese taşınması sırasında taşıma kutuları içersine özel hazırlanmış civciv mamaları konulmaktadır. Bu uygulamaların erken dönem performans ve sindirim sistemi gelişimini artırdığı ve bu iyileşmenin yetiştirme dönemi sonuna kadar korunduğu bildirilmektedir (4, 5, 6). Son yıllarda kuluçka çıkış öncesi, *in ovo* aşı uygulamalarının çok başarılı sonuçlar vermiş (7) ve kanatlı sektörü tarafından hızla kullanılmaya başlanmış ve günümüzde ülkemizde de yaygın olarak kullanılıyor olması, *in ovo* besleme uygulamalarında başarı sağlandığı takdirde aynı teknolojiden yararlanılabileceği sonucuna götürmektedir. Bu teknolojinin uygulamada; yeme ve suya geç geçişle meydana gelen verim kayıplarının azaltılmasında kuluçka çıkışından sonra uygulanan mama ve/veya başlatma öncesi yem uygulamalarına alternatif yada üçünün beraber uygulanmasıyla daha iyi sonuçların alınmasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada; hindi civcivlerine ait döllü yumurtaları kuluçka çıkışından 3-4 gün öncesi, sıvı hale getirilmiş besinsel ve çeşitli katkı maddeleriyle oluşturulan karışımlarla besleyerek; çıkış sonrası erken dönemde sindirim sistemi fiziksel, morfolojik gelişimini mümkün olduğunca hızlandırmak suretiyle, yeme ve suya geç geçiş durumlarında ortaya çıkabilen performans ve fizyolojik olumsuzlukları azaltmada *in ovo* besleme uygulamalarının etkinliğini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali olarak ticari bir firmadan Kanada'dan ithal edilen 1000 adet Hybrid Converter döllü etlik hindi yumurtası ve bu yumurtalardan çıkan civcivler kullanılmıştır.

Yem materyali

İn-ovo besleme solüsyonları:

Etlik hindi yumurtaları için hazırlanan *in ovo* besleme solüsyonlarda tuz, sukroz, dekstrin, maltoz, yumurta beyazı proteini ve D-glukoz kullanılmıştır. Bu materyallerin her birinin etkilerini ortaya çıkaracak şekilde deneme dizaynı ve formülasyonlar oluşturulmuştur (Tablo 1). Solüsyonlar sterilize edilmiş su içersinde her bir maddenin özellikleri dikkate alınarak, çözdürülmüş ve sonrasında *in ovo* uygulaması öncesinde sterilize edilerek yumurtalara aktarılmıştır. Solüsyonlar günlük olarak hazırlanmış ve kullanılmıştır.

Karma yemler:

Araştırmada kuluçkadan çıkan hindi civcivlerine, NRC (8) ve kullanılan hibridlere ait kullanım kılavuzlarında bildirilen besin maddeleri ihtiyaçlarını sağlayacak şekilde oluşturulan karma yemler verilmiştir. Karma yemler mısır, soya küspesi, balık unu esasında hazırlanmıştır.

Tablo 1. Etlik hindi *in ovo* solüsyon formülasyonları

Formülasyonda yer alan bileşikler, %	*İn-ovo* uygulama grupları		
	2	**3**	**4**
D-glukoz	0.0	1.0	0.0
Dekstrin	0.0	18.0	0.0
Yumurta beyazı proteini	0.0	0.0	16.0
Maltoz	0.0	2.5	0.0
Sukroz	0.0	2.0	0.0
NaCL	0.4	0.4	0.4

Metot

Yumurtalar araştırma ünitesine getirildikten sonra, 24 saat boyunca uygun koşullarda depolanmıştır. Yumurtalar tüm gruplarda yumurta ağırlık ortalaması ve varyasyon katsayısı benzer olacak şekilde kuluçka inkübasyon tepsilerine dağıtılmıştır. Döllü yumurtalar her bir gruba 7 tekerrürlü olacak şekilde kuluçka makinesine konulmuş ve yumurtalarında standart kuluçka işlemleri çıkım zamanı sonuna kadar uygulanmıştır. *İn-ovo* besleme uygulaması inkübasyon tepsilerinden çıkım tepsilerine yumurtaların aktarılma aşamasında ve lamba kontrolü ile döllü olduğu tespit edilen yumurtalarda yapılmıştır. *In ovo* besleme uygulaması, çeşitli besin maddelerini içeren sıvı formdaki solüsyonun etlik civcivlerde embriyonal gelişmenin 24. gününde amnion sıvısı içersine 1.5 ml enjeksiyonu şeklinde gerçekleştirilmiştir. İşlem sonrasında enjeksiyonla yumurta kabuğunda açılan delik kapatılmıştır. Kuluçka makinesine konulmuş olan yumurtalarda ilk çıkımın görüldüğü andan itibaren her 6 saatte bir çıkan ve kuru hale gelen civcivler tartılarak deneme kümesine deneme gruplarına göre aktarılmıştır. Buna göre erken çıkan, orta ve geç çıkan civcivler gruplarda blok oluşturularak her bir grup içinde dağıtılmıştır. Oluşturulan her bir grubun bir alt grubunun yeme/suya geçirilmesi ile birlikte yeme/suya geçmeyen grup için de 48 saatlik süre başlatılmıştır. Aynı *in ovo* uygulamasından elde edilen civcivlerin yarısı (yeme geç geçecek gruplar) diğer grupların yem yeme süreleri 48 saati dolduğunda yeme/suya serbest olarak geçirilmişlerdir. *In ovo* uygulaması dışında tüm gruplar genotip ve yaş dönemlerine ait ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlanmış olan tek tip karma yemlerle beslenmişlerdir. Performans testi her grup 5 tekerrürlü (her bir tekerrürde 5-8 adet) olarak yürütülmüştür. Araştırmalar etlik civciv yetiştiriciliğine uygun olarak dizayn edilmiş kafeslerde yürütülmüştür. Kümes ortamında etlik hindi için uygun sıcaklık, nem ve aydınlatma sağlanmıştır. Hayvanlara çıkış sonrası ve değişen yaş dönemlerinde aşı uygulaması yapılmamıştır.

İstatistik analizler

Elde edilen tüm parametrelere ait değerler Tesadüf Blokları Deneme Tertibinde *in ovo* besleme uygulaması x yeme ve suya geçiş süresi Faktöriyel Düzende (4x2) Varyans Analizi Metoduna göre (9) değerlendirilmiştir. İnteraksiyon ve/veya ana etkilere ait farklılıklar istatistik önemli bulunduğu ($P<0.05$) durumlarda, farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunun tespitinde Çoklu Karşılaştırma Testi (Duncan; $P=0.05$) uygulanmıştır.

Bulgular

Çıkım sonrası civciv ağırlığı ve çıkış gücü *in ovo* uygulamalarından önemli derecede (P<0.01) etkilenmiştir. *In ovo* uygulamaları pozitif kontrole göre çıkış gücü üzerinde 10 puan daha düşük çıkış gücü sağlamıştır, buna karşılık civciv çıkış ağırlığını artırmıştır (P<0.05). Buna ilaveten *in ovo* uygulamaları kuluçka çıkım sonrası civciv ağırlıklarını artırmıştır (Tablo 2).Etlik hindilerde *in ovo* uygulamalarının performans parametreleri üzerine etkileri sınırlı (önemsiz) bulunmuştur (Tablo 3). Yeme geç geçiş ise performans parametreleri üzerinde istatistik önemli etkiler yaratmıştır. Yeme geç geçiş canlı ağırlık artışı, yem tüketimi (verisi tabloda verilmemiş) ve yem değerlendirme sayısı üzerinde düşürücü etki yaratmıştır. Hindilerde ölüm oranı deneme gruplarında yapılan ki-kare testine göre farklılıklar istatistik önemli bulunmamıştır.

Hindi karaciğer glikojen içeriği değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Karaciğer glikojen içeriği *in ovo* uygulamasıyla önemli derecede artış göstermiştir. Yeme geç geçiş ise karaciğer glikojen içeriğin önemli derecede düşürmüştür. Ortaya çıkan bu düşüklük 2. günde yeme geçtikten sonra 4. günde yeme/suya hemen geçenlerle benzer duruma gelmiştir. Kısacası yeme geçişle beraber bir telafi söz konusudur.

Tablo 2. Kuluçkaya konan etlik hindi yumurtalarının ilk gün ağırlıkları, çıkış gücü ve çıkış civciv canlı ağırlıkları

İn ovo uygulamaları	YA, 0d, g	Çıkış gücü, %	Çıkış CA, g	Çıkış CA / YA18d, %
1	94.6±0.50	87.7±2.54 a	66.7±1.22 b	71.0±0.19 b
2	94.4±0.49	91.0±2.43 a	68.0±1.14 a	72.2±0.42 a
3	94.3±0.47	77.3±3.21 b	68.3±1.11 a	72.4±0.20 a
4	93.8±0.45	75.4±2.57 b	67.8±1.09 a	72.0±0.18 a
P değeri	0.997*	≤0.001	0.001	0.002

0d; yumurtanın kuluçka makinasına konduğu anki ağırlığı
İn ovo uygulamaları: 1: İn ovo uygulamasının yapılmadığı grup; 2: %0.4 tuz; 3: %0.4 tuz, %1 D-glukoz, %18 dekstrin, %2.5 maltoz, %2.0 sukroz; 4: %0.4 tuz, %16 yumurta beyazı proteini
Kuluçka makinasında döllü olan yumurtalara ait değerler üzerinden varyans analizleri yapılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Yürütülen araştırmada *in ovo* besin madde uygulamaları hindilerde çıkış gücünü %10 civarında düşürmüş, ancak civciv çıkış ağırlığını yükseltmiştir. Çıkış gücünün %0.4 NaCl uygulandığında kontrol grubuna göre değişmemesi ancak 3. ve 4.gruplarda karbonhidrat ve protein kaynaklarının uygulanmasıyla ortaya çıkması yumurta içine uygulanan besin madde solüsyonunun özelliklerinden kaynaklanan ve bu solüsyonların förmülasyonunda veya uygulanan sıvı miktarının ayarlanması yönünde ilave çalışmalar gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Campos ve ark. (10) tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada tarafımızdan elde edilen sonuçlara benzer olarak, farklı karbonhidrat kaynaklarının *in ovo* uygulamaları, broiler civcivlerinde çıkış gücünü azaltmış, ancak çıkış ağırlığını istatistiksel olarak artırmıştır. Buna benzer olarak, Tangara ve ark. (11) tarafından yapılan çalışmada *in ovo*

uygulaması ördek civcivlerinde çıkış gücünü %86 kontrol gurubundayken karbonhidrat karışımının uygulandığı grupta %69 indirmektedir. Bu çalışmada en yüksek çıkış gücü karbonhidrat+Arginin uygulama gurubunda (%93) elde edilmiştir. Bu çalışmalara karşı, yapılan bazı araştırmalarda *in ovo* uygulamalarının çıkış gücü üzerine önemli etkisi olmadığını ve *in ovo* uygulamalarının çıkış ağırlığını artırdığı bildirilmişler (12,13).

Tangara ve arkadaşları (11) tarafından yapılan bir araştırmada karbonhidrat karışımı ve arginin amino asitin *in ovo* uygulaması sonucunda ördek civcivlerinde glikojen miktarının artığı görülmüştür. Bu araştırıcılar canlı ağırlık ve karaciğer glikojen miktarları arasında yüksek korelasyon (r=0.79) dolayı karaciğer glikojen miktarındaki artışın muhtemelen canlı ağırlık artışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan başka bir araştırmada hindilerde yumurta beyazı proteinin *in ovo* uygulaması, substrat aracı etkisiyle, glikojen seviyesini artırmıştır (13). Tarafımızdan yürütülen araştırmada da yumurta beyazı proteini ve karbonhidrat karışımı *in ovo* uygulamalarında karaciğer ve kas glikojen miktarındaki artışın, çıkış canlı ağırlığındaki artışla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Karaciğer glikojen miktarı çıkış anında ve 48 saat aç kalan civcivlerde, özellikle karbonhidrat *in ovo* uygulamalarından pozitif yönde etkilenmiştir ($P<0.05$). Sadece karbonhidrat in-ovo uygulamaları yeme ve suya geç geçmenin karaciğer glikojen miktarı üzerine negatif etkilerinin hafifletmesinde etkili olmuştur. Bu sonuçlar sadece protein kaynağı içeren *in ovo* uygulamasının formülasyon veya konsantrasyon açısından, 48 saat boyunca aç kalma sürecinde karaciğer glikojen rezervinin korunması açısından yeterli olmadığını göstermektedir.

Kornasio ve ark. (14) tarafından yapılan araştırmada broiler civcivlerin hemen yeme ve suya geçtiği durumda *in ovo* uygulanmış hayvanlar da karaciğer glikojen seviyesinin düzeyi 24.saat a kadar yüksek düzeyde olduğu ancak 36.saat incelemelerde *in ovo* yapılmış ve yapılmamış guruplar arasında farklılık bulunmamıştır. İlk 24 saat karaciğer glikojen seviyesinin yüksek olması hayvanların bağışıklık sistemi ve iskelet sisteminin gelişiminde yardımcı olabilmektedir. Buna ilaveten yüksek glikojen seviyesi, kaslarda glikozun proteinden glikoneogenesis yolu ile sentezlenmesini azaltabilmektedir (14).Performans değerlerini bakıldığında, *in ovo* uygulamaları çıkış ağırlığı hariç incelenen dönemlerde diğer parametreleri üzerine etkili olmamıştır ($P>0.05$). Foy ve ark. (13) hindiler üzerinde yaptıkları araştırmada benzer sonuçları elde etmişler, ancak Tangara ve ark. (11) tarafından yapılan araştırmada karbonhidrat ve karbonhidrat+Arginin karışımı *in ovo* uygulamasıyla ördek civcivlerinin canlı ağırlığı üzerine 7.gün sonuna kadar etkisini göstermiştir. Kornasio ve ark. (14) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre yeme ve suya geç geçen broiler civcivlerinde *in ovo* etkisini 35.gün kesim ağırlığı üzerine yansıtırken, yeme ve suya hemen geçen hayvanlarda kesim ağırlığı bakımından in ovo uygulanmış gruplarla kontrol gurubu arasında farklılık bulunmamıştır. Bu araştırmada yeme ve suya geç geçen hayvanlarda *in ovo* uygulanan ve kontrol gurubu arasında fark olmazken hemen yeme geçen hayvanlarda *in ovo* uygulaması yapılan hayvanlara daha fazla canlı ağırlık ve daha iyi yem değerlendirme sayısına sahip oldukları görülmüştür.

Sonuç olarak civcivlerin erken dönem beslenmesinde *in ovo* besleme uygulamalarıyla elde edilen sonuçlar üzerinde; hayvan türü, hayvanın genetik potansiyeli, *in ovo* uygulamasında kullanılan besin maddelerin yapısı, özellikleri ve konsantrasyonu etkili olduğundan, başarılı ve sahaya aktarılabilir sonuçlar alınması bakımından daha çok sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Lilja, C., A comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. Growth, 1983, 47; 317-339.
2. Sell, J., Angel, C.R., Piquer, F.J., Mallarino, E.G. and Al-Batshan, H.A., Development patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. Poult. Sci., 1991,70; 1200-1205.
3. Jin, S., Corless, A. and Sell, J.L., Digestive system development in posthatch poultry. World's Poult. Sci. J. ,1998, 54: 335-345.
4. Noy, Y. and Sklan, D..Yolk utilization in the newly hatched poult. British Poult. Sci., 1998, 39: 446-51.
5. Noy, Y. and Sklan, D., Energy utilization in newly hatched chicks. Poult. Sci., 1999, 78: 1750-6.
6. Uni, Z., Ganot, Z. and Sklan, D., Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. Poult. Sci., 1998, 77:75-82.
7. Johnston, P.A., Liu, H., O'Connnell, T., Phelps, P., Bland, M., Tyczkowski, J., Kemper, A., Harding, T., Avakian, A., Haddaa, E., Whitfill, C., Gildersleeve and Ricks, C.A., Application in *In ovo* technology. Poult. Sci., 1997, 76:165-178.
8. NRC,. Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition. Subcommittee on Poultry Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board on Agriculture. National Research Council, Washington. 1994.
9. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F.. İstatistik Metodları I, II,. Baskı. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları:1291, 218 s., Ankara, 1993.
10. Campos, A.M.A., Rostagno,H. S., Gomes, P.C., Silva, E.A., Albino, L.F.T., and Nogueir, E.T., Effect of *in ovo* inoculation of nutritious solutions on the hatchability and performance of broiler chickens. R. Bras. Zootec., 2011, 40: 1712-1717
11. Tangara, M., Chen, J., Huang, F.R. and Peng, J., Effects of *in ovo* feeding of carbohydrates and arginine on hatchability, body weight, energy metabolism and perinatal growth in duck embryos and neonates. British Poult. Sci., 2010, 51: 602-608.
12. Uni, Z., P.R. Ferket, E. Tako, and O. Kedar, *In ovo* feding improves energy status of late-term chicken embryos. Poult. Sci. 2005, 84:764–770.
13. Foye, O. T., Uni, Z. and P.R. Ferket., Effect of *in ovo* feeding egg white protein, β-hydroxy-β-methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. Poult. Sci. 2006, 85:1185–1192.
14. Kornasio R., Halevy,O., Kedar,O., and Uni, Z., Effect of *in ovo* feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. Poult. Sci., 2011, 90: 1467-1477.

Tablo 3. Etlik hindilerde *in ovo* besleme ve yeme geçiş süresinin performans değerleri üzerine etkileri.

		Canlı ağırlık artışı,g				Yem değerlendirme sayısı, g:g			
In ovo	Yeme geçiş, h	0-2	0-4	0-7	0-14	0-2	0-4	0-7	0-14
1	0	4.52	16.72	48.05	153.47	2.34	1.69	1.55	1.68
1	48	-8.24	7.80	36.05	132.42		2.47	1.65	1.71
2	0	4.04	17.04	46.52	153.09	2.82	1.66	1.56	1.66
2	48	-8.76	5.91	32.99	123.82		3.47	1.78	1.79
3	0	4.69	17.84	48.67	154.29	2.55	1.60	1.58	1.70
3	48	-8.89	5.60	32.27	130.13		3.53	1.78	1.68
4	0	4.89	17.42	48.13	153.31	2.58	1.63	1.53	1.69
4	48	-9.16	6.24	35.84	138.80		3.45	1.70	1.76
SEM		1.09	0.96	1.34	2.69	0.21	0.19	0.03	0.02
1		-1.86	12.26	42.05	142.94	2.34	2.08	1.60	1.70
2		-2.36	11.48	39.75	138.46	2.82	2.57	1.67	1.72
3		-2.10	11.72	40.47	142.21	2.55	2.57	1.68	1.69
4		-2.13	11.83	41.99	146.05	2.58	2.54	1.62	1.73
	0	4.54	17.25	47.84	153.54	2.57	1.65	1.55	1.68
	48	-8.76	6.39	34.29	131.29		3.23	1.73	1.74
P değeri									
In ovo		0.825	0.887	0.695	0.511	0.892	0.525	0.652	0.623
Yeme geçiş		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.002	0.040
In ovo x yeme geçiş		0.549	0.423	0.769	0.520		0.428	0.840	0.158

In ovo uygulamaları: 1: In ovo uygulamasının yapılmadığı grup; 2: %0.4 tuz; 3: %0.4 tuz, %1 D-glukoz, %18 dekstrin, %2.5 maltoz, %2.0 sukroz; 4: %0.4 tuz, %16 yumurta beyazı proteini

Tablo 4. İn-ovo besleme uygulamasının farklı yeme geçiş sürelerinde hindi palazlarında karaciğer glikojen miktarı üzerine etkileri

		gün					
		0		2		4	
		glikojen					
In ovo	Yeme geçiş, h	mg/g	mg/karaciğer	mg/g	mg/karaciğer	mg/g	mg/karaciğer
1	0	8.61	13.56	67.59 ab	173.94 ab	42.36	169.82
1	48			12.94 c	21.86 c	47.83	131.61
2	0	9.54	14.30	24.64 c	47.22 c	40.82	160.26
2	48			13.44 c	24.14 c	51.92	146.10
3	0	12.36	20.02	41.71 bc	104.56 bc	49.88	164.89
3	48			13.40 c	24.18 c	43.42	139.32
4	0	13.00	19.78	87.10 a	247.79 a	46.08	150.02
4	48			13.14 c	21.82 c	47.80	147.52
SEM		0.517	0.888	5.786	16.951	1.671	7.226
1		8.61 b	13.56 b	40.27 ab	97.90 ab	45.10	150.72
2		9.54 b	14.30 b	19.04 b	35.68 b	46.37	153.18
3		12.36 a	20.02 a	27.56 ab	64.37 b	46.65	152.11
4		13.00 a	19.78 a	50.12 a	134.80 a	46.94	148.77
	0			55.26	143.38	44.79	161.25
	48			13.23	23.00	47.74	141.14
P değeri							
In ovo		0.001	0.003	0.037	0.021	0.977	0.997
Yeme geçiş				0.000	0.000	0.360	0.181
İnovo ´ x Yeme geçiş				0.034	0.017	0.282	0.841

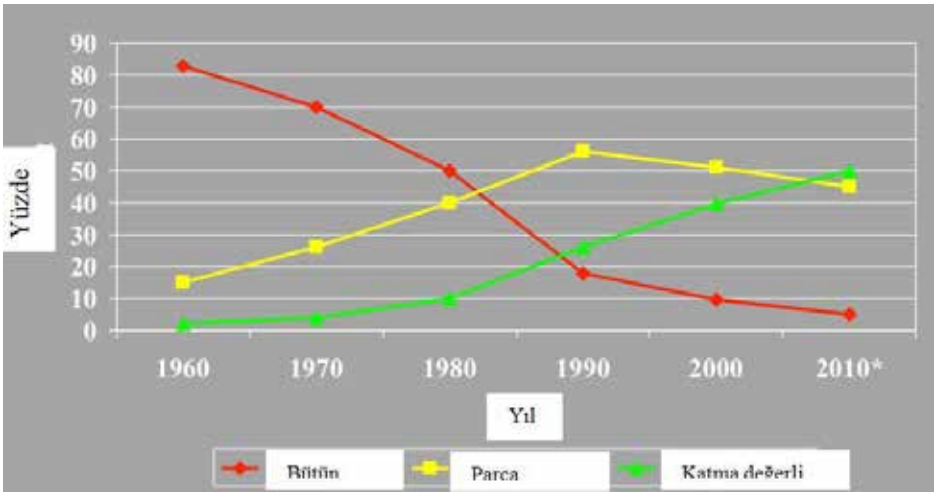
In ovo uygulamaları: 1: In ovo uygulamasının yapılmadığı grup; 2: %0.4 tuz; 3: %0.4 tuz, %1 D-glukoz, %18 dekstrin, %2.5 maltoz, %2.0 sukroz; 4: %0.4 tuz, %16 yumurta beyazı proteini

S[08] Broyler Üretiminde Canlı Üretim ve Kesim-İşleme Faktörlerinin Üretim Verimliliğine Etkisi

Sacit F. BİLGİLİ

Kanatlı Bilimi Bölümü, Auburn Üniversitesi, Amerika Birleşik Devletleri

Küresel anlamda kanatlı etine olan talep her zaman güçlü olmuştur ve yakın gelecekte, daha da fazla yaygınlaşacaktır... şükürler olsun; diğer türlere kıyasla birçok avantajı olması nedeniyle (yani büyüme oranı ve protein dönüşümündeki etkinlik, yıl boyu ulaşabilirlik, görece değer, kompozisyon, çok amaçlılık, kabul edilebilirlik gibi) kanatlı etinin (ve özellikle broyler piliç etinin), çok yakında dünya çapında hayvansal protein kaynağı olarak başı çekeceği, olasıdır. Hızla büyüyen gıda hizmeti ve fast food satıcıları, büyük olasılıkla katma değerli çeşitleriyle piliç eti ürünlerinin pazarlanması yoluyla bu büyümeyi sürdüreceklerdir. Ticari broyler piliç endüstrisinin yerel kırsal kökenlerinden üst düzey bir gıda endüstrisine dönüşmesi, eşine zor rastlanan türden bir başarı öyküsüdür. Günümüzde, broyler piliç eti üretimi sadece yüzeyi temizlenmiş bütün /parça piliç satışından ziyade çeşitliliği, büyçeye uygun, innovatif yemeye hazır ve pişirmeye hazır et ürünlerinin pazarlanmasına dayanan, üst düzey bir hayvansal protein üretim sistemidir.

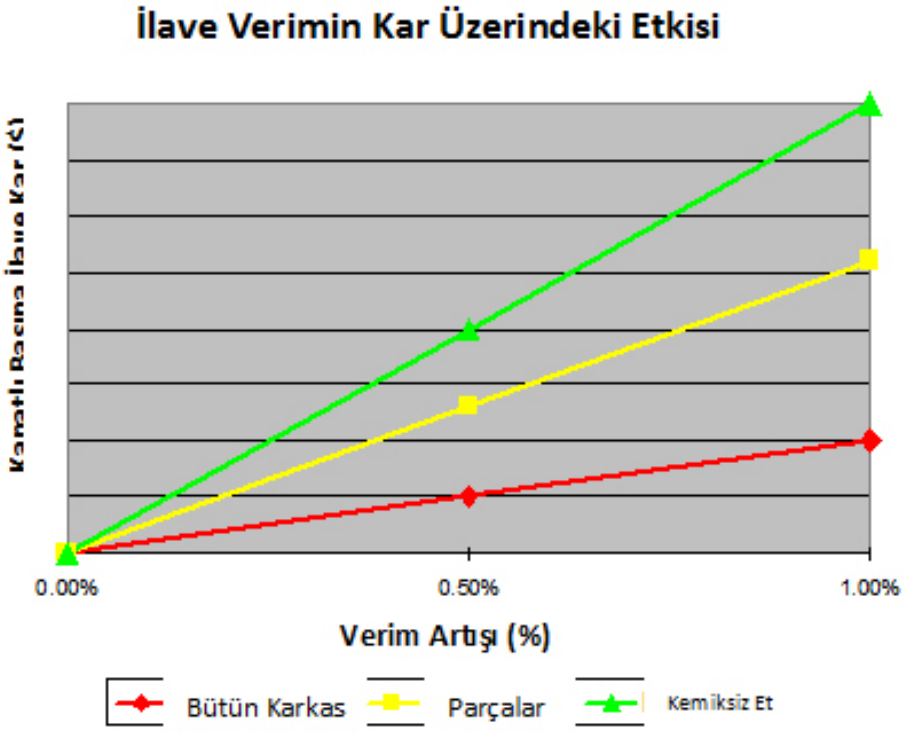




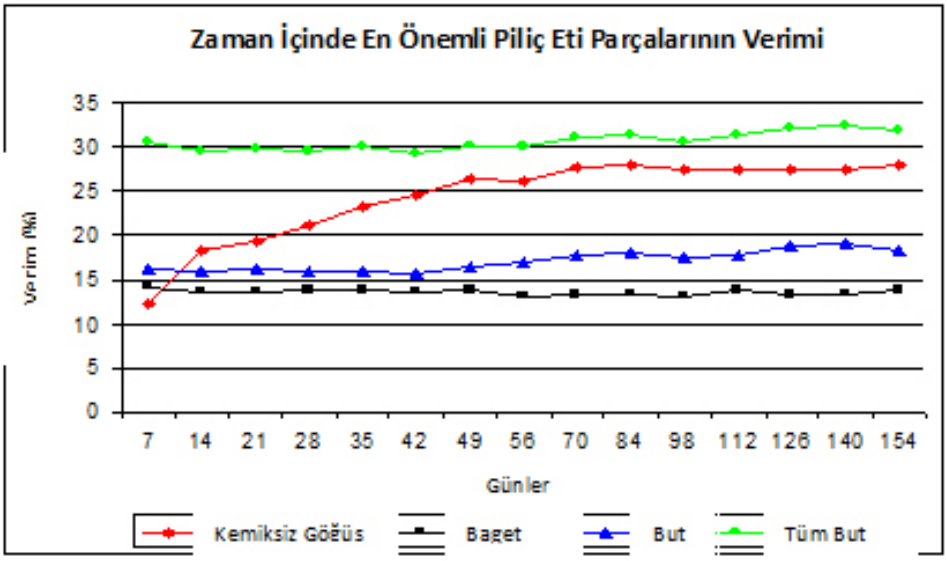
Verim: Üretim ve işleme aşamalarının entegrasyonu, en iyi ürün kalitesi, en yüksek verim, en düşük maliyet ile ticari broyler sanayiinin devamlı karlılığının sağlanması için, gereken en iyi yönetim altyapısı sağlar. Çiftlikten sofraya kadar olan sürecin sonunda, satılaşa sunulabilen

ürünlerin kalitesi ve miktarı, ticari piliç eti üretimindeki en önemli ekonomik parametreyi temsil eder, zira bu durum, tüm bu operasyonun karlılığını göstermektedir. Verim, "girdi / çıktı * 100" şeklinde, ya da basitçe, "yatırım/teşebbüs getirisi" olarak tanımlanabilir. Verimin uygulanması, "teşebbüs/yatırım" ile ilişkili "getiri"nin doğasına bağlı olarak değişebilir. Ticari broyler piliç operasyonunda ana hedef (yani getiri), insan tüketimi için et üretimidir. Bundan dolayı, verim denildiğinde sıklıkla; satmaya elverişli olan canlı piliçlerin kısmı (yani bütün karkas, parçalar, kemiksiz et) olarak anılmaktadır. Amerika'da göğüs kasının ekonomik anlamda en önemli et olmasından dolayı, verim denilince, verim deildiğinde sıklıkla özellikle canlı kanatlı ağırlığıyla ilişkili kemiksiz ve derisiz göğüs kası akla gelmektedir. Öte yandan, et verimi broyler piliçte, Asya pazarında olduğu gibi, koyu renkli et oranının olduğu, ekonomik açıdan önemli diğer parçalar olarak da kullanılabilir. Porsiyon kontrolünün elzem olduğu ileri işlemede, belli bir boyut veya şekle uyan et parçalarının oranı, ya da marinat ve/veya bulamaç alma oranını değerlendirmek için de, verim ifadesi kullanılabilir. Fast food sanayiine ürün tedarik eden şirketler için verim, canlı ağırlığının oranı olarak satılmaya elverişli 8 ya da 9 adet parçayı ifade edecek şekilde kullanılabilir. Son olarak, bölgesel canlı kanatlı pazarında verim, tavuk başına üretilen civciv sayısına da tekabül edebilir. Aslında, verim çiftlikten sofraya kadar olan tüm süreçteki yatırım/teşebbüs getirisidir. Bu süreçteki damızlık yumurta üretimi, civciv çıkım randımanı, broyler ağırlık artışı ve yem ramdımanı, yaşayabilirlik vb gibi birçok performans faktörü, kanatlı operasyonunun karlılığını etkilemektedir. Ancak, son ürüne en yakın olan faktörler (örneğin, sürü üniformitesi, yolda ölümler ve işleme verimi) karlılığı ve son noktayı en çok etkileyen faktörlerdir. Bu yüzden, işleme verimlerinin ekonomik değerinin üzerinde çok durulamaz. Beyaz ette bir yüzdelik bir kırılma (kemiksiz ve derisiz göğüs kası) haftalık kesim kapasitesi bir milyon olan bir işleme tesisine yüz binlerce dolara mal olabilir. Tabii ki, ilave verimin ekonomik etkisi büyük ölçüde, nihai ürünlerin piyasa değerine bağlıdır (1):

Gelişim (Yatırım): Et verimi, canlı kanatlı ile başlar ve ırk veya ırk melezleme (genetik potansiyel) bunu büyük ölçüde etkiler. İçi boşaltılmış karkas veriminin kalıtsallığı 0.1 ila 0.3 iken, karkas parçalarında oranlar 0.3 ila 0.9 arasındadır (2). Bir pilicin gelişimi, tamamlayıcı dokularının (yani kemik, deri, kas, organlar vb) gelişimlerinin toplamıdır. Broiler pilicin civcivden (yavru) gittikçe daha da kısalan bir sürede ergenliğe girmesinden dolayı, çeşitli dokuların gelişimi, gerektiği kadar orantılı değildir. En hızlı büyüme, kuluçka sonrası ve ergenlik yaklaştıkça sapma noktasındaki gelişme yavaşlama oranı ile sigmamsı gelişim eğrisinin gençlik döneminde oluşur. Bu gençlik dönemi, birçok pazar için broyler piliçlerin kesim intervalini temsil eder, zira büyüme etkinliği (yani protein birikimi) optimamdir ve gelişim ekonomisi, istenen en iyi seviyededir (4, 5). Karkastaki gelişmeler ile özellikle broylerlerde göğüs eti verimlerinin, kantitatif seleksiyon ile devam etmesi beklenmektedir (3). Ekonomik önemi düşünüldüğünde, broyler piliç eti verimine etki eden üretim ve işleme faktörlerinin detaylıca anlaşılması, büyük önem taşımaktadır. Büyüme, mineraller (kalsiyum), protein ve yağın, bir organizmada çeşitli dokular (iskelet ve kas dokusu ile buna bağlı destek dokuları) şeklinde birleşmesi ve kaplanmasıyla ilgilidir.



Bu, eşdeğer önem taşıyan birçok sistemin (iskelet, kas, solunum, kardiyovasküler, endokrin gibi) koordinasyonuyla ilişkili olan karmaşık bir süreçtir. Zayıf doku (örneğin iskelet kası) gelişim potansiyeli, kas hücrelerinin (miyofiber) bağlandığı embriyonik gelişme sürecinde belirlenir (6). Kasın, kuluçka sonrası gelişimi çoğunlukla kas dokusu hipertropisine (miyofiberlerin protein sentezi ve akresyonu ile genişlemesi) bağlıdır. Bu yüzden, yeterli kas büyümesi (optimum et depolama) proteinlerin temel yapı taşını oluşturan amino asitlerin bolca takviye edilmesini gerektirir. Proteinler sürekli olarak sentezlenir, ayrıştırılır ve yeniden sentezlenir (genç olanlarda yaşlılara göre, daha fazla). Protein sentezi ve depolanması için birincil amino asit kaynağı ise, yemdir.Büyüme ve kasla kaplanması açısından gastrointestinal sistemin görevi, özellikle burada önemlidir, zira bu organlar büyümeyi destekleyen organlardır. Broyler piliçlerde, hareket adaptasyonu, nispeten küçük ancak oldukça etkili bir gastrointestinal sistem, etkin gelişme ve optimal yağsız et verimi talebini karşılamak üzere korunması gereken bütünlük arz etmektedir (7). Et verimi genetikle ve et verimi için seçilen broyler piliç ırkları ile başlar (8, 9). Daha sonra, tam genetik potansiyele ulaşmak için uygun besleme (su/yem ulaşılabilirliği, yemleme programları, içerik seleksiyonu, besin yoğunluğu, pelet kalitesi), çevre (çevresel kontrol, altlık kalitesi), sürü sağlığı (bağışıklık ve yem katkı programları) ve yönetimi (yerleştirme yoğunluğu ve ışıklandırma programları) ile yükleme işlemleri (yakalama, kasalara yerleştirme ve taşıma sistemi) programlarıyla tasarlanmalı ve yönetilmelidir. Bir broyler pilicin oldukça kısa olan yaşam döngüsü göz önüne alındığında, alınan her gram, potansiyel olarak önemli ekonomik değere yapılan bir yatırımdır (10 - 14).



İşleme (Yakalama): Üst düzeyde verim, yalnızca çiftlikten piyasaya kadar olan süreçte yaşanan kayıplar (yani mortalite, yolda ölüm, canlı ağırlık kaybı, ıskarta, işlemede kayıplar, karkas inceltilmesi, parça kayıpları, sızıntı, bozulma gibi), daha sonraki kesim, işleme ve pazarlama aşamalarında en aza indirgendikleri sürece, gerçekleştirilecektir (15). Geç mortalite, özellikle yolda ölümler (DOA), %100 pazarlanabilir ürün kaybına karşılık gelmektedir. Broylerlerin yakalama / yükleme sırasında çevresel kontrollü kümeslerden aşırı sıcaklıklara (sıcak ya da soğuk) geçişi stresli olabilmekte ve aşırı oranda mortaliteye yol açabilmektedir. Travma ve metabolik / solunum hastalıklarına ek olarak çevresel stres, broylerlerde görülen yolda ölümlerin ana sebebidir. Yemden uzaklaştırmanın uygun bir şekilde yapılması, iç organlarının çıkarılması sırasında fekal bulaşma olasılığının önüne geçilmesi açısından önemlidir, ancak aşırıya kaçan açlık dönemleri (kesimhanedeki uzun bekleme süreleri dahil) canlı ağırlık kaybını arttırarak (suyun geri çekilmesinden sonra, saat başına %0.25-0.40) işleme verimlerini düşürür (16, 17). İşleme ve canlı üretim personelinin yakın iletişim içinde olması, yemi geri çekme, yakalama, sevkiyat ve hedeflenen kesimhane bekleme süresinin etkili şekilde koordinasyonu açısından, büyük önem taşımaktadır. İlk işlemenin her evresi (kelepçeleme, bayıltma, tüy yolunması, iç açılması ve soğutma), olası verim kayıpları için (örneğin, derideki yağı sıvılaştıran yüksek haşlama ısıları; uygunsuz boyun veya diz içi kesilmesinden kaynaklı doku kayıpları veya iç açılması sırasında kanat yağı kaybı; süzülme kaynaklı bütün karkas kayıpları, iç organların yetersiz şekilde alınması) dikkatle gözlenmelidir. Veteriner incelemesinden kaynaklanan kayıplar (bütün karkas ve parçalar) incelenmeli ve sürü sağlık programları ile ilişikili tutulmalıdır. Gözlenebilen bulaşma ve lokalize enfeksiyonlara karşı hat üstünde ve hat dışı kurtarma prosedürleri, pazarlanabilir verimde kayıplara yol açabilmektedir. Uygunsuz yetiştirme koşulları (marjinal tesisler, yüksek stoklama yoğunlukları, düşük altlık kalitesi), idare (sert yakalama, düşük kümes / kafes bakımı) ve kesim uygulamaları (sıkı kelepçeleme, aşırı sersemletme, düşük kan akışı ve gereğini aşan tüy yolma prosedürleri, uygun olmayan kesikler) sonucu ortaya çıkanların da arasında olduğu, düzeltme gerektiren kalite hataları; izlenmeli ve ölçümlenmelidir (18). Karkas yıkama ve sulu soğutma işlemleri, pazarlandığında / pazarlanabilir ise tesise önemli ekonomik

gelir getirecek olan, nem kazanımı (eklenmiş verim) durumu ile sonuçlanabilmektedir. Ancak bu durum tam olmasa da, büyük ölçüde tüm karkasın parçalandığı ya da kemiklerinin ayrıldığı ikinci işlem uygulamalarındaki nem kaybı ile ilişkilendirilebilir. Elle veya otomatik kesme ve kemik ayırma işlemleri, düzeltme ve şekil verme işlemleri en üst seviyede ürün verimi ve en az kayıp olacak şekilde doğrulanmalıdır. Soğutma ve ürünü 0°C'de veya civarında depolama, en yüksek nem tutulumu ve satılabilir verim ile sonuçlanmaktadır. Üretim ve pazarlama zinciri boyunca soğuk zincirin korunması ile, mikrobik popülasyon en aza iner ve raf ömrü uzar. Tüm bu alanlar kayıpların hesaplanması ve yatırımda getirinin anlaşılması (verim) açısından, incelenmelidir. Dönemsel verim testlerinin, kullanılan ırk ile "verim potansiyelinin" değerlendirilmesi için hedef kesim ağırlıklarında yapılması şiddetle tavsiye edilir (19). Böylece, kayda geçen verimler üretim tesisindeki işlemlerin söz konusu potansiyele göre yeterliliklerinin karşılaştırılmasında kullanılabilir. Gıda hizmetinin hızla büyüyen talepleri ile ileri işlemeye olan eğilimin gittikçe artması ile, üretim maliyeti yerine pazarlanan ürünün değerine (verim) odaklanmak yerinde bir karar olacaktır.

Referanslar

1. Benoff, F.H. Economics and measurement of broiler product yield. Broiler Industry, 11:28-32.
2. Pollock, D.; Maximizing yield. Poultry Sci., 1997; 76:1131-1133.
3. Goliomytis, M, Panopoulou, E., Rogdakis, E.; Growth curves for body weight and major component parts, feed consumption, and mortality of male broiler chickens raised to maturity. Poultry Sci., 2003; 82:1061-1068.
4. Moran, E.T., Jr.: Live production factors influencing yield and quality of poultry meat. Pages 179-195, in: Poultry Meat Science, 1999; (R.I. Richardson and G.C. Mead, Eds.), CABI Pub., New York,
5. Moran, E.T., Jr.: Growth and meat yield in poultry. Pages 145-173, in: Growth and Poultry Meat Production, 1977; (K.N. Boorman and B.J. Wilson, Eds.) British Poultry Sci. Ltd. Edinburgh, UK.
6. Scheuermann, G.N., Bilgili, S.F., Hess, J.B., Mulvaney, D.R.; Breast muscle development in commercial broiler chickens. Poultry Sci. 2003; 83:1648-1658.
7. Bilgili, S.F., Heskett, E., Willinghan, E.; Physiology of growth and yield. 2003 Elanco Animal Health.
8. Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Qureshi, M.A.; Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry Sci. 2003; 82:1500-
9. Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Qureshi, M.A.; Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry Sci. 2003; 82:1509-1518.
10. Moran, E.T., Jr., Bilgili, S.F.; Processing losses, carcass quality, and meat yields of broiler chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. Poultry Sci., 1990; 69
11. Bilgili, S.F., Hess, J.B.; Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. J. Appl. Poultry Res., 1995; 4:384-389.
12. Dozier, W.A.III, Thaxton, J.P., Branton, S.L., Morgan, G.W., Miles, D.M., Roush, W.B., Lott, B.D., Vizzier-Thaxton, Y.: Stocking density effect on growth performance and processing yields of heavy broilers. Poultry Sci. 2005; 84:1332-1338.
13. Renden, J.A., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A.; Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. Poultry Sci., 1992; 71:1427-1435.
14. Lien, R.J., Hess, J.B., McKee, S.R., Bilgili, S.F., Townsend, J.C.; Effect of light intensity and photoperiod on live performance, heterophil-to-lymphocyte ratio, and processing yields of broilers. Poultry Sci. 2007; 86:1287-1293.
15. Bilgili, S. F., 2007. Poultry Processing: Challenges for product quality. Pages 80-84 in: Proc. 8th Asian Pacific Poultry Conference, Bangkok, Thailand.
16. Bilgili, S.F.; Slaughter quality as influenced by feed withdrawal. World's Poultry Sci., 2002; 58:123-
17. Moran, E.T.; Jr., and Bilgili, S.F.; Influence of broiler livehaul on carcass quality and further-processing yields. J. Appl. Poultry Res., 1995; 4:13-22.
18. Bilgili, S. F., 2011**.** Measuring performance in the plant. Pages 103-122, in: Proc. Merial Seminar, Hangchou, China.
19. Hughes, J.; The economic importance of meat yield in processing. 5 pages, In: Proc. XXIV World's Poultry Cong., Salvador, Brazil.

S09 Kestane Kabuk Ekstraktı ve Vitamin E'nin Birlikte ve Ayrı Ayrı Kullanımının Tavuk Eti Oksidatif Stabilitesine Etkisi

Voljč MOJCA, Rezar VIDA, Alenka LEVART, Silvester ŽGUR, Salobir JANEZ
Ljubljana Üniversitesi, Biyoteknik Fakültesi, Zootekni Bölümü, Slovenya

Özet

Hayvan diyetindeki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) seviyesinin artması ve antioksidan eksikliği ileri derecede lipid oksidasyonuna neden olabilir. Bu çalışmanın amacı, kestane ağacı ekstraktının (SCW) ve E vitaminin (vitE) veya bunların kombinasyonunun broylerlerde etin oksidatif stabilitesi üzerindeki etkisini incelemektir. Bazal diyet, PUFA içeriği yüksek keten tohumu yağı (CONT) ile zenginleştirilmekte olup 17 IU vitE/kg içermektedir. Diğer diyetler ise ilave olarak şu şekilde oluşturulmuştur : E (CONT diyeti + 68 IU vitE/kg), SCW (CONT diyeti + 3 g SCW/kg), E+SCW (CONT diyeti + 68 IU vitE/kg + 3 g SCW/kg). Plazma, karaciğer ve göğüs kasındaki tokoferol analiz edilmiştir. Oksidatif stabilite taze, depolanmış ve ısıl işleme tabi tutulmuş göğüs etinde bulunan malondialdehit ölçülmek suretiyle incelenmiştir. Ette sızan sıvı kaybı, pH ve elektriksel iletkenliği de ölçülmüştür. VitE taze et ve depolanmış etin lipid stabilitesini kayda değer ölçüde artırmış olmakla beraber ısıl işleme tabi tutulmuş ette aynı sonuç elde edilememiştir. SCW'nin etin oksidatif stabilitesi üzerinde çok fazla bir etkisi olmamıştır. Her iki katkı maddesinin kombinasyonu etin stabilitesini önemli ölçüde artırmış olup tek bir destekleyici ile karşılaştırıldığında α-tokoferol konsantrasyonunu yükseltmiştir. Gruplar arasında sızan sıvı kaybı, pH ve elektriksel iletkenlik ile ilgili fark bulunmamıştır. Sonuçlar, yüksek PUFA diyeti ile beslenen broylerlerde vitE konsantrasyonu ve etin oksidatif stabilitesi ile ilgili sinerjik etki göstermektedir.

Anahtar kelimeler: broyler, et, tannin, E vitamini, keten tohumu yağı

1. Giriş

Yeme n-3 PUFA karıştırılması şeklindeki diyet manüpülasyonu fonksiyonel yumurta ve et üretiminin standart yolu olup, sözkonusu uygulama yumurta ve ette oksidatif bozulmayı artırmaktadır. Hücreyi oksijen radikallerinin ve bunlara bağlı lipid peroksidasyonunun toksik etkilerinden koruyan sayısız bileşik ve mekanizmalar arasında E vitamini (vitE) ve bitki fenollerinin antioksidan özellikleri olduğu iyi bilinmektedir. E vitamini sekiz adet doğal maddenin kollektif ismidir: α-, β-, γ-, δ- tokoferol ve α-, β-, γ-, δ- tokotrienol. α-tokoferol en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olup membranları tahrip olmaktan en etkili şekilde koruyan maddedir (Halliwell ve Gutteridge, 2000). Doğal kaynaklardan kolayca temin edilebilen ve lipid oksidasyonunu engelledikleri için polifenol açısından zengin olan bitki ekstrakları bir grup doğal antioksidanı temsil eden maddelerdir. Tannin pekçok yemde mevcut olan ve suda çözünebilen bir polifenol bileşenidir ve farklı bitki türlerinde spesifik fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptirler (Mueller-Harvey, 2006). Yağda ve suda çözünebilir antioksidanlar aynı zamanda birlikte ve sinerjik olarak hareket edebilirler. C vitamini vitE'yi rejenere edebilir ve sözkonusu iki antioksidan tek bir antioksidanın oksidasyonu engelleme etkinliğinden daha fazla etkinliğe sahiptir (Niki ve ark., 1995). Polifenollerinde C vitaminine benzer şekilde vitE rejenere etme özelliği mevcuttur (Pazos ve ark., 2009). Bu çalışmanın amacı, E vitamini (vitE), kestane ağacı ekstraktı (SCW) ve bunların kombinasyonunun broylerlerde PUFA ile zenginleştiirlmiş etin oksidatif stabilitesi üzerindeki etkisini incelemektir.

2. Materyal ve Metot

2.1 Hayvanlar ve diyet uygulamaları

Kırk adet yirmi bir günlük erkek broyler Ross 308 tek tek kafeslere konup dört gruba ayrılıp (n=10) farklı beslenme uygulamalarına tabi tutulmuşlardır. Diyetler Ross 308 için broyler beslenme özelliklerine göre formülüze edilmiş ve vitE veya kestana ağaçı ekstratı (SCW) katkıları açısından farklılık göstermektedirler. Kontrol grubuna (CONT) çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) içerisinde yüksek %7.5 keten tohumu yağı içeren bazal diyet uygulanmıştır. NRC'ye yakın besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamak için bazal diyette 17 IU/kg vitE bulundurulmuştur (1994). Diğer diyetler ise ilave olarak şu şekilde desteklenmiştir : E (CONT diyeti + 68 IU vitE/kg), SCW (CONT diyeti + 3 g SCW/kg), E+SCW (CONT diyeti + 68 IU vitE/kg + 3 g SCW/kg). Denemede katkı maddesi olarak kullanılan SCW ticari olarak temin edilebilen Farmatan preperasyonudur (Tanin Sevnica d.d., Slovenya). Yem ve su ad libitum verilmiştir. 25 günlük uygulama sonrasında tüm hayvanlar ötanize edilmiş hayvanların tüm kanı, karaciğer ve göğüs kasları analiz edilmesi amacıyla toplanmıştır. Çalışma protokolü Sloyenva Cumhuriyeti Veterinerlik İdaresi hayvan ile ilgili etik komite tarafından onaylanmıştır.

2.2 Analiz

VitE ve malondialdehit (MDA) konsantrasyonları HPLC ile analiz edilmiştir. Etteki lipid oksidasyonunun seviyesi her bir tavuğun göğüs etindeki MDA'nın ölçülmesi ile gözlemlenmiştir; göğüs etleri parçalar ayrılmış ve farklı uygulamalar tabi tutulmuştur:

- Proses (çiğ : işleme tabi tutulmuş, sıcaklık : işlem sırasındaki sıcaklık 60 dakika için 85 °C)
- Zaman (taze : depolanmamış, 6 gün soğutucuda bekletilmiş: 6 gün boyunca 4 °C'de depolanmış, 3 ay dondurulmuş: -20 °C'de 3 ay boyunca depolanmış)

Damlama kaybı (sızan sıvı) için alınan örneklerin ağırlıkları tartılarak tespit edilmiş ve derhal bir tele geçirilmek suretiyle dizilmiş, plastik bir torbaya konmuş ve 48 saat boyunca 4°C'de serbest bir şekilde askıda bırakılmıştır. Damlama kaybı ağırlıklıkta ortaya çıkan azalmanın yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Göğüs kasındaki pH ölçümü bir MA130 Ion Metre kullanılarak 24 saatlik postmortem sonrası gerçekleştirilmiştir (Mettler Toledo, İsviçre). Elektriksel iletkenlik LF-Star kullanılmak suretiyle 24 saatlik postmortem sonrası ölçülmüştür (Ingenieurbüro Matthäus, Nobitz, Almanya).

Veriler, SAS/STAT modülünde Genel Lineer Modelleme (GLM) kullanılarak analiz edilmiştir. Tukey'in çoklu karşılaştırma testi gruplar arasındaki farkı tespit etmek amacıyla kullanılmıştır ($P < 0.05$).

3. Sonuçlar ve Tartışma

Kan plazması, karaciğer ve göğüs kasındaki α-tokoferol konsantrasyonu vitE takviyesi içeren diyet ile artmış olup (Tablo 1) bu durum daha önce rapor edilen gözlemler ile uyuşmaktadır (Flachowsky ve ark., 2002). SCW ve vitE kombinasyonu ile besleme plazma, karaciğer ve göğüs kası α-tokoferol konsantrasyonunu artırmıştır.

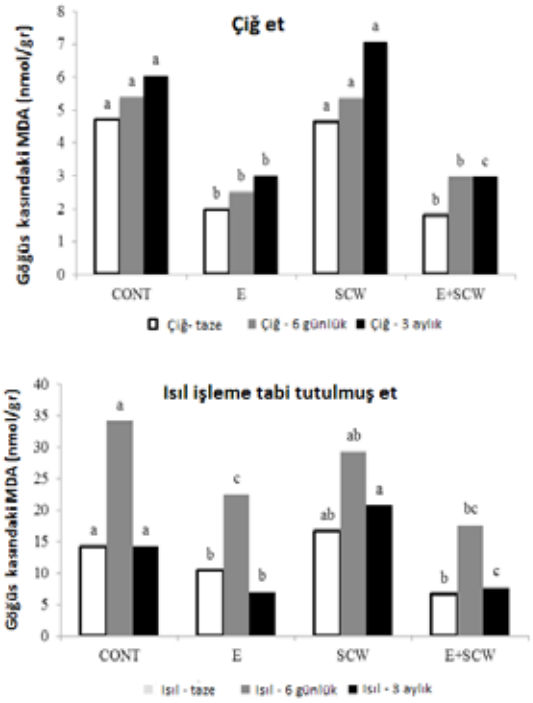
Tablo 1: Antioksidan bakımından farklı yemlerle beslenen piliçlerin plazma, göğüs kası ve karaciğerindeki Alpha-, beta-+gamma tokoferol konsantrasyonu

	CONT	E	SCW	E+SCW	SEM	P
Plazma (µg/ml)						
- α-tokoferol	4.45 [a]	15.65 [b]	4.84 [a]	18.54 [c]	0.71	<0.001
- β+γ-tokoferol	1.24 [b]	0.76 [a]	1.43 [c]	0.92 [ab]	0.08	<0.001
Karaciğer (µg/g)						
- α- tokoferol	3.86 [a]	13.91 [b]	4.04 [a]	16.95 [c]	0.78	<0.001
- β+γ- tokoferol	1.30 [bc]	1.06 [ac]	1.56 [b]	1.36 [bc]	0.12	<0.001
Göğüs kası (µg/g)						
- α- tokoferol	2.83 [a]	7.53 [b]	3.09 [a]	9.64 [c]	0.43	<0.001
- β+γ- tokoferol	1.08 [bc]	0.83 [c]	1.16 [c]	0.94 [c]	0.06	<0.001

Aynı satırda aynı üst simgeye ([abc]) sahip olmayan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir(P<0.05). [1] değerler grup başına 10 hayvanın ortalamasıdır. Örnekler paralel olarak analiz edilmiştir.

SCW'deki polifenoller hazım sırasında biyomolekülleri oksidasyondan korumada ve dolayısı ile vitE yedeklemede etkili olabilir ve dokunun genel antioksidan durumunu daha iyi hale getirebilir (Goñi ve ark, 2007). E+SCW grubuna dahil broylerlerin göğüs kasındaki yüksek α-tokoferol konsantrasyonu polifenollerin SCW'den muhtemel vitE rejenere edebilme (koruyuma) kabiliyetlerini de açıklayabilir. Hayvan diyetlerine PUFA katılması besinsel olarak daha faydalı ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmakla birlikte lipid oksidasyonuna duyarlılığı da artırır. Etteki en belirgin lipid oksidasyon aşaması elleme, işleme, depolama ve pişirme sırasında meydana gelmektedir. PUFA açısından zengin bir diyet taze ette ve özellikle ısıl işleme tabi tutulmuş örmeklerde MDA'yı artırmaktadır (Şekil 1). Sözkonusu gözlemler PUFA açısından zengin gruplardan alınan et örneklerinin daha fazla miktarda PUFA içermesi hususu göz önüne alındığında kabul edilebilir gözlemlerdir. Benzer sonuçlar daha önce gerçekleştirilen çalışmalarda da elde edilmiştir (Botsoglou ve ark., 2003). Tek başına E vitamini lipid oksidasyonunu engellemede etkili olmamakla beraber SVW tanenlerinin göğüs etinde vitE yedekleme veya rejenere edebilme etkisi olduğunu gösterdiği şekliyle SCW ile verildiğinde etkili olmuştur (Şekil 1). Schiavone ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada belirtildiği üzere; diyete SCW eklenmesi ne çiğ göğüs etinde ne de ısıl işleme tabi tutulmuş göğüs eti örneğinde oksidasyon stabilitesinde herhangi bir ilerleme sağlamamıştır. Farklı işleme tabi tutma ve depolama koşulları ette MDA formasyonu üzerinde kayda değer etki yaratmıştır. Isıl işleme tabi tutulmuş ve altı gün soğutucuda bırakılan örnekler in lipid oksidasyonuna hassas oldukları dikkati çekici bir hususdur.

Şekil 1: değişik deneysel gruplara ait çiğ (sol) ve ısıl işleme tabi tutulmuş (sağ) broyler göğüs etindeki malondialdehit (MDA) konsantrasyonu (nmol/g)



Aynı satırda aynı üst simgeye (^{abc}) sahip olmayan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir(P<0.05). [2]Grup (CONT, E, SCW, E+SCW), proses (çiğ : işleme tabi tutulmuş, sıcaklık : işlem sırasındaki sıcaklık 60 dakika için 85 °C), Zaman (taze : depolanmamış, 6 gün soğutucuda bekletilmiş: 6 gün boyunca 4 °C'de depolanmış, 3 ay dondurulmuş: -20 °C'de 3 ay boyunca depolanmış)

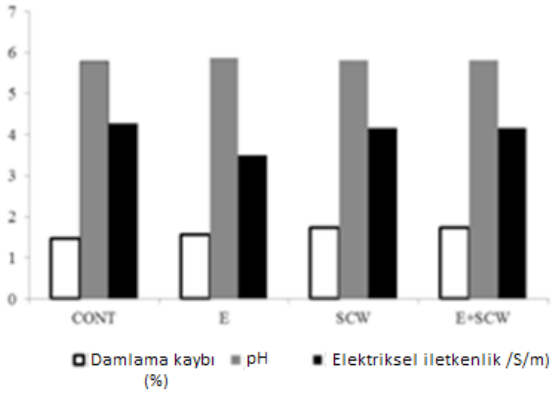
Çalışmamızda vardığımız sonuçlar tavuklar üzerinde diğer bulgular ile tutarlı olarak vitE'nin göğüs kası pH'ı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını göstermekte olup (Li ve ark., 2009) damlama kaybı da katkı maddelerinden etkilenmemektedir (Şekil 2). Bu husus, yüksek besinsel vitE seviyesinin tavuk etinde su tutma kapasitesini arttırdığını rapor eden daha önceki çalışma (Li ve ark., 2009) ile uyuşmamaktadır. SCW katkısı ile ilgili olarak vardığımız sonuçlar kestane tanenlerinin su tutma kapasitesi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını gösteren ve tavşanlar üzerinde yapılan bir çalışma (Liu ve ark., 2009) ile tutarlılık göstermektedir.

5. Sonuç

Mevcut çalışmanın sonuçları, taze, depolanmış ve termal olarak işleme tabi tutulmuş etin kalitesi üzerinde aşırı yüksek PUFA alımının olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Yemde SCW veya vitE varlığı tek başına etin lipid stabilitesini artırmamıştır ancak kombinasyonları etkili olup katkılarda sinerjik aktivite göstermiştir. SCW ve vitE ikisi birarada katıldığında dokulardaki vitE konsantrasyonu daha yüksek olduğundan vitE'nin korunması

SCW ekstratı ile ilişkilendirilebilir. Besinsel PUFA ile birlikte biyolojik sistemlerdeki oksidatif stres artığında daha yüksek besinsel seviyelerde vitE gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Broyler etindeki oksidatif stresi engellemeye yönelik olarak vitE etkinliği SCW polifenolleri kullanılmak suretiyle geliştirilebilir.

Şekil 2: Farklı deneysel gruplara ait broylerlerin göğüs etinde damlama kaybı, pH ve elektriksel iletkenlik



[1] Değerler grup başına 10 hayvanın ortalamasıdır. Örnekler 2 paralel analiz edilmiştir.

Kaynaklar

Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Botsoglou, E., Govaris, A., Papageorgiou, G.: The effect of dietary oregano essential oil and α-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. Meat. Sci, 2003; 65: 1193–1200.

Flachowsky, G., Engelman, D., Sünder, A., Halle, I., Sallmann, H.P. Eggs and poultry meat as tocopherol sources in dependence on tocopherol supplementation of poultry diets. Food Res. Int., 2002; 35: 239–243.

Goñi, I., Brenes, A., Centeno, C., Viveros, A., Saura-calixto, F., Rebolé, A., I. Arija, Estevez, R. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. Poultry Sci. 2007; 86: 508–516.

Halliwell, B., Gutteridge, J.M.C. Free radicals in biology and medicine. 3rd edition. New York, Oxford University Press. 2000.

Li, W.J., Zhao, G.P., Chen, J.L, Zheng, M. Q., Wen J. Influence of dietary vitamin E supplementation on meat quality traits and gene expression related to lipid metabolism in the Beijing-you chicken. Brit. Poultry Sci., 2009; 50: 188–198.

Liu, H. W., Gai, F., Gasco, L., Brugiapaglia, A., Lussiana, C., Guo, K.J., Tong, J.M., Zoccarato, I. Effects of chestnut tannins on carcass characteristics, meat quality, lipid oxidation and fatty acid composition of rabbits. Meat Sci., 2009; 83: 678–683.

Mueller-Harvey, I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. J. Sci. Food Agr., 2006; 86: 2010–2037.

Niki, E., Noguchi, N., Tsuchihashi, H. & Gotoh, N. Interaction among vitamin C, vitamin E, and β-carotene. Am. J. Clin. Nutr.1995; 62:1 322–326.

Pazos, M., Torres, J.L., Andersen, M.L., Skibsted, L.H., Medina, I. Galloylated polyphenols efficiently reduce α-tocopherol radicals in a phospholipid model system compose of sodium dodecyl sulfate (SDS) micelles. J. Agr. Food Chem., 2009; 57: 5042–5048.

Schiavone, A., Guo, K., Tassone, S., Gasco, L., Hernandez, E., Denti, R., Zoccarato, I. Effects of a natural extract of chestnut wood on digestibility, performance traits, and nitrogen balance of broiler chicks. Poultry Sci., 2008; 87: 521–527.

S[10] Genç Damızlık Sürüden Elde Edilen Yumurtalarda Yumurta Ağırlığı ve Ön Isıtma İşleminin Kuluçka Özellikleri ve Çıkım Zamanı Üzerine Etkisi

Reza SHIRANJANG[1], Serdar ÖZLÜ[1], Orhan ERKAN[2], Okan ELIBOL[1]

[1]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Dışkapı– Ankara
[2]Erpiliç Entegre Tavukçuluk Üretim Pazarlama ve Tic. Ltd. Şti., Göynük – Bolu

Özet

Bu araştırma genç bir broiler damızlık sürüsünden elde edilen yumurtalarda, yumurta ağırlığının (hafif, orta ve ağır) ve farklı ön ısıtma işleminin (düşük: 26°C'de 8 saat ve yüksek: 29°C'de 12 saat) kuluçka sonuçları ve çıkım zamanı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yumurtalar bireysel olarak tartılıp ağırlıklarına göre hafif (44-50 gr), orta (50-55 gr) ve ağır (55-61 gr) olmak üzere üç ağırlık grubuna ayrılmıştır. Kuluçka işlemi öncesi her ağırlık grubundaki yumurtalar, rastgele 2'ye ayrılmış, düşük ve yüksek olmak üzere 2 ön ısıtma işlemine tabii tutulmuştur. Çıkım zamanının tespiti amacıyla kuluçkanın 486., 492. ve 510. saatlerinde çıkan civcivler sayılıp işaretlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre orta ağırlık grubunun en yüksek çıkış gücüne sahip olduğu ($P<0.05$) buna karşın ön ısıtmanın kuluçka özelliklerine istatistik olarak etkili olmadığı tespit edilmiştir. Ağır yumurta grubunda yumurta ağırlık kaybı daha az olmuştur ($P<0.05$). Çıkım zamanı açısından hafif ağırlık grubu ve yüksek ön ısıtma grubunda erken çıkan civciv oranının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Erken çıkan civcivlerin %61,9'unun dişi, geç çıkan civcivlerin ise %64,0'ünün erkek olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Genç Damızlık, Broiler, Ön-ısıtma, Yumurta Ağırlığı, Kuluçka Özellikleri, Çıkım Zamanı, Yumurta Ağırlık Kaybı

Giriş

Genç damızlık sürülerden (25-29. hafta) elde edilen yumurtalarda, üretim döneminin ortasındaki (35-45. hafta) sürülerden elde edilenlere göre genellikle çıkış gücü ve civciv kalitesi daha düşük olmaktadır. Genç sürülerden elde edilen yumurtaların en önemli özelliklerinden biriside düşük yumurta ağırlığıdır. Pratikte 48 gramın altındaki ağırlıkta olan yumurtların kuluçkalık dışı olarak kabul edildiği ve kuluçka makinesine konulmadığı bilinmektedir. Abiola et al. (1), broyler damızlık yumurtalarını 3 farklı (ortalama, hafif=40 gr, orta=50 gr ve ağır=60 gr) ağırlık grubuna ayırmışlar ve en iyi çıkış gücüne (%96.67) orta grubun sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Genç sürülerden elde edilen yumurtaların bir başka özelliği de, yaşlı sürülere göre kuluçka süresinin daha uzun olmasıdır (2, 3, 4, 5, 6 ve 7). Tavuklarda kuluçka süresi 21 gün olmasına karşın civcivlerin hepsi aynı zamanda çıkmaz optimum koşullarda ilk civciv ile son çıkan civciv arasında 24-36 saat zaman farkı olması beklenir. Wyatt et al.(8), tarafından yürütülen bir çalışmada, yaşlı sürüden elde edilen kuluçkalık yumurtalardan çıkan civcivlerin, genç sürü yumurtalarına göre 6 saat daha erken çıkıma başladıkları tespit edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise genç ve yaşlı sürülerden elde edilen yumurtalarda yumurta ağırlığına göre üç grup oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlara göre genç sürü ile ağır yumurtalardan elde edilen civcivler diğer gruplardan elde edilenlere göre daha geç çıkma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (9). Kuluçka süresince meydana gelen % ağırlık kaybının yumurta ağırlığının artmasına bağlı olarak azaldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (9, 10). Çıkımda dikkat çeken ve bazı araştırıcılar tarafından araştırma konusu olan bir başka özellikte civcivlerin genel ve çıkım zamanına

göre cinsiyet oranları olmuştur. Kuluçkadan çıkan dişi civcivlerin erkeklerden daha erken çıkış yaptığı belirtilmektedir (11). Kuluçkahanelerde, kuluçka işlemi öncesi en önemli uygulamalardan biriside ön-ısıtma işlemidir. Ön ısıtma işlemi, yumurtalarda terlemeyi ve çıkışın uzamasını önleme ile birlikte tüm yumurtalarda embriyo gelişiminin aynı zamanda başlamasını ve dolayısıyla bir örnek çıkışın elde edilmesini sağlayarak kuluçka randımanını da olumlu yönde etkilemektedir (12). Bu çalışma genç sürü yumurtalarında yumurta ağırlığı ve ön ısıtma işleminin ağırlık kaybı, kuluçka sonuçları, çıkım dağılımı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Denemede, 27 haftalık yaştaki Ross-308 ebeveyn broyler sürüsünden elde edilen toplam 1120 adet yumurta kullanılmıştır. Yumurtalar numaralandırıldıktan sonra bireysel olarak tartılıp hafif (44-50 gr), orta (50-55 gr) ve ağır (55-61 gr) olmak üzere üç ağırlık grubu oluşturulmuştur (Çizelge 1). Kuluçka işlemi öncesi her ağırlık grubundaki yumurtalar, rastgele 2'ye ayrılmış, düşük (26°C'de 8 saat) ve yüksek (29°C'de 12 saat) olmak üzere 2 ön ısıtma uygulamasına tabii tutulmuştur. Ön-ısıtma ve kuluçka işlemi tam otomatik Çimuka marka kuluçka makinesinde yapılmıştır. Optimum kuluçka koşulları sağlanan makinalar günde en az 2 kez kontrol edilmiştir. Denemenin 18,5 günü, ağırlık kaybının belirlenmesi amacıyla yumurtalar bireysel olarak tekrar tartılmıştır. Kuluçka makinaları, civciv çıkım zamanlarını tespit edebilmek amacıyla, inkübasyonun 486., 492. ve son olarak çıkımın sona erdiği 510. saatlerde açılmıştır. İnkübasyonun 486. saatine kadar çıkanlar erken, 486. saat ile 492. saat arasında çıkanlar orta, 492. saat ile civcivlerin makineden alındığı saat olan 510. saat arasında çıkan civcivler geç çıkım zaman grubu olarak tespit edilmiş ve numaralandırılmıştır. 486. ve 492. saatlerde çıkan civcivler numaralama işleminden sonra tekrar makineye konulmuştur. Çıkım zamanının belirlenmesinde civcivlerin göbeklerinin kapanması ve genel olarak kurumaları referans alınmış ve çıkım işleminden hemen sonra civcivlerin kanat tüylerine bakılarak cinsiyet tayini yapılmıştır. Çıkış olmayan yumurtalar kırılarak döllü olup olmadıkları tespit edilmiş, döllü yumurtalarda ise erken dönem (0-7 gün), orta dönem (7-18 gün) ve son dönem embriyo ölümleri (18-21 gün ve kabuğu kırıp ölen embriyo) belirlenmiştir. Bu veriler kullanılarak başta çıkış gücü ve döllülük oranı olmak üzere kuluçka özelliklerine ait değerler hesaplanmıştır. Denemede kuluçka özellikleri ve çıkım zamanı oranlarına ilişkin değerlerin istatistik analizinde ikili oran karşılaştırma t-testinden yararlanılırken yumurta ağırlığı ve ağırlık kaybının mukayesesinde varyans analizinden faydalanılmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü Duncan çoklu karşılaştırma testiyle yapılmıştır. Bu aşamaların tümü Minitab® 14 istatistik paket programında yürütülmüştür.

Çizelge 1. Ağırlık grupları ve Ön-Isıtmaya ilişkin belirtici istatistikler.

	Uygulama	N	Ortalama	St.Hata	Min.	Mak.
Ağırlık Grubu						
Hafif	44-50gr	280	48.13^{c}	0.090	44.00	49.99
Orta	50-55gr	617	52.44^{b}	0.056	50.01	54.99
Ağır	55-61gr	223	56.87^{a}	0.100	55.02	60.92
Ön-ısıtma						
Düşük	26°C'de 8 saat	558	52.27	0.138	44.00	60.92
Yüksek	29°C'de 12 saat	562	52.22	0.137	44.03	60.51

$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05).

Bulgular ve Tartışma

Denemede yumurta ağırlık gruplarının kuluçka sonuçlarına etkisi Çizelge 2'de verilmiştir. Orta ağırlık grubu en yüksek, hafif ağırlık grubu ise en düşük çıkış gücüne sahip olmuştur (P<0.05). Çıkış gücünde, 2 yumurta ağırlık grubunda tespit edilen farklılığın orta ve geç dönem embriyo ölümlerinden ileri geldiği tespit edilmiştir (P<0.10). Bu sonuçlar orta büyüklükteki yumurtalardan küçük ve büyük yumurtalara göre çıkış gücünün daha iyi olduğunu bildiren çalışmalar (13, 14, 15, 16, 17 ve 18) ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanında genç sürülerde genellikle çıkış gücü ve günlük civciv ağırlığının düşük olması nedeniyle hafif yumurtalar kuluçkalık dışı olarak ayrılmalarına rağmen bu çalışmada çıkış gücü bakımından hafif ve ağır yumurta ağırlık grupları arasındaki fark önemli çıkmamıştır.

Yüksek ve düşük ön ısıtma uygulamaları arasında çıkış gücü bakımından herhangi bir farklılık tespit edilmez iken embriyo ölümleri açısından ortaya çıkan sayısal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2).

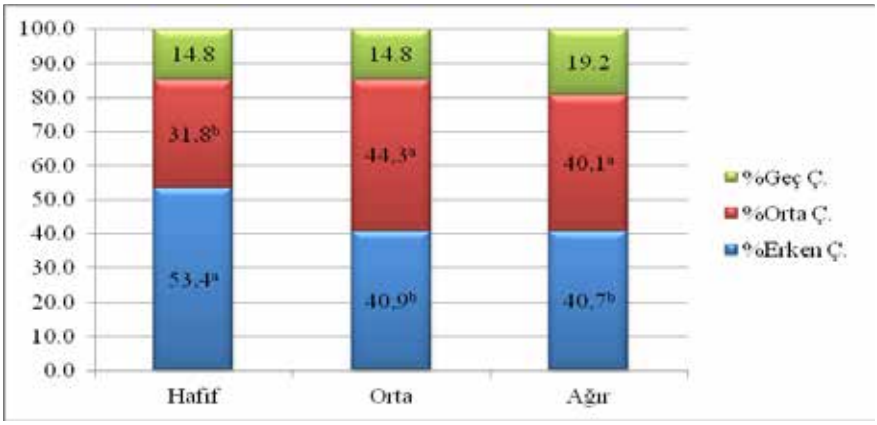
Çizelge 2. Farklı Yumurta Ağırlığı ve Ön-ısıtma Gruplarına İlişkin Kuluçka Değerleri.

	%DO	%ÇG	%ERKEN D. Ö.	%ORTA D. O.	%GEÇ D. Ö.
Ağırlık Grubu^{A}					
Hafif	91.8	86.8^{b}	6.6	2.3^{x}	4.3^{x}
Orta	90.6	91.9^{a}	5.0	0.9^{y}	2.1^{y}
Ağır	90.1	88.1^{ab}	6.0	1.5^{y}	4.5^{x}
Ön-ısıtma^{B}					
Düşük	90.3	89.9	6.2	1.0	3.0
Yüksek	91.3	89.9	5.1	1.8	3.3

^{A}: Ağırlık Grubu Hafif (44-50 gr), Orta (50-55 gr) ve Ağır (55-61 gr). ^{B}: Ön-Isıtma Düşük (26°C'de 8 saat) ve Yüksek (29°C'de 12 saat).
$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05). $^{x, y}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.10).

Yumurta ağırlığının, çıkım zamanı üzerine etkisi Grafik 1'de sunulmuştur. Yumurta ağırlığı hafif, orta ve ağır olan gruplarda erken çıkım döneminde çıkan civcivlerin oranları sırasıyla % 53,4, % 40,9 ve % 40,7 olup hafif ile orta ve ağır yumurta grupları arasında ortaya çıkan yaklaşık %12'lik fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Diğer bir değişle hafif yumurtalarda çıkım daha erken olmuştur. Buna karşın 486-496 saatleri arasında ise orta ve ağır yumurta gruplarında, hafif gruba göre daha fazla oranda civciv çıkışı gerçekleşmiştir (P<0.05).

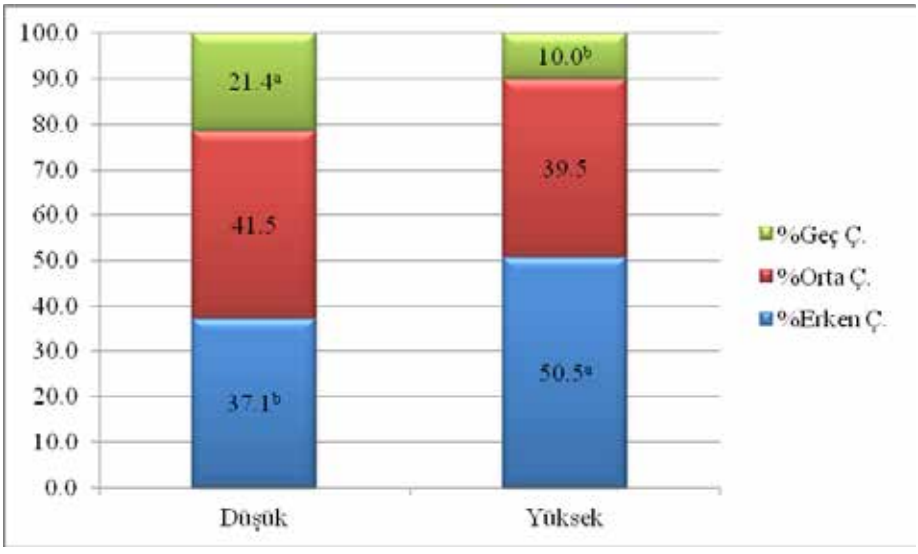
Grafik 1. Yumurta Ağırlığının Çıkım Zamanına Etkisi



Erken: 486. saate kadar çıkanlar, Orta: 486. ile 492. saat arasında çıkanlar, Geç: 492. ve 510. saat arasında çıkanlar.
[a, b]: Her çıkım zamanında farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05).

Ön ısıtma uygulamasının çıkım zamanı üzerine etkisi Grafik 2'de verilmiştir. Grafik 2'den de anlaşılacağı üzere yüksek ön ısıtma uygulanan yumurtalarda, düşük gruba göre erken dönemde çıkan civcivlerin oranı daha yüksek bulunurken, geç çıkım zamanında ise tam tersi bir durum ortaya çıkmıştır (P<0.05).

Grafik 2. Ön-ısıtmanın Çıkım Zamanına Etkisi

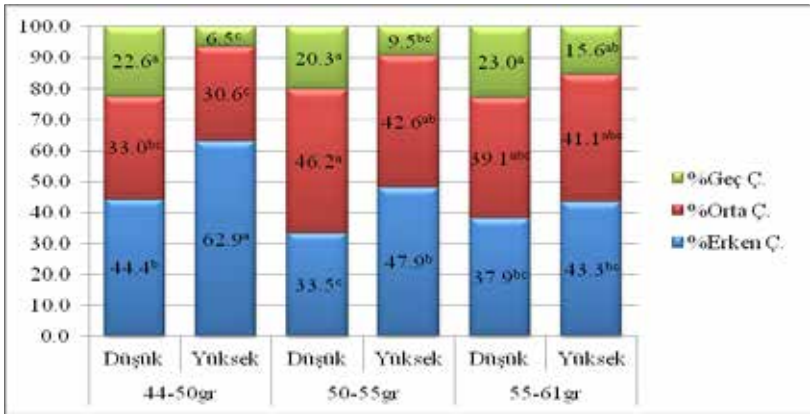


Erken: 486. saate kadar çıkanlar, Orta: 486. ile 492. saat arasında çıkanlar, Geç: 492. ve 510. saat arasında çıkanlar.
[a, b]: Her çıkım zamanında farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05).

Bununla birlikte çıkım zamanı bakımından yumurta ağırlığı X ön ısıtma interaksiyon etkisi önemli bulunmuştur (Grafik 3). Diğer bir değişle hafif yumurta ağırlık grubunda yüksek ön ısıtma uygulaması, çıkımın daha erken tamamlanmasına ve 492. saatten sonra çıkanlarında

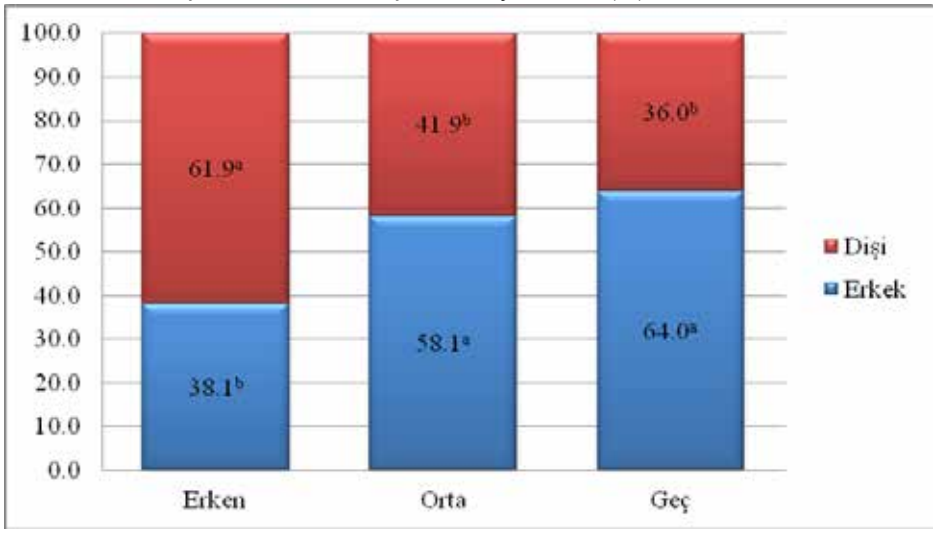
oranının yaklaşık %16 daha az olmasına neden olurken orta grupta bu değer yaklaşık %10, ağır grupta ise %7 seviyelerine gerilemektedir. Ağır yumurtalarda çıkımın geç olması uygulanan yüksek ön ısıtma ile bir miktar öne çekilebilse de hala civcivlerin yaklaşık %16'sı geç çıkım yapmaktadır.

Grafik 3. Yumurta Ağırlığı ve Ön-ısıtmanın Çıkım Zamanına Etkisi.



Erken: 486. saate kadar çıkanlar, Orta: 486. ile 492. saat arasında çıkanlar, Geç: 492. ve 510. saat arasında çıkanlar.
[a, b, c, d]: Her çıkım zamanında farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05).

Grafik 4. Farklı Çıkım Zamanına İlişkin Cinsiyet Oranı (%).

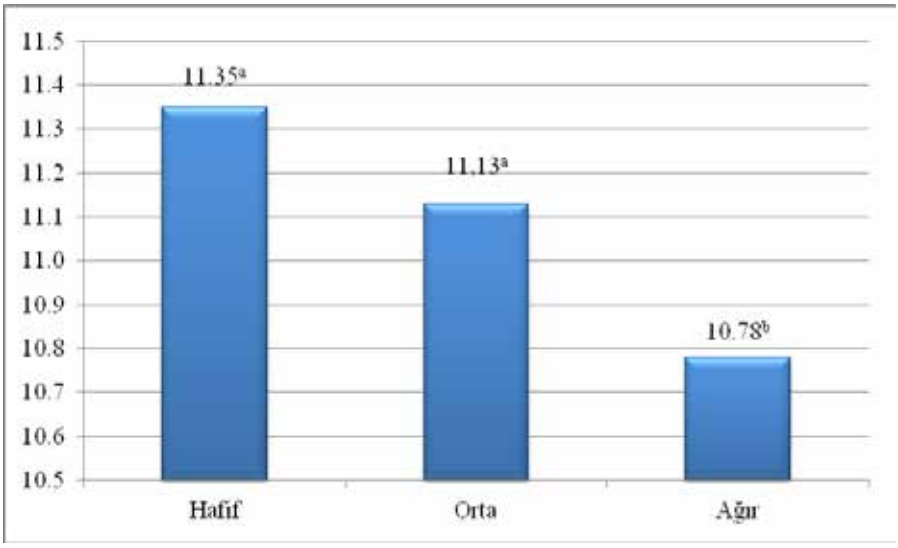


Erken: 486. saate kadar çıkanlar, Orta: 486. ile 492. saat arasında çıkanlar, Geç: 492. ve 510. saat arasında çıkanlar.
[a, b]: Her çıkım zamanında farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0.05).

Çıkım zamanı gruplarında erkek/dişi oranları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Grafik 4'de de görüldüğü üzere erken dönemdeki farklılık dişi sayısının çok oluşundan kaynaklanırken, orta ve geç dönemdeki farklılık erkek sayısının fazla olmasından ileri gelmiştir (P<0.05). Bu sonuçlar Zawalsky (19)'nin bildirişleri ile de benzer bulunmuştur.

Yükleme öncesi ile transfer işlemi sırasında yumurtalar tartılmış ve yumurta ağırlığı gruplarında % ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Denemede hafif (44-50 gr), orta (50-55gr) ve ağır (55-61 gr) yumurta gruplarında, yumurtaların transfer gününe (0-18,5 gün) kadarki ağırlık kayıpları sırasıyla: %11.35, %11.13 ve %10.78 olmuştur ($P<0.05$). Ağırlık kaybı ağır yumurtalarda diğer gruplara göre önemli seviyede düşük bulunmuştur (Grafik 5). Bu sonuçlar Reinhart et al. (16), Ogunshile ve Sparks (17) ve Elibol ve ark. (10) tarafından yapılan çalışmalar ile de uyum içindedir. Aynı araştırıcılar, ağır yumurtalarda ağırlık kaybının daha az olmasını, bu yumurtalarda birim ağırlık başına yüzey alanın, küçük yumurtalara göre daha az olması ile açıklamışlardır.

Grafik 5. Farklı Yumurta Ağırlığına İlişkin Ağırlık Kaybı (%).



a, b: Farklı harflar ile belirlene ortalmalar istatistik olarak önemli farka sahipler ($P<0.05$).

Sonuç

Sonuçlar incelendiğinde yumurta ağırlığı açısından oluşturulan üç grupta kuluçka sonuçları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiş ve orta yumurta ağırlık grubu en yüksek çıkış gücü değerine sahip olmuştur. Ön ısıtma uygulamasının, kuluçka sonuçları üzerine etkisi önemsiz bulunurken çıkım zamanını etkilediği yani yüksek ön ısıtma grubunda çıkımın daha erken başladığı tespit edilmiştir. Hafif yumurtalarda çıkımın erken başladığı ve daha toplu bir çıkımın meydana geldiğinden söz edilebilir. Kuluçkada meydana gelen % ağırlık kaybı, ağır yumurtalarda diğer gruplara göre daha düşük olmuştur. Çıkan civcivleri çıkım zamanlarına göre ayırdığımızda erken çıkan civcivlerin büyük payını dişilerin, geç çıkanların ise büyük oranda erkeklerden oluştuğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Abiola, S.S., Meshioye, O.O., Oyerinde, B.O., Bamgbose, M.A.: Effect of egg size on hatchability of broiler chicks. Archivos de Zootecnia., 2008; vol 57. No 217: 83-86.
2. Suarez, M. E., H. R. Wilson, F. B. Mather, C. J. Wilcox, and B. N. McPherson, 1997. Effects of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. Poultry Sci. 76:1029–1036.

3. Smith, K. P., and B. B. Bohren. 1975. Age of pullet effects on hatching time, egg weight and hatchability. Poult. Sci. 54:959–963.
4. Shanawany, M. M. 1984. Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. Br. Poult. Sci. 25:449–455.
5. Yannakopoulos, A. L. 1988. Lack of effect of oviposition time with parental age on chick weight when egg weight remains constant. Br. Poult. Sci. 29:431–434.
6. Christensen, V. L., J. L. Grimes, M. J. Wineland, and L. G. Bagley. 2001. Effects of turkey breeder hen age, strain, and length of the incubation period on survival of embryos and hatchlings. J. Appl. Poult. Res. 10:5–15.
7. Joseph, N. S. and Moran, Jr. E. T.: Effect of Flock Age and Postemergent Holding in the Hatcher on Broiler Live Performance and Further- Processing Yield. 2005 J. Appl. Poult. Res. 14:512–520
8. Wyatt, C. L., W. D. Weaver, Jr., and W. L. Beane, 1985. Influence of egg size, eggshell quality and posthatch holding time on broiler performance. Poultry Sci. 64:2049–2055.
9. Ulmer-Franco, A.M., Fasenko, G.M. and O'Dea Christopher, E.E. 2010. Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. Poultry Sci. 89:2735-2742.
10. Elibol, O., Türkoğlu, M. ve Erol, H. 2000. Bir broiler damızlık sürüsünden farklı yaşlarda üretilen yumurtalarda yumurta ağırlığı ve kuluçka yerleşim düzeninin kuluçka sonuçlarına etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2:17-24.
11. Burke, W. H. 1992. Sex differences in incubation length and hatching weights of broiler chicks. Poult. Sci. 71:1933–1938.
12. Elibol, O. 2009. Embriyo gelişimi ve kuluçka. Editörler: Türkoğlu, M. ve Sarıca, M. Tavukuçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar). 140-183.
13. Hagger, C.D., Steiger. S., Marqueral, C., 1986. Embryonic Mortality in Chicken Eggs as Influenced by Egg Weight and Inbreeding. Poultry Sci. 65:812-814.
14. Landuer, W., 1961. The Hatchability of Chicken Eggs as Influenced by Environment and Heredity. Storrs Agr. Experiment Station Monograph 1.
15. Morris, R. H., Hessels, D.F., Bishops, R.J., 1968. The Relationship Between Hatching Egg weight and Subsequent Performances of Broiler Chickens. British Poultry Sci. 9:305-315.
16. Reinhart, B.S. and Hurnik, G.I. 1984. Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs. Poultry Sci. 63:240-245.
17. Ogunshile, G., Sparks, N. 1995. Effect of broiler egg weight on hatchability. Br. Poult. Sci.36:861–862.
18. Şahan. Ü., A. Ipek., Ö. Altan., 1996. Tavuk Yaşı ve yumurta Ağırlığının Kuluçka Özelliklerine Etkisi. Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu'96. Adana.
19. Zawalsky, M. 1962. The effect of sex , egg weight and preincubation storage on hatching time and chick weight. Poultry Sci., 41; 1697

S11 Etlik Piliçlerin Büyüme ve Sağlığı İçin Yangının Önlenmesi Neden Gereklidir?

Theo A. NIEWOLD

Katholieke Üniversitesi, Biyosistem Mühendisliği Fakültesi, Beslenme ve Sağlık Bölümü , 3001 Heverlee, Belgium. E-mail: theo.niewold@biw.kuleuven.be

Özet

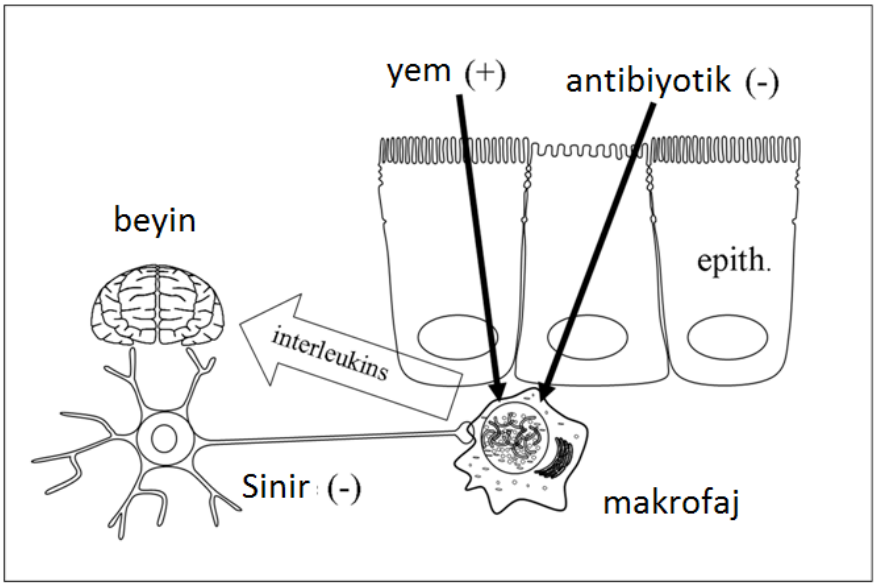
Enflamasyon (yangı) ortaya çıkaran etmenler olmadığında, hayvanlar tüm genetik potansiyellerinin kullanacak şekilde gelişip büyüyebilirler. İştahsızlık, kas katabolizması ve enfeksiyonlara yatkınlık gibi sorunlara yol açan enflamasyon , büyüme ile ilgili önemli bir maliyettir. Daha yaygın olarak görülen sistematik enflamasyon, düzensiz kayıplara yol açarken, lokal intestinal metabolik enflamasyon üretim hayvanlarında daha belirgindir. Metabolik enflamasyon normal yem yeme sonrası reaksiyon olup şiddeti büyük ölçüde yemin enerji değeri ile belirlenir. Özellikle üretim hayvanlarında metabolik enflamasyonun normal regülasyonu bunaltıcı olup üretimde düşüşe neden olabilir. Bu sorun düşük pro inflamatuvar bileşenli ve/veya anti inflamatuvar bileşeni ilave edilmiş yemler ile çözülebilir. Antibiyotikler yemlere eklenen anti inflamatuvar bileşenleri ile ilgili bir örnek olup üretim hayvanlarında büyüme ve sağlığın son derece düşük bir maliyetle geliştirilmesi konusunda kullanılmaktadırlar. Antibiyotiklerin büyümeye olan etkisi bunların antibiyotik özellikleri ile yanlış bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Bu yüksek oranda mümkün değildir çünkü tedavi edici dozun altındaki konsantrasyonlar kullanılmaktadır ve bakteri direnci son derece yaygındır. Antimikrobiyal büyütme faktörü (AGP) olarak kullanılan antibiyotikler metabolik enflamasyonun doğrudan inhibe edilmesi ve ince bağırsak üzerinde doğrudan anti inflamatuvar etki gösterecek şekilde çalışırlar. Antibiyotik olmayan anti inflamatuvar asetilsalisilik asit gibi bileşiklerde benzer şekilde çalışırlar. Antibiyotiklerin alternatifi tercihen reçeteli ilaçlar değil anti inflamatuvar bileşenler olmalıdır. Bitkiler aday maddeler açısından son derece zengindirler. Ön seçim, *in vivo* büyüme denemelerinin takip edeceği basit bir *in vitro* (anti-) inflamatuvar deneyi yapılarak gerçekleştirilebilir. Şimdiye kadar başarılı bir şekilde seçilen bileşenler arasında bazı polifeneller, fitobiyotikler ve bazı yağ asitleri sayılabilir.

Giriş

Enflamasyonun(yangı) kanatlılarda dahil olmak üzere tüm üretim hayvanlarında büyüme ve sağlık üzerinde etkisi mevcuttur. Konuyu daha iyi anlayabilmek için bağışıklık sisteminin fonksiyonel iki farklı kısımdan oluştuğunu bilmemiz gerekmektedir; reaktif olması gereken sistematik kısım ve tolerant olması gereken ve en büyük kısmı teşkil eden mukozal bağışıklık sistemi. Her iki bölümde de doğal bağışıklık tepkisi olan enflamasyonun hayati bir rolü vardır. Enflamasyon sırasında açığa çıkan sitokinler kas dokusunun yıkımına neden olur ve iştahsızlığa yol açar (1). Bundan dolayı enflamasyonun fizyolojik bedeli son derece yüksek olup verim üzerinde büyük etkisi vardır (2). Şaşırtıcı şekilde enflamasyon genellikle sadece hastalıklar (enfeksiyöz) ve sistemik enflamasyon ile özdeşleştirilir. Üretim hayvanlarında sistemik enflamasyon daha fazla önem taşımakla beraber bağırsaklarda ortaya çıkan ancak daha az bilinen metabolik enflamasyon sözkonusu hayvanlar ile daha fazla ilgilidir. Metabolik enflamasyon (ince) bağırsaklardaki yem yeme sonrası mukozal bir tepkidir. Yeme karşı ortaya çıkan bu normal fizyolojik tepkinin seviyesi rasyon enerji değeri ile büyük ölçüde ilişkilidir (3). Metabolik enflamasyon, büyüme ve sağlık üzerindeki olumsuz sonuçları engellemek

üzere genellikle uygun şekilde regüle edilir. Ancak metabolik enflamasyon uygun şekilde regüle edilmediği taktirde, enflamasyondan açıkça fayda sağlayan *Clostridium perfringens* gibi patojenler için bir fırsat sağlayan bağırsak zedelenmesine yol açabilir (yayınlanacak). Normal denge, intestinal enflamasyon aktivitesini azaltan sinirsel anti inflamatuvar refleks ile sağlanır (Şekil 1). Ancak çok miktarda (yüksek) enerjili yem ile besleme normal regülasyonu olumsuz şekilde etkileyip daha yüksek seviyede metabolik enflamasyona neden olur. Bu yüzden üretim hayvanlarının sonuncu açısından risk altında olduğu açıktır (4). Yem enerjisinin düşürülmesinin de verim üzerine etkisinin olacağı açıktır. Bu sorunun çözümü, eşlik eden büyüme inhibasyonunu azaltan ve enflamasyon içeren anti inflamatuvar reflekse yardımcı olmak üzere yeme anti inflamatuvar bileşenler katılmasında yatmaktadır. Antimikrobiyel büyütme faktörlerinin(AGP) yaptığı şey de tam olarak budur. Daha önceleri AGP'nin büyüme destekleyici etkisi antibiyotik özellikleri ile özdeşleştirilmekteydi. Bunun aslında mümkün olamayacağının iki temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi AGP tedavi edici dozun altındaki konsantrasyonlarda kullanılmıştı ve ikincisi örneğin tetrasikline karşı yaygın (patojen) dirence rağmen bunlar hala daha etkilidir (5). Bunun anlamı sadece doğrudan anti inflamatuvar etkisi(yangı giderici) olan antibiyotiklerin iyi birer büyütme faktörü olduğudur ve söz konusu bu ilişki aslında ortaya konmuştur (1). Son olarak bir rodent modelde gösterildiği üzere tetrasiklinin oral tedavi edici dozun altındaki kullanımı intestinal mukozal bağışıklık tepkilerini aşağı seviyede regüle eder (6) ve bunun aynısı etlik piliçlerde de tarafımızdan görülmüştür (yayınlanacak). Bu durum, özellikle ince bağırsak mukozal seviyesinde enflamasyon inhibasyonu ile büyüme destekleyicisinin aslında yüksek derecede ilişkili olduğunu teyid etmektedir.

Şimdiye kadar değinilmeyen bir başka bakış açısı ise abdominal yağa doğru dönüşümün yol açtığı enflamasyona bağlı olan üretim kayıplarıdır. Pro-inflamatuvar sitokin, adrenokortikotropik hormon (ACTH) salımına yol açacak şekilde Hipotalamus Pituiter Adrenal (HPA) aksını stimüle eder ve daha sonra abdominal yağ birikimine neden olan adrenokortikotropik hormon üretmesi için böbreküstü bezlerini uyarır (7). Anti-inflamatuvar bileşenler abdominal yağ oranını düşürür ve böylece büyüme için enerji tasarrufu sağlar. Yukarıda bahsedilen hususların tümü AGP ve antibiyotiklerin popüleritesini açıklamaktadır. AGP'nin anti-inflamatuvar aksiyonu, kullanılan tedavi edici dozun altındaki konsantrasyonda bunların ana etkileri olup tedavi edici konsantrasyonlarda aynı antibiyotik kullanıldığında ortaya çıkan bir (popüler) yan etkidir. Bu durum muhtemelen AGP'nin yasaklanmasından sonra tedavi edici kullanımdaki artışı açıklamaktadır (8). Bu aynı zamanda, non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAID) gibi non-antibiyotik anti-inflamatuvarlar bileşenlerin üretim hayvanlarında büyüme destekleyici etkisi olduğunu açıklamaktadır ((örneğin asetilsalisilik asit (9))



Şekil 1. İntestinal anti-inflamatuvar refleksin şematik gösterimi. Epitel katman (epith.) üzerinden yüksek enerjili yem absorpsiyonu makrofajı stimüle ederek pro-inflamatuvar interleukin üretimini (+) artırır. İnterleukin beyne ulaşır ve bir aşağı regülasyon (-) sinir sinyali makrofaja geri döner. Antibiyotikler ve diğer anti-inflamatuvar bileşenleri makrofajların aşağı (-) regülasyonuna ve anoreksiya, kas katabolizmi ve abdominal yağ depolanması ile ilişkili enflamasyonun azalmasına yardımcı olur.

Yangı Giderici Doğal Bileşiklerle İlgili Gelişmeler

Yukarıda bahsedilen hususlar çerçevesinde AGP'in başarılı alternatiflerinin antibiyotikler ve anti-inflamatuvar bileşenleri olduğu açıktır. Bunlar toplumsal, yasal ve politik nedenlerden dolayı antibiyotikler olmamalıdır, ancak farmasötik olarak ta kayıtlı olmamalıdırlar. Anti-inflamatuvar etkiye sahip pek çok (potansiyel) yem katkısı mevcuttur (4). Yasal ve ekonomik nedenler ile biyoaktif bileşenlere sahip olmalarından dolayı bitkiler ve bitki ekstreleri muhtemelen en iyi seçeneklerdir. Bitkiler anti-inflamatuvar bileşeni içermenin yanı sıra (açıkça olması istenmeyen şekilde) pro-inflamatuvar ve sıklıkla zehirli bileşenleri de içerirler. Uygun bileşenler stimüle makrofaj- lipopolisakkarit ile birlikte *in vitro* testler kullanılarak kolayca seçilebilir (10). Bu testte AGP oksitetrasiklin ve/veya asetilsalisilik asit (aspirin) anti-inflamatuvar bir referans olarak kullanılmış olup non-stimüle makrofajlar (sito-) toksisite ile birlikte pro-inflamatuvar aktivitenin tespit edilmesine yaramışlardır. *In vivo* büyüme destekleyiciler ile uyumlu bazı belirli fitobiyotkler için in vitro anti-inflamatuvar aktiviteleri tarafımızdan ortaya konulmuştur(10). Benzer şekilde polifenoller anti-inflamatuvar olarak tanımlanmış ve aslında üretim hayvanlarında anti-inflamatuvar ve büyüme destekleyici etkiler gösterilmiştir (11). Bunun da ötesinde, bazı yağ asitlerinin anti-inflamatuvar aktiviteye sahip oldukları gösterilmiştir. Ancak yağ asitlerinin yemlere katılmasının enerji içeriğini arttırması anlamında riskli olduğunun ve bundan dolayı metabolik enflamasyonu arttırdığının farkına varılması iyi olmuştur (12). *In vitro* inflamatuvar analizi özellikle yüksek maliyetli *in vivo* yem deneyleri yapmadan önce büyük miktarlarda yeni (ve konvansiyonel) bileşenlerin görülebilmesi için uygundur. Testin limitleri temel olarak test ortamındaki çözünülebilirlik

gereklilikleri ile orantılı olmakla birlikte bu durum göreceli düşük maliyet hesaba katıldığında kabul edilebilir görünmektedir. Sözkonusu yöntem yem yapıtaşları içinde bulunan ve daha sonra yemde tamamen yok edilebilecek veya miktarı azaltılabilecek zıt üretken pro-inflamatuvar bileşenlerinde aynı zamanda tanımlanmasına imkan tanımaktadır. Başarılı bileşenler için önemli bir faktörde özellikle daha pahalı bileşenler için etkili anti-inflamatuvar dozunun düşük olmasıdır. Bir başka faktör ise, tetrasiklin, (bazı) polifenoller ve yine bazı bitki ekstreleri içinde geçerli olan ve ince bağırsakta etkin bir konsantrasyon sağlamak için proksimal bağırsak alınımının sınırlandırılmasıdır (13). Proksimal alınımın yüksek olması durumunda pahalı bir uygulama olan mide resistans enkapsülasyonu gerekmektedir.

Sonuç olarak üretim hayvanlarında büyüme ve sağlığın desteklenmesi metabolik enflamasyonun azaltılmasını gerektirmektedir. Uygun anti-inflamatuvar yem bileşenleri *in vitro* deneyler ile seçilebilir ve sözkonusu bileşenler karlı ve sürüdürlebilir bir broyler üretimine katkı sağlayabilir.

Kaynaklar

1. 1. Niewold TA. The non-antibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. Poult Sci 2007; 86: 605-609.
2. 2. Humphrey BD, Klasing KC. Modulation of nutrient metabolism and homeostasis by the immune system. World's Poult Sci J 2004; 60: 90-100.
3. 3. Margioris AN. Fatty acids and postprandial inflammation. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2009; 12: 129-137.
4. 4. Niewold TA. The effect of nutrition on stress and immunity. In: Garnsworthy P, Wiseman J, editors. Recent advances in animal nutrition. Nottingham University Press, Nottingham, UK; 2010. pp. 191-205.
5. 5. Cox LA, Popken DA. Assessing potential human health hazards and benefits from subtherapeutic antibiotics in the United States: tetracyclines as a case study. Risk Anal 2010; 30: 432-457.
6. 6. Costa E, Uwiera RR, Kastelic JP, Selinger LB, Inglis GD. Non-therapeutic administration of a model antimicrobial growth promoter modulates intestinal immune responses. Gut Pathog 2011; 3:14.
7. 7. Sapolsky RM, Romero LM, Munck A. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. Endocr Rev 2000; 21: 55–89.
8. 8. Bengtsson B, Wierup M. Antimicrobial resistance in Scandinavia after ban of antimicrobial growth promoters. Anim Biotechnol 2006; 17: 147-56.
9. 9. Xu ZR, Kornegay ET, Sweet LA, Lindemann MD, Veit HP, Watkins BA. Effects of feeding aspirin and soybean oil to weanling pigs. J Anim Sci 1990; 68: 1639-1647.
10. 10. Niewold TA, De Backer K. The in vitro anti-inflammatory property of sanguinarine containing extracts is consistent with enhanced in vivo performance in production animals. In: Proceedings of the XIIIth European Poultry Conference. Tours, France: 2010. pp 718.
11. 11. Deng Q, Xu J, Yu B, He J, Zhang K, Ding X, Chen D. Effect of dietary tea polyphenols on growth performance and cell-mediated immune response of post-weaning piglets under oxidative stress. Arch Anim Nutr 2010; 64: 12-21.
12. 12. Niewold TA. Immunological aspects. Containing inflammation is essential for poultry growth and health. In: Proceedings of the XIII Simposio Brasil Sul de Avicultura, Chapeco, Brasil: 2012. pp 76-81.
13. 13. Kosina P, Walterová D, Ulrichová J, Lichnovský V, Stiborová M, Rýdlová H, Vicar J, Krecman V, Brabec MJ, Simánek V. Sanguinarine and chelerythrine. Assessment of safety on pigs in ninety days feeding experiment. Food Chem Toxicol 2004; 42: 85-91.

S12 Hindi Hastalıkları: Korunma ve Kontrol Ölçümleri

Hafez Mohamed Hafez
Berlin Free Üniversitesi, Kanatlı Hastalıklar Enstitüsü, Berlin, Königsweg 63, 14163 Berlin, Almanya
hafez@vetmed.fu-berlin.de

Özet

Gelecekte kanatlı üretimi, bugün mevcut olanlara ek olarak birçok sorun ve zorluklarla karşı karşıya kalacaktır. Bunlar arasında: güçlü küresel rekabet; gıda güvenliği konusunda sosyal, siyasi ve tüketicinin farkındalığı, hayvan refahı ve çevrenin korunması olacaktır. Kanatlı eti ve kanatlı eti ürünlerinin güvenilirliğine karşı tüketici güveninin azalması, büyük bir zorluk olmaya devam edecektir. Bir çok beşeri gıda kaynaklı bakteri hastalıkları, kanatlılar ile bağdaştırılmıştır. Bu organizmaların kontrolü ve /veya yok edilmesi, oldukça zordur. Antibiyotik dirençli bakterilerin ortaya çıkması da kamu sağlığı tehdidi olmaya devam edecektir. Gelecekteki hayvan sağlığı kavramı yalnızca kanatlılarda hastalık olmayışını değil, bunun yanında hayvanların sağlık ve refahı arasındaki ilişkiyi de kapsayacaktır. Ayrıca, üst düzeyde çevresel korumanın desteklendiği gibi, sosyal, ekonomik ve etik düşünceler de göz önünde bulundurulacaktır. Genellikle, yüksek kaliteli ürünlere yönelik tüketici beklentileri, gelecek üretim yöntemlerini büyük ölçüde etkileyecektir. Böylece çiftçiler, veteriner hekimler, iş ortakları ve üretim zincirinde yer alan tüm taraflar, daha fazla sorumluluğu paylaşmak durumundadır. Bu çalışmada, söz konusu hususlar incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Hastalıklar, önleme, mevzuat, tüketici beklentileri

Giriş

Modern hindi endüstrisinde, düşük maliyetle yüksek oranda üretim ve üstün kalite amaçlanmaktadır. Bu durum, hindi etine olan talepteki artış ile birlikte hastalıkların artmasını önlemeye yönelik sürekli, etkili ve hedef odaklı bakıma gereksinimi beraberinde getirmektedir. Gelecek yıllarda, hindi üretim zincirinde yer alan herkes; bugün mevcut olanlara ek olarak bazı sorun ve zorluklarla karşı karşıya kalacaktır. Bunlar arasında: güçlü küresel rekabet; sosyal, siyasi ve tüketicinin gıda güvenliği ve hayvan refahına yönelik bakışında değişimler; çevresel koruma sorunlarının artması; yem maliyetinin durmadan artması, yeni ve öngörülmeyen hastalıkların ortaya çıkması ve ilgili hususlara düzenleme getirilmesine yönelik yeni mevzuat (1) olacaktır. Bu çalışmada, hindi üretiminde karşılaşılan zorluklar anlatılmaktadır.

Güçlü küresel rekabet

Farklı bölgelerdeki güçlü küresel rekabet ve değişiklik gösteren üretim maliyetleri, kanatlı ve kanatlı ürünlerinin küresel dolaşımının artmasında başı çekmektedir. Ancak bu durum, şimdi hastalıktan ari alanlara hastalık girişi riskini arttıracaktır. Kanatlı hastalıkları, endüstrinin en önemli sorunlarından biri olmaya devam edecektir. Belirli bir hastalığın salgını ortaya çıktığında, bu salgın bir epidemiye dönüşebilir ve belirli bir ülkede, kıtada, hatta dünya çapında ticareti üzerinde olumsuz etki yaratacaktır. Yem maliyetinin sürekli artması, küresel ticarete ivme kazandıracaktır. Buna ilaveten, biyoyakıt ve biyogaz üretimindeki artış, gıda için hububat alanı ve yem üretimini azaltarak, hayvan üretiminde kullanılan yem maliyetini oldukça arttıracaktır. Ancak gelecek yıllarda yem sanayi, sadece yem içeriğindeki maddelerin

kalitesi için değil, aynı zamanda yemde kanatlı patojeni ya da istenmeyen bulaşma ve kalıntıların bulunmamasının sağlanması için daha fazla sorumluluk almak durumunda kalacaktır. Ayrıca üretim maliyetine etkilerinden dolayı iklimsel değişimler ve sınırlı su kaynaklarının, ciddi olarak dikkate alınması ihtiyacı doğar (1).

Sosyal, siyasi ve tüketici beklentilerinde değişimler - Gıda güvenliği

Kanatlı etinin kalitesi ve güvenilirliğine karşı tüketicinin güveninin azalması, karşılaşılacak zorluklardandır. Hindi eti, birçok gıda kaynaklı patojene ev sahipliği yapabilmektedir. Son yıllarda hazırlanan birçok rapor ile görülmüştür ki; farklı *Salmonella serovarları ve Campylobacter* türleri, kanatlılarla ilişkilendirilen ve insana etki eden gıda kaynaklı bakteri hastalıklarının en yaygın nedenleridir. Ayrıca, hayvanlarda ve insanlarda yaygın olan bakterilerde antibiyotiğe direncin artması, kamu sağlığı açısından bir tehlike doğurmaktadır. Gıda kaynaklı organizmaların kontrolü açısından, mikrobik patojenlerin gıda zincirine girip nasıl ilerlediğinin ve her bir çeşit organizmanın gelişimine neden olan ya da azaltan koşulların tam olarak anlaşılması gerekmektedir.

Gıda güvenliğine ilişkin başka bir sorun ise, dünya çapında zoonotik enterik enfeksiyonların baş nedeni olan ***Campylobacter'***dir. Campylobacter enfeksiyonları, insanlara, kontamine gıdalar yoluyla geçer. Bir sürüden bir sonrakine dirençli kümes kontaminasyonu vasıtasıyla yatay bulaşma ya da dikey bulaşma olduğuna dair hiçbir kanıt bulunamamıştır. Ancak birçok kesimi gerçekleştirilen kanatlı bağırsaklarında organizma tespit edilmesinden dolayı (2, 3), Campylobacter kontaminasyonunun en birincil yolunun çevreden dikey geçiş şeklinde gerçekleşiyor kanısı vardır. Araştırmalarla görülmüştür ki, piliç başına dıştan gelen Campylobacter yükü; taşıma, tüy yolma ve iç çıkarma süresince artarken, çalışılan diğer aşamalarda azalmaktadır ve üretimden tüketime doğru bahsedilen yükün toplamda azalışı 4 ila 5 log kadardır (4). İyi hijyen uygulama protokollerinin hazırlanması ve üretimin her aşamasında sıkı takip edilmelisi gerekir. Biyogüvenliğin, üretim zinciri aralığında arttırılması gerekir. Çevrede Campylobacterin bulunmasından dolayı, kümes dışında tutulması için hijyen bariyerleri inşa edilmelidir.

Sosyal, siyasi ve tüketici beklentilerinde değişimler – antibiyotik dirençliliği ve ilgili sorunlar

Hayvanlarda ve insanlarda yaygın olarak bulunan bakterilerde antibiyotik dirençliliğinin artması, kamu sağlığı açısından tehlike teşkil etmektedir ve etmeye devam edecektir. Kanatlı yeminin antibiyotik büyütme destekleyicilerle (AGPler) desteklenmesinin, canlı performansını arttırdığı yaygın olarak bilinmektedir. AGP'nin mide florasındaki etkisi, sindirimin gelişimi, besinlerin daha iyi emilimi ve mikrobiyal popülasyonunda daha stabil bir dengeyle sonuçlanır. Buna bağlı olarak bağırsak bozukluğunda ve şiddetinde azalma olur. Buna rağmen AGPler, ilaca dayanıklı bakterilerin varlığını da arttırabilmektedir. AB; "İhtiyatlılık ilkesi" ile bazı Avrupa ülkelerindeki deneyimlerden yola çıkarak büyümeyi destekleyici antibiyotiklerin, gıda için yetiştirilen hayvanların yemlerinde kullanılmasını 2006 yılı Ocak ayı itibariyle tamamen yasaklamıştır (28). Avrupa'daki saha araştırmaları ile görülmüştür ki; hindi endüstrisi AGPlerin yasaklanmasından sonra birçok sorunla karşılaşmıştır. Yasağın etkisi hayvanların performans (vücut ağırlığı ve yem dönüşüm oranı) ve yetiştirilmesinde (ıslak altlık ve amonyak düzeyi), hayvan refah sorunları (ayak dermatiti) ve genel sağlık sorunları (disbakteriyoz ve **klostridiyal enfeksiyonlara enfeksiyonlarına** bağlı enterik hastalıklar) ve olarak görülmüştür. Ayrıca, hindilerde histomonozun önlenmesinde kullanılan

bir nitrofuran olan Nifursol'un 2003 yılında yasaklanması ile, birçok ülkedeki ticari hindi çiftliklerinde birçok salgının ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır.

***Clostridium perfringens* enfeksiyonları**

Kanatlılarda *Clostridium perfringens* enfeksiyonları nekrotik enterit, nekrotik dermatit, kolanjiyohepatit ve gizzard erozyonları gibi birçok klinik belirti ve lezyona yol açabilmektedir. Ancak, subklinik enfeksiyon da gerçekleşebilmektedir. Buna ilaveten, A tipi *C. perfringens'*in insanlarda gıda zehirlenmesine yol açtığı gözlemlenmiştir (5, 6).

Kanatlılardaki en önemli enfeksiyon kaynağının, hastalık kontamine yem, altlık, su ve çevre olduğu görülmektedir. Ayrıca, muhtemel dikey bulaşmalara ilişkin bazı raporlar yayınmıştır. Buna ek olarak, bağırsak sisteminde *C. perfringens* varlığı ya da hayvanların yüksek dozda *C. perfringens* ile aşılanması, genelde nekrotik enterit gelişimi ile sonuçlanmaz. Klinik belirti ve lezyonların ortaya çıkması için bir ya da birden fazla predispozan faktör gerekebilir (7). Bağırsak hareketlerinin durması, bağırsakların genişlemesi, koksidiyoz, salmonelloz, kursak mikozu ve hemorajik enterit (HE), kanatlıların hastalanmasına zemin hazırlayabilmektedir. Diğer faktörler, yüksek lifli altlık ve buğday bazlı diyetlerin tüketilmesi olduğu kadar enerji, protein ve balık unu açısından yüksek diyetlerin tüketilmesi de olabilir. Panneman (8), normal hayvanların ince bağırsaklarında oldukça düşük sayıda bakteri bulunurken, disbakteriyozdan etkilenen hayvanlarda bakteri sayısının daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Hastalık, dünya çapında birçok evcil ve yabani kanatlıda gözlemlenmiştir (9, 10). Klinik belirti gösteren hastalığın dışında, subklinik hastalıklar da görülebilmektedir ve genellikte performansın düşmesiyle sonuçlanır. Günümüzde, klostridiyal enfeksiyonlar ile mücadelede AGP yerine birçok yaklaşımlar kullanılmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki, rekabetçi dışlama, prebiyotikler, probiyotikler, enzimler ve asitler kanatlıda NE oluşumu ve şiddeti üzerinde etkilidir. Langhout'a göre (11), bu yaklaşımların, yem programında ve/veya yem üretiminde adaptasyon ihtiyacı vardır. Bu yaklaşımların pratikteki geçerliliği, dünyanın farklı yerlerinde çeşitlilik gösterebilir. Şu anda, antibiyotiksiz yemle besleme anlayışları için geliştirilen yeni stratejileri değerlendirmek, güçtür. Canlının performansının ve sağlık durumunun iyileştirilmesinde farklı yaklaşımların kombinasyonuna ihtiyaç duyulur, bunlar: mikrobiyal azalma için yüksek oranda sindirilebilir yem içeriğinin seçimi, besleme programında özel bir başlangıç yeminin sunulması; kümeste canlının stresini azaltacak ve altlık kalitesini optimal şartlarda tutabilmek için sıcaklık kontrolünün iyileştirilmesi.

Tavuklarda, *C. perfringens* ve toksinlerine karşı aşılama ile aktif ve pasif bağışıklık kazandırma işlemi, koruma sağlıyor gibi görünmektedir (12). Toksoid aşıları A ve C tipi toksoid *C. Perfringens* temellidir ve damızlık sürülerinin aşılanmasında kullanılmaktadır. Aşılanmış ebeveyn tavuklardaki IgG tepkileri farklılaşmıştır ve *C. perfringens* alfatoksine karşı antikor seviyeleri, nekrotik enteritlere bağlı subklinik *C. perfringens'*e karşı genlerin korunması için yeterince yüksek olmuştur. Diğer taraftan, son zamanlarda yapılan birçok çalışma göstermiştir ki; virulent suşlar ve sonraki tedavi ile oral enfeksiyon sonrası görülen NE'ye karşı bağışıklık, avirulent *C. perfringens* suşlarının kullanılmasından daha iyi olmuştur (13, 14). Başka bir çalışma ise, *Clostridium perfringens* antijenleri gösteren azaltılmış *Salmonella* aşı vektörünün kullanıldığı broyler piliçlerde *Clostridium perfringens*'e karşı oral immunizasyon ihtimali gözlenmiştir (15).

Histomoniazis

"Karabaş" ya da enfeksiyöz enterohepatit olarak da bilinen histomoniazise, Histomonas meleagridis (H. meleagridis) adı verilen bir protozoan parazit neden olur. Klinik belirtiler spesifik değildir ve halsizlik, kapalı gözler ve yürüme bozukluğu gösterir. Efekte olmuş hindilerde sıklıkla karaciğer hasarı sonucunda dışkı sülfür rengindedir. Post-mortem bulguları ise şişkin, duvarları kalınlaşmış ve içerisinde kazeöz birikinti bulunan sekum ile ile karaciğerde değişik şekillerde görülen lezyonlardır. Organlardaki bu makroskopik lezyonlar, sekum ve karaciğer dışındaki organlarda nadiren gözlemlenir. Bunların çoğu böbrek, dalak ve bursa Fabricius'ta görülür. Avrupa'da 2205/2001 ve 1798/1995 sayılı Komisyon yönetmelikleri ile gıda üretiminde kullanılan hayvanlarda terapötik veya profilaktik ilaçlarda olduğu gibi, dimitridazollerin kullanımı durdurulmuş (16, 17) ve 1756/2002 sayılı konsey yönetmeliği ile Nifursol uygulanması 31 Mart 2003 tarihinden itibaren yasaklanmıştır (18). AB'de profilaksi ya da tedavi amacıyla önceden kullanılan ürünlerin yasaklanmasını takiben, histomoniazis, önemli ekonomik kayıplar getirmiş ve böylece kanatlı endüstrisinde gittikçe daha çok ekonomik soruna neden olmaktadır. Birçok Avrupa ülkesinde, hindi ve yumurtacı sürülerde, değişken mortalitenin görüldüğü çok sayıda salgın ihbarı yapılmıştır.

Sürülere bulaşma durumu çoğunlukla tatmin edici bir şekilde belirlilik kazanamamıştır. H. melagridis'e karşı antikorların tespitine yönelik ELISA kullanılması ile görülmüştür ki, yumurtacı sürülerinin çok büyük kısmı parazite ev sahipliği yapmaktadır ve rezervuar görevi yapma özelliğindedir (19, 20). Böylece; piliçlerle birlikte tutulan hindilerin hastalığa yakalanmasında büyük risk teşkil ettiğine dair uzun süredir üstünde düşünülen bilgi ve ampirik veri doğrulanmaktadır (21, 22).

Genellikle, temizlik ve dezenfeksiyon gibi sıradan biyogüvenlik önlemleri, sonra gelen sürülere enfeksiyon bulaşma riskini önler (21). Aynı kümeste bulundurulan tavukların ve enfekte olanların tel bir perde yoluyla ayrılması bile, hastalığın söz konusu kümes içinde yayılmasını önlemede yeterli olur (23). Ancak nadiren hastalığın, aynı kümesteki bir sonraki sürüde görüldüğü de olur (23). Lotfi ve ark. (24) Histomonas meleagridis'in tahta, lastik ve metalde 3 saatten az, yumurta kartonları, yumurta kabukları ve tuğlalarda ise 6 saatten az, hindi tüyleri, yem ve borularda 9 saatten az, musluk suyu ve fekal maddelerde 18 saatten az bir süre boyunca hayatta kalabildiğini göstermiştir. Bundan dolayıdır ki; enfekte canlı atıkları ile kontamine olmuş fekal materyallerle temasta olduğu gibi, kontamine olan su ya da taze fekal materyaller de parazitin kümes içi ve kümesler arası yayılmasında önemli rol oynayabilir. Bu durum, H. meleagridis kültürlerinde kiste benzer oluşumların varlığına dair yakın zamanda yayınlanan bir çalışma ile desteklenebilmektedir (25). Bugüne kadar nadir olduğu düşünüldüğü ve fark edilmemiş olması muhtemel olduğu üzere bu gibi kistlerin sayısının, doğada H. meleagridisin ırklar arası, oral yolla yayılmayı anlatmada ideal bir yol olduğu kesindir. Hindilerde H. meleagridis ile oral enfeksiyon kaydedilmiştir (26).

Histomoniazis salgınlarının önlenmesinde umut verici sonuçlar gösteren (27) bitkisel bileşenlerin kullanılması, doğal salgınlarda olduğu (23, 30) gibi deney koşullarında (28, 29) da fayda sağlayıcı kanıtlara ulaşılamamıştır. Profilaktik yem katkısı olarak paromomisinin kullanımına ilişkin yakın zamanda yapılan araştırmalar, deney koşullarında H. meleagridis ile karşılaşılan zorluklara karşı etkinliği ortaya çıkarmıştır (31, 32). Bununla birlikte, bir nitrohetero-siklik bileşen olan nifurtimoksun, deney koşulları altında histomoniazisi önlemede etkin olduğu ve H. meleagridis enfeksiyonundan üç gün sonra verildiğinde nispeten etkin olduğu da gözlemlenmiştir (33). Buna ek olarak, aktif ve pasif bağışıklığa ilişkin birçok

çalışma yapılmış olup, bu çalışmalarda çeşitli sonuçlar alınmıştır. Klonlanmış inaktif H. meleagridis ile intramasküler aşılama, koruma sağlamada yetersiz kalmıştır (34). Ayrıca, H. meleagridis'e karşı konsantre edilmiş antiserumun intraperitoneal olarak uygulanması, koruma oluşturmamıştır (35). Buna rağmen, in vitro atanüe klonlanmış H. meleagridis izolatı bazlı canlı bir aşının, iki ila dört hafta boyunca, aşının oral ya da intrakloakal olarak uygulanmış olması dikkate alınmaksızın kullanılması, tam koruma sağlamıştır (34, 36).

Hayvan refahına ilişkin sosyal, siyasi ve tüketici beklentilerinde değişimler

Günümüzde, hindi endüstrisindeki genetik seleksiyon çalışmalarına bağlı olarak hali hazırda, hayvan refahı ve sağlığına ilişkin ciddi sorunlar olduğuna dair büyük bir endişe vardır. Aslında, hindi endüstrisindeki genetik seleksiyon çalışmaları; büyüme hızı, üstün yem dönüşümü, üstün et verimi ve düşük üretim maliyetleri açısından, büyük yol katetmiştir. Bu başarılar, hayvancılık uygulamaları, besleme ve hastalık kontrolündeki gelişmelerle gerçekleşmiştir. Modern hindinin, ataları ile karşılaştırıldığındaki en önemli ve belirgin değişimi, hızlı büyüme ve yüksek göğüs kası yüzdesidir. Sonuç olarak; genetik seleksiyon baskısı ve sağlık koşullarına etki edebilecek diğer faktörler arasındaki ilişkinin anlaşılması, önem taşımaktadır. Bu durum, kemik ve kan gibi destek organlarının büyüme ve gelişimindeki etkileri de kapsar. Geleneksel ırklara kıyasla, üst düzeyde seçili olanların kas kütlesiyle ilişkili kardiyopulmoner kapasitesi daha azdır, zira günümüzde hindilerdeki kalp ve akciğer gelişim oranı oldukça düşüktür. Buna ilaveten, geleneksel hindilerin kan basıncının, modern olanlardaki değerin yarısı kadar olduğu bilinmektedir (37, 38). Bu fizyolojik dengesizlik ***ani ölüm sendromu, aort yırtılması, derin pektoral miyopati*** ve ***iskelet hastalıkları*** gibi, hayvan refahı açısından sorun olmasıyla dikkat çeken ve mortalite, kanibalizm eğilimi, büyümenin gerilemesi, ıskarta oranının artması ile işleme tesisindeki gerilemeler sonucu hindi eti üreticileri için ekonomik kayıplarla sonuçlanan sorunlara yol açmaktadır. ***Kas iskelet sistemindeki*** hızlı büyümeyi etkileyen en yaygın ***sorunlar,*** diskondroplazi ve ayak dermatitidir. Her ikisinin de meydana gelme sıklığını ve şiddetini, beslenme ve genetik seleksiyon etkileyebilir (39, 40).

Avrupa Birliği Hayvan Sağlığı Stratejisi (2007 - 2013) konusunda yayınlanan yeni bir rapora göre, hayvan sağlığı kavramı yalnızca hayvanlarda hastalık bulunmayışını değil, ayrıca hayvanların sağlığı ve refahları arasındaki ilişkiyi de kapsamaktadır. Buna ek olarak sosyal, ekonomik ve etik düşünceler de göz önünde bulundurulurken, üst düzeyde çevresel koruma başarısını da destekleyecektir (41).

Hindi Hastalıklarının Görülmesi ve Yeniden Ortaya Çıkması

Hindilerde sağlık sorunları ve enfeksiyöz hastalıklar, genellikle ağır ekonomik kayıplarla ilişkilendirilir. Birçok patojen, ya tek başına (tekil-etmen), ya farklı mikro-organizmalarla (çoklu-etmen) sinerji içinde, ya da enfeksiyöz olmayan faktörlerle, hindi sürülerindeki birçok hastalığın olası nedenleri olarak belirlenmiştir. **Enfeksiyöz olmama** durumu, kanatlının sağlığına etki eden ve kümes yapısı, iklim koşulları (havalandırma, sıcaklık ve altlık durumu), stoklama yoğunluğu, yem ve su tedariki, hijyenik koşullar ile, yetiştiricinin bilgi ve yeterliliklerini kapsayan tüm faktörleri ifade eder. Bu faktörler birbirini etkileyerek sürünün sağlık koşullarını arttırabilir veya azaltabilir. İstenen performans sonuçlarının alınması açısından, hindi sürülerini yöneten kişilerin iyi çevre, yetiştirme, besleme ve hastalık kontrol programlarını bir arada yürütmesi gerekir. Büyütme yönetimi, kanatlının gereksinimlerini karşılayacak, üretimi destekleyecek ve hastalık koşullarının önüne

geçecek şekilde yapılmalıdır. Düzende herhangi bir bozulma, strese yol açacaktır ve bu hayvanların enfeksiyonlara hassasiyetini artıracak ve aşılara karşı bağışıklık refleksini azaltacaktır. Virüsler, bakteriler, mantar ve parazitler gibi birçok enfeksiyöz etkenlerin neden olduğu **enfeksiyöz hastalıklar**, birçok hastalık koşullarıyla ilişkilidir. Bu enfeksiyöz etkenler, farklı yollardan hindi çiftliklerine girip yayılabilirler. Bu yayılma, dikey ve/veya yatay yolla olur. Hayvanların ilk günlerinde temel hastalık sorunları, dikey yolla bulaşan enfeksiyonlar ve yetersiz kuluçkalık yumurta sanitasyonu **Sarı Kese enfeksiyonu/ Omfalit)** sonucu **salmonella**, E. coli, mikoplazma, aspergillus, stafilokok, streptekok, pseudomonas ve Avian Ensefalomiyelitis ile ortaya çıkar. Bunlar ve diğer enfeksiyöz etkenler de yatay (lateral) olarak, enfekte ve enfekte olmayan kanatlılar arasında doğrudan teması sonucu geçiş yapabilir. Günümüzde, hindilerdeki en önemli sorunlar, solunum hastalıklarıdır ve sebepleri muhtemelen **avian metapnömovirüsü ve/veya *ornithobacterium rhinotracheale*** ile E. Coli'dir. Ayrıca, koronavirüs, astrovirüs, rotavirüs gibi birçok viral etkenlerin ya da coccidia ve histomonas gibi parazit istilasının sonucu ortaya çıkan enterik bozukluklar, yaygın sorunlardandır.

Klinik belirtilerin şiddeti, hastalık süresinin uzunluğu ve mortalite fazlası çok fazla çeşitlilik gösterir ve türü, şiddet seviyesi ve enfeksiyöz etkenin patojenitesiyle birlikte yönetim zayıflığı, yetersiz havalandırma, yüksek stoklama yoğunluğu, kötü altlık durumu, kötü hijyen, yüksek amonyak seviyesi, mevcut hastalıklar ve ikincil enfeksiyon tipi gibi birçok çevresel faktör tarafından etkilenmektedir.

Sarı Kese Enfeksiyonu / Omfalitis

Omfalit, ya da mantarlı civciv hastalığı, bir sarı kese enfeksiyonudur ve genellikle yumurtanın dışkı ile teması sonucu bulaşma ya da göbek deliğinin kuluçkada enfeksiyonu sonucu ortaya çıkar. Omfalit genellikle yanlış inkübasyon, düşük kuluçka sanitasyonu ya da kuluçka sonrası soğutma/aşırı ısıtma ile ilişkili olabilir. *E. coli, Salmonella,* stafilokok, streptokok, Proteus, Pseudomonas ve diğer birçok bakteri, hasta hayvanlardan izole edilebilir. Enfeksiyonlar kuluçka döneminde ya da hemen sonrasında ve göbek deliği kapanmadan önce öncesi ortaya çıkar. Kirli kuluçkalık yumurtalardan alınan ya da uygun olmayan ısı ve/veya nem sonucu göbek deliği kapanmadan önce bertaraf edilen civcivler, daha hassastırlar. Hayvanlarda omfalit vakaları kuluçka çıkımı sonrası artar ve yaklaşık 6 gün sonra azalır. Civcivler şiddetli depresyon belirtileri gösterir, kanatlar düşer ve kloakanın kuru dışkı ile kapanması ortaya çıkabilir. Karakteristik lezyonlar; göbek deliğinin geç kapanması, deri altı ödemi, göbek çevresinde abdominal kaslarda mavimsi renk oluşumu ve sıklıkla kötü kokulu sarı kese materyalidir. Genellikle sarı kesede yırtılma ve peritonit yaygındır. Kuluçka sırasında ve bunu takibeden ilk birkaç gün boyu iyi yönetim ve sanitasyon prosedürleri, omfaliti engelleyici tek kati işlemlerdir. Geniş spektrumlu antibiyotikler, hasta gruplarda mortalite ve gelişme geriliğini azaltmaya yardımcı olur ancak sanitasyona ikame edilemezler. Hastalığın önlenmesi; etkin kuluçkahane sanitasyonu, uygun kuluçkahane prosedürleri, damızlık sürülerin takibi ve kuluçka sonrası uygun yönetimle başarılabilir.

Avian Metapnömovirusu

Bu hastalık ilk olarak 1970'lerin sonunda, Güney Afrika'da tanımlanmıştır. Birkaç yıl sonra enfeksiyon Avrupa, Güney Amerika, Orta ve Uzak Doğu ile ABD'de görülmüştür. Söz konusu virüs paramyxoviridae familyası ve Metapneumovirus türüne aittir. Günümüzde A, B ve C alt tipleri ile, A-dışı ve B-dışı alttip APV mevcuttur. Hastalık doğrudan ve dolaylı temas sonucu bulaşır. Yumurta ile bulaşma şüphelidir (42) Deneysel olarak kontamine edilen

otoklavlı ve otoklavlı olmayan hindi altlığında avian metapnömovirüsün yaşayabilirliği, farklı sıcaklıklarda çalışılmıştır (oda sıcaklığı, 8°C, ve -12°C). Sonuçlar; -12°C ve 8°C'de tutulan otoklavlı altlık örneklerinde, 90 gün sonra bile, AVP RNA bulgusunu ortaya koymuştur. Virüs, -12°C'de tutulan otoklavlı altlıktan 60 güne kadar izole edilmiştir. Otoklavlı olmayan altlıktan ise, 60 güne kadar viral RNA belirlenmiş ve virüs, 14 güne kadar izole edilmiştir (43). Virüsün farklı kimyasal dezenfektanlara karşı oldukça hassas olduğu görülmektedir (44).

Klinik belirtiler hapşırma, burun akıntısı, konjunktivit, trakeal hırıltılar, sinüzit ve alt çene ödemidir. Bu belirtiler 14 günlük genç hayvanlarda görülmüştür, ancak 3 ila 9 haftalık hayvanlarda daha yaygın görülür. Morbidite, 24 ila 48 saat içinde, %100'e ulaşır. Mortalite oranı, önemsiz seviyelerden %40'ı aşan seviyelere aşırı değişkenlik gösterir. Duyarlı damızlık hindi sürülerinde, 2-4 hafta boyunca %50'ye veya daha fazlasına varan yumurta üretimindeki düşüş, klinik belirtilere eşlik etmektedir. İyileşme süreleri, ince ve artan beyaz kabuklu yumurta sayısı ve satılamaz durumdaki yumurtaların sayısının artışına göre vasıflandırılır. Bu etki, eğer enfeksiyon yumurtlamada erken dönemlerde gerçekleşirse, daha da ciddi olur. Rinit, trakeit ve sinüzit, ağır lezyonlardandır. Birçok vakada perikardit ve hava kesesi iltihabı, ciğerlerde konjesyon ve plöral kavitede sızıntı ile birlikte gözlemlenmiştir.

Birçok rapor, avian metapnömovirüsü ve *Bordetella avium, Mycoplasma gallisepticum* ile E. coli yan enfeksiyonları arasında sinerjiyi göstermiştir. Diğer kanatlı patojenlerinin antikorlarındaki serolojik araştırma ile görülmüştür ki; enfeksiyona doğal maruziyet sonrası hindi sürülerinde avian metapnömovirüsü antikor seviyelerinde belirgin bir artış olmuştur ve bu seviyeler genellikle avian adenovirüsüne (FAV1) pozitif serum sayısında artış ve *Ornithobacterium rhinotracheale* ve *Chlamydia psittaci* antikor düzeylerinde artış ile birlikte gözlemlenmiştir.

Günümüzde A ve B alt tipine dayalı birçok canlı ve inaktif aşı, dünyada birçok ülkede lisanslıdır. Genelde hindilerde canlı aşı uygulamasının, düşük antikor refleksleri ile iyi koruma sağladığı görülür (45). Aşılar, hayvanları klinik belirtilere karşı korur ve böylece ekonomik kayıpları da oldukça azaltır. Antikor seviyesi ve koruma arasındaki bağlantı, zayıftır. Yönetim, APV enfeksiyonlarının kontrol edilmesinde her zaman önemli bir unsur olarak görülmüştür ve öyle görülmektedir ki; farklı yönetim sistemleri muhtemelen farklı alanlardaki farklı stoklama yoğunluklarının tümü, canlı atenüe aşıların kullanıldığı değişik yöntemlere katkı sağlar (45). Ayrıca, in ovo aşılama ile canlı aşı kullanım denemeleri iyi sonuçlar vermiştir (46). Yeni aşı türlerinin geliştirilmesine yönelik başka çalışmalar halen sürdürülmekte ve farklı sonuçlar vermektedir. Buna rağmen, bu aşılar doğru kullanıldığında, APV enfeksiyonu kontrolünde faydası ispatlanmıştır. Etkin inaktif aşılar, yumurta üretiminde APV'nin etkilerine karşı yumurtacı ve damızlık hindilerin korunmasında yeterlilik gösterir. Söz konusu aşılar monovalent olanlar olabilir veya TRT antijeni, multivalent aşıların elde edilmesi için diğer aşılarla birlikte kombin edilebilir. Optimum koruma için, canlı bir aşı ile immun sistemin uyarımını takiben inaktif aşı enjeksiyonunu kombinasyonunun gerektiği, açıktır. (45)

Ornithobacterium rhinotracheale (ORT)

Ornithobacterium rhinotracheale enfeksiyonu dünyada birçok ülkede bilinmektedir ve ORT, solunum hastalığında yol açan başka bir etken olarak görülmektedir (47). Mevcut olarak; A'dan R'ye adlandırılan, 18 serotipin var olduğu bilinmektedir. Hindi izolatları daha

heterojendir ve birçok serotipe aittir. ORT ile Newcastle hastalığı, avian metapnömovirüsü, Enfeksiyöz Bronşitis, *Bordetella avium, E. coli, Mycoplasma gallisepticum* ve *Chlamydia psittaci* arasındaki sinerjiyi gösteren birçok rapor bulunmaktadır (48).

Hastalık doğrudan ve dolaylı temas ile yatay olarak bulaşır. Dikey bulaşma şüpheli olup yakın zamanda yapılan bazı araştırmalarda üreme organlarından, kuluçkalık yumurtalardan, infertil yumurtalardan ve ölü embriyolardan izole edilen ORT'nin görülme oranının düşük olduğu kaydedilmiştir (49). Bu durum, hastalığın dünyadaki prevelansının nedeni olabilir (50). ORT farklı kimyasal dezenfektanlara karşı oldukça duyarlıdır. Ancak ORT endemiktir ve önceden temizlenen ve dezenfekte edilen kümeslerde, özellikle yoğun kanatlı üretimi yapılan bölgeler ile farklı yaş gruplu çiftliklerde, yeniden stoklamaları etkileyebilir. Hasta bir sürünün ayrılmasından hemen sonra yapılan temizlik ve dezenfeksiyonda başarısızlık olması durumu, komşu sürülere enfeksiyon bulaşmasına ve kümesten kümese şeklinde devam eden sebepsel etkene neden olur. Hindilerdeki salgınlar genellikle 14 haftalıktan büyük erkek hayvanlarda gözlemlenmiştir. Buna rağmen birçok vakada, 2 ila 8. hafta arasındaki genç olanlar da etkilenebilmektedir. Mortalite, akut dönem süresince (8 gün) %1 ila 10 arasında değişir. İlk semptomlar öksürme, hapşırma ve burun akıntısıyken, bazı durumlarda bunu ağır solunum sıkıntısı, nefes darlığı, halsizlik, sinüzit ve artirit izler. ORT'ye bağlı artirit vakaları, son yıllarda artmıştır. Semptomlar genellikle yem tüketimi ve su alımında azalma şeklinde görülür. Szalay ve ark. (52), 5 haftalık bir hindi sürüsünde ve 16 ila 30 haftalık üç hindi sürüsünde, sinirsel belirtiler gözlemlemiştir. Söz konusu belirtiyi, artan mortalite takip etmiş ve görülmüştür ki, belirti kafatası kemiklerindeki fibrino-pürülan enflamasyon ve menenjit ile ilişkilendirilirken, lezyonda bakteri tespit edilebilmiştir. Pnömonik akciğerler, plörit, hava keseciği iltihabı ve artrit, ağır lezyonlar arasındadır. Hava keseciklerinde "yoğurda benzer", krem gibi bir salgının biriktiği, genellikle tespit edilmiştir. Perikardit, peritonit ve enterit de, ayrıca gözlemlenenler arasındadır (47).

ORT enfeksiyonlarının tedavisi, farklı suşların antibiyotiklere karşı farklı duyarlılıkları olduğundan, hayli zordur. ORT antibiyotiklere karşı çabucak bağışıklık kazanır. Duyarlılık düzeni, suşun kaynağına ve bölgede rutin olarak kullanılan ilaçlara bağlıdır. Başarılı tedavi için, alınan suşun duyarlılık düzeninin incelenmesinin gerektiği de, belirtilmelidir.

Sahada, otojen inaktif yağ-adjuvan aşılarıyla yapılan aşılamaların, ORT salgınlarının azaltılmasında başarılı olduğu kanıtlanmıştır. Etçi hindi sürülerinde monovalent veya trivalent bakterilerin kullanıldığı saha denemeleri, antikorların kısa bir süre için tetiklenmesi ile sonuçlanmıştır. Ancak, ölüm oranları ve ıskarta oranları, aşılanmamış grupta, aşılanmış gruba oranla daha fazladır. Isıya duyarlı mutant ORT'nin bazı koruyucu özellikleri mevcuttur, ancak bu suşun faydasının ve güvenliğinin değerlendirdiği birçok teste ihtiyaç vardır (53). Schuijffel ve ark (54), farklı *O. rhinotracheale* serotiplerine karşı çapraz-koruyucu bağışıklığın canlı aşılamayla sağlanabileceğini göstermiştir. Sekiz çapraz-tepkili antijen kodlu genler güçlendirilmiş, ifade vektöründe klonlanmış ve *Escherichia coli*'de belli edilmiştir. Moleküler kütlesi 35.9 kDa ile 62.9 kDa arasında değişen saflaştırılmış rekombinan proteinler karıştırılıp, piliçlerde homolog ve heterolog *O. rhinotracheale* serotiplerine karşı (çapraz) koruma için alt ünite aşısı şeklinde test edilmiştir. Dört bileşenli alt ünite aşısı, hayvanları heterolog *O. rhinotracheale* serotiplerine karşı korumada yeterli olmuştur (54).

Salmonellozis

Salmonellozis, çoğunlukla, hayvanların ilk dört haftalık yaş dönemindeki mortalite artışına, yüksek tıbbi maliyetlere ve düşük sürü kalitesine bağlı olarak, ağır ekonomik zararlara

yol açmaktadır (55). Enfekte taşıyıcılar tarafından verilen kontamine yumurtalar yoluyla dikey taşınma, *S. Gallinarum, S. Pullorum, S. Arizonae, S. Senftenberg, S. Typhimurium S. Enteritidis S. Hadar* ve *S. Arizonae* için hindilerde en önemli bulaşma yoludur. Enfeksiyon yatay (lateral) olarak, hastalık taşıyan ve taşımayan hindiler arasında doğrudan temasla ve *Salmonella* organizmalarının emilme ve solunması ile, hastalık taşıyan çevreyle dolaylı temas yoluyla taşınır. Taşınma, genellikle yemin, suyun, ekipmanın ve çevrenin fekal kontaminasyonuyla, ya da *Salmonella*'nın uzun süreler hayatta kalabildiği tozla meydana gelir. Enfekte bir sürünün kümesten ayrılmasından sonra yeterince temizlik ve dezenfeksiyonun söz konusu olmaması, bir sonra gelen hayvan grubunda da bulaşmaya yol açar. Salmonella'nın; hindi altlığında, enfekte sürünün kümesten ayrılmasından sonra dokuz aya kadar hayatta kalabildiği kaydedilmiştir. *Salmonella* için önemli taşıyıcılar insanlar, çiftlik hayvanları, güvercinler, su kuşları ve yaban kuşlarıdır. Rodentler, hastalığın kümesler arası taşınmasında ve depolanan yemlere bulaşmasında potansiyel kaynak olarak bilinirler. Ayrıca haşereler de, piliçlerde salmonella enfeksiyonunun potansiyel kaynağıdır. Organizmaların lateral şekilde yayılmasının, muhtemelen en yaygın nedeni yemdir. Hindi yemi örnekleri incelenmiş ve *Salmonella* bulaşma oranları %3 ila %9 olarak tespit edilmiştir.

İnkübasyon süreleri 2 ile 5 gün arasındadır. Genç hayvanlarda ölüm oranı, önemsiz oranlardan, %10 ila 20 arasında değişirken, ağır salgınlarda bu oran %80'i aşabilir. Salgının ağırlığı, ilgili serovarlara, şiddete, maruziyet düzeyine, hayvan yaşına, çevresel koşullara ve diğer enfeksiyonların varlığına göre değişir. Genç sürülerde genellikle görülen belirtiler uyuşukluk, zayıflık, düşmüş kanatlar, dağınık tüyler ve ısı kaynaklarının yakınında kümelenmedir. Birkaç gün hayatta kalan birçok hayvan zayıflar ve kloaka çevresindeki tüyler, fekal maddeden dolayı matlaşır. Ayrıca, solunum güçlüğü ve artirit sonucu zaafiyet söz konusu olabilir. Hastalığın akut döneminde ölen kanatlılarda, kalıcı sarı kese, kataral ve hemorajik enterit, karaciğer, dalak ve kalp kasında nekrotik odaklar gözlemlenmiştir. Dahası, karaciğerin, böbreğin, safra kesesinin ve kalp kasında konjesyonda, en yaygın post-mortem belirtiler arasındadır. Bir diğer bulgu ise, sekum, kazeöz bir içerik veya bazen kanla dolu olabilir.

S. Arizonae enfeksiyonu, diğer salmonellozis formlarından ayırt edilemez. Ancak birçok vakada, tek ya da çift taraflı körlük, sinirsel bozukluklar, bacaklarda koordinasyon bozukluğu, kaslarda istem dışı hareketler, boyunda dönme, ve tortikollis, beyin lezyonları taşıyan hayvanlarda gözlemlenmiştir (56). Septisemi ile ölen sürülerde lezyonlar bulunmayabilir. Ancak çoğunlukla, büyümüş, kanamalı, benekli, küçük nekrotik odaklar bulunan sarımsı karaciğer, genişlemiş safra kesesi ve sarı kese kalıntısı söz konusu olur. Gastrointestinal sistemde bariz kanamalar ve erezyonlar, sekal lümenin katı kazeöz birikinti ile dolu olması yaygın olarak görülen bulgulardır. Diğer lezyonlar arasında hava keselerinde ve karın, ya da göğüs boşluğunda, kazeöz eksudat birikmesi bulunur. Az, ancak dikkate değer sayıda genç sürüde, göz lezyonları görülmüştür. Gözün korneası genellikle normaldir, ancak retinayı opak lens ve peynirimsi bir salgı kaplamıştır. Bu lezyon patognomonik değildir, zira paratifoit, aspergilloz ya da kolibasillozda da meydana gelmektedir, ancak Arizonozis'de daha yaygındır. Meninksler, beynin yan damarları ya da orta ve iç kulakta irinli salgılar, merkezi sinir sistemi belirtileri gösteren hayvanlarda görülmektedir. Salmonellozisin antimikrobiyal ilaçlarla tedavisi, eğer tedavi salgının başında yeterli bir şekilde uygulanırsa, mortalite ve klinik belirtilerin azalmasında etkilidir. Ancak, hayatta kalanların çoğunluğu, taşıyıcı olur. Alınan Salmonella örneklerinin duyarlılık testi, ilaca başlama ile aynı anda yapılmalıdır, zira farklı bölgelerdeki duyarlılık testinin sonuçları karşılaştırılamaz ve Salmonella'nın duyarlılığı zaman içinde değişir.

Ayrıca, yem katkı maddesi, rekabetçi dışlama sağaltımları ya da aşılar kullanılarak salmonellada kolonileşmenin azaltılması, diğer olasılıklardandır. Genellikle, salmonella kontrolündeki ana strateji, üretim zincirinin en üstünden başlayarak, dikey geçişin önlenmesi için temizlenmesi ile, üretim zinciri boyunca İyi Hayvancılık Uygulamaları ile hijyenik önlemlerin alınmasını kapsamalıdır (57).

Aşılar, konağa uyarlanan ya da işgalci serovarlar nedeniyle ortaya çıkan klinik salmonelloz kontrolünde fayda sağlayabilir. Uzun yıllar Salmonella bakterileri hindilerde Salmonella'ya karşı, inaktif aşılarda kullanılmıştır. Thain ve ark.'a (58) göre, hindi damızlık stoğuna inaktif S. Hadar aşısının uygulanmasıyla, söz konusu serotipin genç sürülerde yayılmasının kısıtlanması mümkün kılınmaktadır. Damızlık hindiler; Salmonella kontrolü için, S. Sandiego ve S. Arizonae serovarlarından hazırlanmış olan otojen mineral yağ destekli aşılarla, başarıyla aşılanmıştır (59). Tenk ve ark. (60) inaktif S. Enteridis ticari aşısının (Salenvac) salmonellaya karşı, iki damızlık hindi sürüsündeki etkisini araştırmıştır. Aşılamadan sonra kuluçka performansı artmıştır, bir günlük sürülerin kalitesi iyileşirken, performans rakamları yükselmiştir.

Yakın zamanda Krüger ve ark. (61), Almanya'da piliçlere yönelik lisanslı olan ve ticari anlamda ulaşılabilir canlı aşıyı kullanarak S. Enteridis canlı aşısının, etçi hindi sürülerindeki etkisini incelemiştir. Aşılanmış hindilerde, aşı sonrası tepkimeye rastlanmamıştır. Test sonrası, tüy dökme, ya da iç organların kolonizasyonu azalmamıştır. Bu canlı Salmonella aşısının tek başına uygulanmasının, hindilerde S. Enteridis bulaşmalarının kontrol edilmesinde, yeterli olmayacağı kanısına varılmıştır.

AB'de, hindilerdeki salmonella enfeksiyonu kontrolüne ilişkin idari yönetmelik, 584/2008 sayılı yönetmelik (EC) ile belirlenmiştir (62).

Gelecek beklentiler - Hastalık tanısı, tedavisi ve kontrolü

Gelecekte, tanısal mikro dizilim ve diğer teknolojiler gibi, laboratuvar teşhislerinde gelişmeler, enfeksiyöz hastalıklarının daha hızlı, daha hassas ve daha doğru şekilde teşhis edilmesine olanak sağlayacak ve erken müdahale, hayal olmaktan çıkacaktır.

Ancak, gıdası için yetiştirilen hayvanlar olarak kanatlıların tedavisinde; onaylı yalnızca birkaç farmasötik veteriner ürünü kullanılabilecektir. Bakterilerin patojenik mekanizmalarına ilişkin kapsamlı bilimsel çalışmalarla bakteri enfeksiyonlarının tedavisi desteklenecek ve spesifik olmayan antibiyotik terapisi yerine yeni, patojen bakterilerin patojenik etkilerini yok eden ilaçlarla, sinyal mekanizmaları hedeflenecektir. **Aşılama,** bağışıklık sisteminin hedeflenen aktivasyonunda enfeksiyöz hastalıklara karşı koruma sağlayabildiğinden, en faydalı biyofarmasötik müdahale olarak görülmektedir. Çeşitli alanlardaki hızlı gelişme sonucunda birçok yeni ve değerli aşı üretim teknolojileri geliştirilmiştir. İleride, rekombinant, alt ünite, ters genetik ve nükleik asit aşıları gibi, yenilikçi aşı üretim teknolojilerinin kullanılması aşı maliyetini düşürebilir, üstün fayda sağlayabilir ve mikroorganizmaların devamlı mutasyonu karşısında kolay ve hızlı müdahalenin önünü açabilir. Ayrıca, bakteri enfeksiyonlarına karşı etkili aşıların geliştirilmesi, antibiyotik kullanımında ve bunu takiben, dayanıklı bakterinin ortaya çıkmasında azalma ile sonuçlanacaktır. Üretim özellikleri ve sağlığın geliştirilmesinde **genetik direnç ve selektif yetiştirme** uzunca süredir endüstrinin bir hedefidir. Moleküler teknolojilerinin (genetik bağlantı haritaları) kullanımıyla yetiştirme stratejilerinin güçlendirilmesine duyulan istek, genom yapısının ve üretim özellikleri, hastalık yatkınlığı ve dayanıklılığı ile ilişkilendirilen genlerin belirlenmesine olanak sağlayacaktır. Böylece,

bazı patojenlere genetik olarak dayanıklı hayvan ırkları seçilebilecektir. Ayrıca, **büyütme teknolojisinin geliştirilmesi, yönetim ve besleme,** hayvanın rahat olmasının sağlanmasında yardımcı olacaktır (Hafez, 2009).

Sonuçlar

Gelecekte, küresel işbirliği ve ticaret, hükümetleri; ticaret, hayvan hastalık kontrolü, hayvan besleme ile ilaç ve aşıların, veteriner kullanımına izin verilmesine ilişkin, hali hazırdaki farklı düzenlemelerin uyumlaştırılmasına itecektir. Son ancak oldukça da önemli olarak, yüksek standartlarda kanatlı ürününe yönelik tüketici beklentileri, üretim yöntemlerini büyük ölçüde etkileyecektir. Yani yetiştiriciler, veteriner hekimler, iş ortakları ve üretim zincirinde yer alan tüm taraflar, daha fazla sorumluluğu paylaşmak durumundadır ve bu işbirliği daha da güçlenecektir.

Referanslar

1. Hafez HM. Poultry health- looking ahead to 2034. World Poultry, 2009; 25: 16-17.
2. Acuff, G.R., Vandertant, C., Hanna, M.O., Ehlers, J.G., Golan, F.A. and Gardner, F.A.: Prevalence of *campylobacter jejuni* in turkey carcass processing and further processing of turkey products. J. Food Protection, 1986; 49:712-717.
3. Hafez, H.M., Schroth, S. Stadler A. and Schulze, D.: Detection of salmonella, campylobacter and verotoxin producing E. coli in turkey flocks during rearing and processing. Archiv für Geflügelkunde, 2001;65:130 –136
4. Anderson S, Christensen B. B., Fazil A., Hartnett E., Lammerding A., Nauta M., Paoli G. and Rosenquist H.: A draft risk assessment of *Campylobacter* spp. in broiler chickens. Joint FAO/WHO Activities on Risk Assessment of Microbiological Hazards in Foods, 2003.
5. Løvland, A. and Kaldhusdal, M.: Severely impaired production performance in broiler flocks with high incidence of *Clostridium perfringens* -associated hepatitis. Avian Pathology, 2001; 30: 73-81.
6. McClane, B.A., Uzal, F.A., Miyakawa, M.E.F., Lyerly, D. and Wilkins, T.: The Enterotoxic Clostridia. In: The Prokaryotes: a handbook on the biology of bacteria (Ed. M. Dworkin & S. Falkow). Springer. ISBN 0387254943, 978038725494, 2006; pp. 763-778.
7. Shane, M., Gyimah, J.E., Harrington, K.S. and Snider, T.G.: Etiology and pathogenesis of necrotic enteritis. Veterinary Research Communication, 1985; 9: 269-287.
8. Panneman, H.: Clostridial enteritis/dysbacteriosis, fast diagnosis by T-RFLP, a novel diagnostic tool. Proceedings of an Elanco Symposium, Montreal, 2000. pp. 19 –29.
9. Van Immerseel, F., De Buck, J., Pasmans, F., Huyghebaert, G., Haesebrouck, F. and Ducatelle, R.: Clostridium perfringens in poultry: an emerging threat for animal and public health. Avian Pathology, 2004; 33:537–549.
10. Opengart, K.: Necrotic enteritis. In: Diseases of Poultry, 12th Ed. Saif, Y.M., A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R., McDougald, L.K. Nalon and D.E. Swayne, (Eds.). Ames, Iowa State Press a Blackwell Publishing company, 2008; pp. 872-879.
11. Langhout, P.: Broilers nutrition optimisation. Afma Matrix, 2007; 16(2): 33-37.
12. Løvland, A., Kaldhusdal, M., Redhead, K., Skjerve, E. and Lillehaug, A.: Maternal vaccination against subclinical necrotic enteritis in broilers. Avian Pathology, 2004; 33: 81-90.
13. Thompson, D.R., Parreira V.R., Kulkarni, R.R. and Prescott, J.F.: Live attenuated vaccine-based control of necrotic enteritis of broiler chickens. Veterinary Microbiology, 2006; 113: 25–34.
14. Kulkarni, R.R., Parreira, V.R., Sharif, S. and Prescott J.F.: Immunization of Broiler Chickens against *Clostridium perfringens*-Induced Necrotic Enteritis. Clinical and Vaccine Immunology, 2007: 1070–1077.
15. Kulkarni, R.R. Parreira, V.R. Sharif, S. and Prescott, J.F.: Oral immunization of broiler chickens against necrotic enteritis with an attenuated *Salmonella* vaccine vector expressing *Clostridium perfringens* antigens. Vaccine, 2008; 26: 4194-4203.
16. EC.: Commission Regulation (EC) No 1798/95 of July 25, 1995 amending Annex IV to Council Regulation

(EEC) No 2377/90 laying down a Community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin. Official Journal of the European Commission; 1995; L174: 20-21.

17. EC.: Commission Regulation (EC) No 2205/2001 of November 14, 2001 amending Council Directive 70/524/EEC concerning additives in feeding stuffs as regards withdrawal of the authorization of certain additives. Official Journal of the European Commission. 2001; L297: 3-4.
18. EC.: Council Regulation (EC) No 1756/2002 of September 23, 2002 amending Directive 70/524/EEC concerning additives in feeding stuffs as regards withdrawal of the authorisation of an additive and amending Commission Regulation (EC) No 2430/1999. Official Journal of the European Commission. 2002; L265:1–2.
19. Grafl, B., Liebhart, D., Windisch, M., Ibesich, C. and Hess, M.: Seroprevalence of Histomonas meleagridis in pullets and laying hens determined by ELISA. Vet. Rec. 2011; 168: 160.
20. Van Der Heijden, H.M., Stegeman, A. and Landman, W.: Development of a blocking-ELISA for the detection of antibodies against Histomonas meleagridis in chickens and turkeys and seroepidemiology in chicken layer flocks. In: Proceedings of the 8th International Symposium on Turkey Diseases Berlin. (Ed. H.M.Hafez). Mensch und Buch Verlag –ISBN. 978 3 86664 872 2. 2010; pp. 88-94.
21. Callait-Cardinal, M.P., Gilot-Fromont, E., Chossat, L., Gonthier, A., Chauve, C. and Zenner, L.: Flock management and histomoniasis in free-range turkeys in France: description and search for potential risk factors. Epidemiol Infect., 2009; 1-11.
22. Popp, C., Hauck, R., Balczulat, S. and Hafez, H.M.: Recurring histomonosis on an organic farm. Avian Diseases, 2011; 55: 328-330.
23. Popp, C., Hauck, R., Blazey, B., Hänel, A. and Hafez H.M.: An unusual outbreak of Histomonosis in a commercial turkey flock. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 2012; 125: 153–158.
24. Lotfi, A., Abdelwhab, E.M. and Hafez H.M.: Persistence of Histomonas meleagridis in or on Materials Used in Poultry Houses. Avian Diseases, 2012; 56:224-226.
25. Munsch, M., Lotfi, A., Hafez, H.M., Al-Quraishy, S. and Mehlhorn, H.: Light and transmission electron microscopic studies on trophozoites and cyst-like stages of Histomonas meleagridis from cultures. Parasitol Res, 2009; 104: 683-689.
26. Liebhart, D., Grabensteiner, E. and Hess, M.: A virulent mono-eukaryotic culture of Histomonas meleagridis is capable of inducing fatal histomonosis in different aged turkeys of both sexes, regardless of the infective dose. Avian Diseases, 2008; 52:168-172.
27. Hafez, H.M. and Hauck, R.: Efficacy of a herbal product against Histomonas meleagridis after experimental infection of turkey poults. Arch Anim Nutr., 2006; 60: 436-442.
28. Grabensteiner, E., Liebhart, D., Arshad, N. and Hess, M.: Antiprotozoal activities determined in vitro and in vivo of certain plant extracts against Histomonas meleagridis, Tetratrichomonas gallinarum and Blastocystis sp. Parasitol Res., 2008; 103: 1257-1264.
29. Van der Heijden, H.M. and Landman, W.J.: In vivo effect of herbal products against Histomonas meleagridis in turkeys. Avian Pathology. 2008; 37:45-50.
30. Aka, J., Hauck, R., Blankenstein, P., Balczulat, S. and Hafez, H.M.: Wiederauftreten von Histomonose auf einer Putenelterntierfarm. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 2011; 124: 2-7.
31. Bleyen, N., De Gussem, K., Pham, A.D., Ons, E., Van Gerven, N. and Goddeeris, B.M.: Non-curative, but prophylactic effects of paromomycin in Histomonas meleagridis-infected turkeys and its effect on performance in non-infected turkeys. Vet Parasitol. 2009; 165: 248-255.
32. Hafez, H.M., Hauck, R., Gad, W., De Gussem, K. and Lotfi, A.: Pilot study on the Efficacy of Paromomycin as a histomonostatic feed additive in turkey poults experimentally infected with Histomonas meleagridis. Arch Anim Nutr., 2010; 64: 77-84.
33. Hauck, R., Fuller, A. L., Greif, G, and McDougald, L.R.: Evaluation of Nifurtimox for Potential Use in Control of Histomoniasis in Turkeys. Avian Diseases, 2010; 54:28-32.
34. Hess, M., Liebhart, D., Grabensteiner, E. and Singh, A.: Cloned Histomonas meleagridis passaged in vitro resulted in reduced pathogenicity and is capable of protecting turkeys from histomonosis. Vaccine, 2008; 26: 4187-4193.
35. Bleyen, N., Ons, E., De Gussem, M. and Goddeeris, B.M.: Passive immunization against *Histomonas*

meleagridis does not protect turkeys from an experimental infection. Avian Pathology, 2009; 38: 71-76.

36. Liebhart, D., Windisch, M. and Hess, M.: Oral vaccination of 1-day-old turkeys with in vitro attenuated Histomonas meleagridis protects against histomonosis and has no negative effect on performance. Avian Pathology, 2010; 39: 399-403.
37. Norci, C. and Montella, L.: Turkey welfare: Is it only a management problem? In: Turkey Production: Balance act between consumer protection, animal welfare and economic aspects. (Ed. H. M. HAFEZ), Publisher Ulmer Verlag, Stuttgart, Germany- ISBN 3-8001-4630-4. 2003; pp.143-148.
38. Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Grimes, J.R., Qureshi, M.A. and Nestor, K.E.: Changes in the Performance of Turkeys 1966 - 2003. Proceedings of the 27th Technical Turkey Conference, 2004; pp. 11-18.
39. Farquharson, C. and Jefferies, D.: Chondrocytes and longitudinal bone growth: the development of tibial dyschondroplasia. Poultry Science 2000; 79: 994-1004.
40. Mayne, R.K.: A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. World's Poultry Science Journal, 2003; 61: 256-267.
41. EC (2007). A new Animal Health Strategy for the European Union (2007-2013) where "Prevention is better than cure". http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/strategy/index
42. Shin, H.J., Jirjis, F.F., Kumar, M.C., Njenga, M.K., Shaw, D.P., Noll, S.L., Nagaraja, K.V. and Halvorson D.A.: Neonatal Avian Pneumovirus Infection in Commercial Turkeys. Avian Diseases 2002; 46: 239–244.
43. Velayudhan, B.T., Lopes, V.C., Noll, S.L., Halvorson, D.A. and Nagaraja, K.V. (). Avian Pneumovirus and Its Survival in Poultry Litter. Avian Diseases, 2003; 47: 764-768.
44. Hafez, H.M. and Arns, C.W.: Disinfection trials on turkey rhinotracheitis. Proceedings of the XXIV World Veterinary Congress. Rio de Janeiro. Brazil., 1991:Abst. No. 10.13.
45. Cook, J.K.: Avian Rhinotracheitis. Review Scientific Technical Office International Epizootics (O.I.E.), 2000;19: 602-613
46. Worthington, K.J., Sargent, B.A., Davelaar, F.G., Jones, R.C.: Immunity to avian pneumovirus infection in turkeys following in ovo vaccination with an attenuated vaccine. Vaccine 2003; 21:1355- 1362.
47. Van Empel, P. and Hafez, H.M.: Ornithobacterium rhinotracheale: a review. Avian Pathology, 1999; 28: 217-227.
48. Hafez, H.M. and Vandamme, P.: Genus XXVI. Ornithobacterium Vandamme, Segers, Vancanneyt, van Hove, Mutters, Hommez, Dewhirst, Paster, Kersters, Falsen, Devriese, Bisgaard, Hinz and Mannheim 1994b, 35VP. In: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. (Krieg e*t al*. Eds). 2nd Ed., 2011; pp. 250-314.
49. Tanyi, J., Bistyak, A., Kaszanyitzky, E., Vetesi, F. and Dobos-Kovacs, M.: Isolation of Ornithobacterium rhinotracheale from chickens, hens and turkeys showing respiratory symptoms. Preliminary report. Magyar Allatorvosok Lapja, 1995; 50: 328-330.
50. Van Veen, L., Vrijenhoek, M. and Van Empel, P.: Studies of the transmission routes of Ornithobacterium rhinotracheale and immunoprophylaxis to prevent infection in young meat turkeys. Avian Diseases, 2004; 48: 233-237.
51. Hafez, H.M. and Schulze, D.: Examination on the efficacy of chemical disinfectants on Ornithobacterium rhinotracheale in vitro. Archiv für Geflügelkunde, 2003; 67: 153-156.
52. Szalay, D., Glavits, R., Nemes, C., Kosa, A. and Fodor, L.: Clinical signs and mortality caused by Ornithobacterium rhinotracheale in turkey flocks. Acta. Vet. Hung. 2002; 50: 297-305
53. Lopes, V., Back, A., Shin, H.J., Halvorson, D., and Nagaraja, K.V.: Development, Characterization and preliminary evaluation of a temperature-sensitive mutant of Ornithobacterium rhinotracheale for potential use as a live vaccine in turkeys. Avian Diseases, 2002; 46:162-168.
54. Schuijffel, D.F., Van Empel, P.C., Segers, R.P., Van Putten, J.P. and Nuijten, P.J.: Vaccine potential of recombinant Ornithobacterium rhinotracheale antigens. Vaccine, 2006; 24:1858-1867.
55. Hafez, H.M. and Jodas, S.: Salmonella infections in Turkeys. In: Salmonella in domestic animals, Ed. Wray, C. and Wray, A. CABI Publishing ISBN 0 85199 261 7, 2000; pp.133-155.
56. Kowalski, L.M. and Stephans, J.F.: Arizona 7:1,7,8 Infection in young turkeys. Avian Diseases 1968, 12: 317-329.
57. Hafez, H.M.: Poultry meat and food safety: pre- and post-harvest approaches to reduce food borne pathogens.

World's Poultry Science Journal, 1999; 55: 269-280.

58. Thain, J.A., Baxter-Jones, C., Wilding, G.P. and Cullen, G.A.: Serological response of turkey hens to vaccination with *Salmonella* hadar and its effect on their subsequently challenged embryos and poults. Research in Veterinary Science, 1984; 36: 320-325.

59. Nagaraja K.V., Kim, C.J. and Pomeroy, B.S.: Prophylactic vaccines for the control and reduction of salmonella in turkeys. In Proceedings of 92nd Annual Meeting US Animal Health Association, 1988; pp.347-348.

60. Tenk, I., Gyorvary, I., Erdei, P., Szabo, Z., Kostyak, A. and Matray, D.: Effect on Salmonella shedding in breeding turkey flocks of vaccine (Salenvac) against Salmonella Enteritidis. Magyar Allatorvosok Lapja, 2000;122, 737-741.

61. Krüger, A., Redmann, T. and Krajewski, V.: Field investigations on the efficacy of a live vaccine of Salmonella Enteritidis in meat turkeys. *Proceedings of the 7th International Symposium on Turkey Diseases*, Berlin. (Ed. H.M.Hafez). Verlag der DVG Service GmbH - ISBN. 978-3-939902-96-6, 2008; pp. 300-311

62. EC.: Regulation (EC) No 584/2008 of 20 June 2008 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of *Salmonella* enteritidis and *Salmonella* typhimurium in turkeys. Official Journal of the European, 2008; L 162: 3-8.

S13 Türkiye'de Kanatlı Et Sektörünün Gelişimi Sorunları ve Çözüm Önerileri

Vecdi DEMİRCAN, Hasan YILMAZ, M.Çağla Örmeci KART
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çünür, Isparta.
E-mail: vecdidemircan@sdu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Türkiye'de kanatlı et sektörünün mevcut durumu ve gelişiminin ortaya konması, sektörün karşılaştığı sorunların belirlenmesi ve bu sorunlara çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Türkiye'nin kanatlı et sektörü 1970'li yıllardan itibaren gelişme göstermeye başlamış, özellikle 1990'lı yıllarda sektöre yapılan modern yatırmaların sayısı ve kapasitesi artmış ve dünya standartlarında üretim sağlanmıştır. Günümüzde kanatlı et sektöründe kullanılan teknoloji AB standartlarına ulaşmış durumdadır. Türkiye'nin kanatlı eti üretimi 1990 yılında 415 000 ton iken, yaklaşık 3.5 kat artış göstererek 2010 yılında 1 458 754 tona yükselmiştir. Türkiye'de üretilen kanatlı etin yaklaşık %99'unu tavuk eti oluşturmaktadır. Türkiye kanatlı eti üretimi bakımından dünyada 13. sırada yer almaktadır. Son 20 yıllık bir dönem incelendiğinde Türkiye'de yıllık ortalama üretim artış hızının en fazla kanatlı eti sektöründe (%6.86) olduğu hesaplanmıştır. Türkiye'de kişi başına yılık kanatlı eti tüketimi (16.6 kg) dünya ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, halen istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir. Türkiye 142 755 ton kanatlı eti ihracatı ile dünyada 17. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin kanatlı eti ihracat içinde Irak %43.49'luk payla birinci, Vietnam %14.20'lik payla ikinci ve Hong Kong %13.22'lik payla üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de 2005- 2011 dönemi etlik piliç ve etlik piliç yemi fiyatlarındaki artış yaklaşık 2 kat olarak hesaplanmıştır. Üretim maliyetlerinin yüksekliği, yem hammaddeleri ve damızlık materyal konusundaki dışa bağımlılık, kanatlı eti tüketiminin düşüklüğü ve ihracatın yetersizliği gibi sorunlar kanatlı et sektörünün karşılaştığı önemli sorunları teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı Et Sektörü, Üretim, Tüketim, Dış Ticaret, Sorunlar

Giriş

Ülkemizde kanatlı sektörü, 1970'li yıllardan başlayarak sürekli bir gelişim gösteren, kendi üretim planlamasını yapabilen ve ülkenin hayvansal protein gereksiniminin önemli bir bölümünü karşılayabilen önemli bir üretim dalıdır. 1970'lerde üretim küçük aile işletmelerinde yüksek birim maliyeti ile gerçekleştirilmekte iken 1980'lerde sektörde yapısal değişime gidilerek entegre tesisler kurulmaya başlanmış ve sektör sözleşmeli üretime yönelmiştir. 1990lı yıllarda sektöre yapılan yatırımlarla modern üretim tesislerinin sayısı ve üretim kapasitesi hızla artmış, yüksek standartta üretim yaygınlaşmıştır. 1990 -2000 döneminde ise, % 14.4'lük yıllık üretim artış hızı ile üretimde önemli bir artış yaşanmıştır. Ülkemiz, mevcut durumda kanatlı eti ve ürünleri üretiminde teknolojik seviye olarak AB standartlarına ulaşmış durumdadır (1). Kanatlı sektörü, 259 Damızlık ve kuluçkahane, 8 899 ticari etlik, 1 304 ticari yumurtacı olmak üzere toplam 10 462 işletme ve 15 749 kümesten elde edilen üretim ile Türkiye'de ulusal GSMH' ya %1.7 oranında katkı sağlamaktadır. Yıllık cirosu 3 milyar dolar civarında olup, sektörde yaklaşık 500 bin kişi (üretici, çiftçi, esnaf, ilaç, yem, yan sanayi, nakliye, pazarlama dahil) istihdam edilmekte, 2 milyon kişi de geçimini sağlamaktadır (2). Tavukçuluk sektörü, hayvansal protein açığının karşılanması, entansifleşmeye imkân vermesi, ıslah ve besleme alanında sağlanan bilimsel

gelişmelerin yarattığı verimlilik, büyük alanlara ihtiyaç bulunmaması ve kırsal kalkınmaya katkı sağlaması nedeniyle hayvansal üretim faaliyeti içinde önemli bir yere sahiptir. İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan hayvansal proteinin temininde stratejik bir konuma sahip olan kanatlı etleri, istikrarsız kırmızı et üretiminden doğan açığı kapatma konusunda da özel bir öneme sahiptir (3). Tüm dünyada başta piliç eti olmak üzere kanatlı etleri üretimi ve tüketimi son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Başta kalp ve damar hastalıkları, şişmanlık gibi beslenmeye dayalı hastalıkların dünya genelinde yaygınlaşması ve bunun sonucunda ilgili çevrelerin tüketicinin günlük beslenme alışkanlıklarında beyaz ete öncelik vermesi konusundaki uyarıları ve kanatlı eti fiyatlarının kırmızı ete göre daha düşük olması kanatlı eti tüketiminin hızla artmasını sağlamıştır (4).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de kanatlı et sektörünün mevcut durumunu ve gelişimini ortaya koymak, sektörün karşılaştığı sorunları belirlemek ve bu sorunlar için çözüm önerileri sunmaktır. Bu amaçla çalışmada, dünyada kanatlı et sektörü açısından önemli ülkeler ve Türkiye kanatlı eti üretimi, kişi başına tüketim, ihracat ve ithalat gibi göstergeler bakımından karşılaştırılmıştır. Dünyada ve Türkiye'de 1990–2010 dönemi farklı hayvancılık üretim dallarının yıllık ortalama üretim artış hızları hesaplanmıştır. Türkiye'de etlik piliç yemi ile etlik piliç satış fiyatlarının değişimi incelenmiştir. Son olarak sektörün karşılaştığı önemli sorunlar tespit edilmiş ve sektörün karşılaştığı sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Yumurta Üreticileri Birliği (YUM-BİR) ve Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Derneği (BESD-BİR) verileri ile raporları oluşturmuştur. Ayrıca konu ile ilgili daha önce yapılmış benzer çalışmalardan da yararlanılmıştır. Elde edilen veriler amaca uygun olarak düzenlenmiş, hesaplamalar yapılmış ve çizelgeler oluşturularak yorumlanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kanatlı Eti Üretimindeki Gelişmeler

Dünyada önemli kanatlı eti üreticisi ülkelerin üretimlerindeki gelişmeler Çizelge 1'de verilmiştir. Dünya kanatlı eti üretiminde 1990- 2010 döneminde önemli artışlar olmuştur. Dünya kanatlı eti üretimi 1990 yılında 41 171 637 ton iken, yaklaşık 2.4 katlık artış göstererek 2010 yılında 98 089 871 tona yükselmiştir. Dünyada önemli üretici ülkelerin kanatlı eti üretim rakamları incelendiğinde en büyük artışın Brezilya'da olduğu görülmektedir. İncelenen dönemde Brezilya'da kanatlı eti üretimi yaklaşık 4.6 kat artış göstermiştir. Brezilya'dan sonra en büyük artışın gerçekleştiği ülkeler sırsıyla Çin (4.5 kat), Arjantin (4.4 kat), İran (4.3 kat), ve Hindistan (4.2 kat)'dır. Aynı dönemde Türkiye'nin kanatlı eti üretimi 1990 yılında 415 000 ton iken, yaklaşık 3.5 kat artış göstererek 2010 yılında 1 458 754 tona yükselmiştir. 2010 yılı verilerine göre dünya kanatlı eti üretimi içinde en büyük payı ABD almaktadır. ABD'nin dünya kanatlı eti üretimi içindeki payı %19.97'dir. ABD'den sonra ikinci sırada Çin (%17.32) ve üçüncü sırada Brezilya (%11.36) gelmektedir. Türkiye 1 458 754 ton kanatlı eti üretimi ile dünyada 13. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin dünya kanatlı eti üretimi içindeki payı %1.49 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Dünyada Önemli Ülkelerde Kanatlı Eti Üretiminin Gelişimi

Ülkeler	1990		2000		2010		İndeks (1990=100)
	Üretim miktarı (ton)	(%)	Üretim miktarı (ton)	(%)	Üretim miktarı (ton)	(%)	
ABD	10 758 618	26.13	16 415 600	23.93	19 583 788	19.97	182.03
Çin	3 740 003	9.08	12 688 865	18.50	16 987 035	17.32	454.20
Brezilya	2 421 565	5.88	6 124 750	8.93	11 142 198	11.36	460.12
Meksika	792 522	1.92	1 868 350	2.72	2 722 472	2.78	343.52
Rusya	-	-	774 985	1.13	2 580 400	2.63	332.96
Hindistan	560 770	1.36	904 040	1.32	2 337 700	2.38	416.87
Fransa	1 604 000	3.90	2 219 700	3.24	1 790 933	1.83	111.65
Endonezya	508 700	1.24	817 740	1.19	1 677 900	1.71	329.84
İran	389 900	0.95	814 700	1.19	1 661 700	1.69	426.19
Arjantin	371 797	0.90	1 000 260	1.46	1 643 259	1.68	441.98
İngiltere	988 998	2.40	1 513 200	2.21	1 557 970	1.59	157.53
Güney Afrika	537 938	1.31	821 420	1.20	1 478 318	1.51	274.81
Türkiye	415 000	1.01	660 838	0.96	1 458 754	1.49	351.51
Malezya	384 900	0.93	714 270	1.04	1 411 900	1.44	366.82
Japonya	1 391 250	3.38	1 194 532	1.74	1 400 515	1.43	100.67
Almanya	573 504	1.39	790 202	1.15	1 379 615	1.41	240.56
Tayland	667 813	1.62	1 148 818	1.67	1 301 060	1.33	194.82
Polonya	333 000	0.81	589 400	0.86	1 221 100	1.24	366.70
Kanada	733 334	1.78	1 064 937	1.55	1 216 058	1.24	165.83
İtalya	1 105 800	2.69	1 092 300	1.59	1 181 003	1.20	106.80
Dünya	41 171 637	100.00	68 597 197	100.00	98 089 871	100.00	238.25

FAOSTAT, 2012 (5).

Dünyada önemli kanatlı eti üreticisi ülkelerde etin türlere göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeye göre 1990 ile 2010 yılları arasında dünyada üretilen toplam kanatlı etin türlere göre dağılımında önemli bir değişim olmadığı görülmektedir. 1990 yılı verilerine göre dünyada üretilen kanatlı etin %86.47'sini tavuk, %9.04'ünü hindi, %2.99'unu ördek ve %1.5'ini kaz eti oluşturmuştur. 2010 yılı istatistiklerine göre bu türlerin kanatlı eti üretimi içerisinde aldıkları paylar sırasıyla %87.95, %5.40, %4.06 ve %2.59 olarak hesaplanmıştır. Önemli üretici ülkelerin verileri incelendiğinde tavuk etinin önemli bir pay tuttuğu görülmektedir. Tavuk etinin toplam kanatlı eti üretimi içindeki payı 2010 yılı verilerine göre ABD'de %86.66, Çin'de %68.89, Brezilya'da %99.58, Meksika'da %99.24 ve Rusya'da %97.59 olarak hesaplanmıştır. Çin'de tavuk eti üretimi payının daha düşük olmasının nedeni özellikle ördek ve kaz eti üretiminin önemli bir pay tutmasından kaynaklanmaktadır. Çin'de ördek ve kaz etinin toplam kanatlı eti üretimi içindeki payları %15.96 ve %14.04'tür. 1990-2010 yılları arasında Fransa ve Kanada'da tavuk eti üretiminin kanatlı eti üretimi içindeki payında azalma meydana gelirken, Fransa'da ördek eti üretiminde, Kanada'da ise hindi eti üretiminde bir artış olmuştur. Türkiye'de toplam kanatlı eti üretimi içinde gerek 1990 yılında gerekse 2010 yılında tavuk etinin önemli bir pay aldığı görülmektedir. 2010 yılı verilerine göre Türkiye'nin kanatlı eti üretimi içinde tavuk etinin payı %98.99 olarak hesaplanmıştır. Ördek, kaz ve hindi etinin payının düşük olduğu görülmektedir.

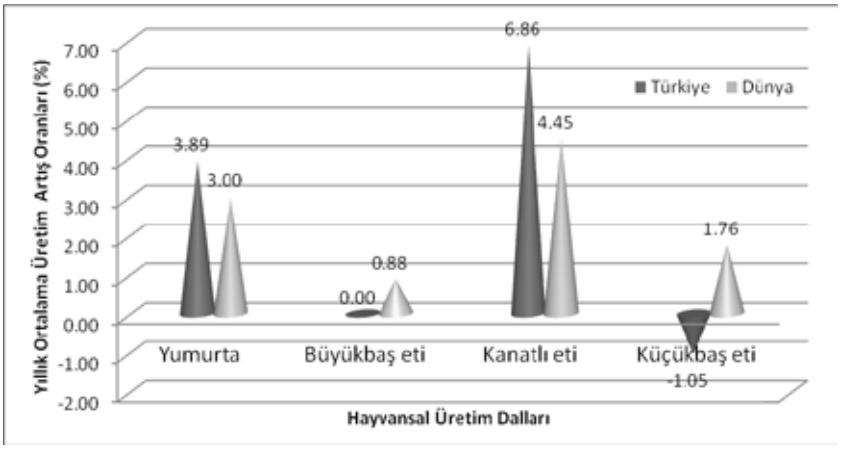
Dünyada ve Türkiye'de 1990- 2010 yılları arasında çeşitli hayvansal üretim dallarının yıllık ortalama üretim artış hızları şekil 1'de verilmiştir. Son 20 yıllık bir dönem incelendiğinde Türkiye'de yıllık ortalama üretim artış hızının en fazla kanatlı et sektöründe olduğu görülmektedir. Kanatlı et sektöründen sonra ikinci sırada yumurta tavukçuluğu sektörü

gelmektedir. Küçükbaş eti üretiminde, hayvan sayısının önemli oranda azalmasına bağlı olarak bir azalma söz konusu olmuştur. Türkiye'de kanatlı etindeki yıllık ortalama üretim artış hızı %6.86 oranında gerçekleşmiştir. Türkiye'de kanatlı etindeki ve yumurta tavukçuluğundaki yıllık ortalama üretim artış hızı dünya ortalamasından daha yüksek düzeyde oluşurken, büyükbaş ve küçükbaş eti üretiminde dünya ortalamasının gerisinde kalmıştır.

Çizelge 2. Kanatlı Eti Üretiminin Türlere Göre Dağılımı (%)

Ülkeler	1990				2010			
	Tavuk (%)	Ördek (%)	Kaz (%)	Hindi (%)	Tavuk (%)	Ördek (%)	Kaz (%)	Hindi (%)
ABD	80.56	0.41	0.00	19.03	86.66	0.27	0.00	13.07
Çin	68.89	15.51	12.26	3.34	69.07	15.96	14.04	0.93
Brezilya	97.74	0.52	0.00	1.74	99.58	0.09	0.00	0.33
Meksika	97.72	2.28	0.00	0.00	99.24	0.76	0.00	0.00
Rusya	-	-	-	-	97.59	0.00	0.00	2.41
Hindistan	77.15	4.33	0.00	18.52	81.67	1.34	0.00	16.99
Fransa	89.81	9.33	0.60	0.26	79.52	19.90	0.37	0.21
Endonezya	97.94	2.06	0.00	0.00	98.34	1.66	0.00	0.00
İran	98.52	0.83	0.65	0.00	99.30	0.19	0.15	0.36
Arjantin	97.56	2.21	0.24	0.00	99.41	0.56	0.03	0.00
İngiltere	79.88	2.54	0.34	17.24	88.54	1.82	0.16	9.49
Güney Afrika	99.80	0.12	0.07	0.00	99.89	0.07	0.03	0.00
Türkiye	96.79	0.26	0.78	2.17	98.99	0.03	0.14	0.84
Malezya	90.54	9.46	0.00	0.01	91.76	8.24	0.00	0.00
Japonya	83.29	0.00	0.00	16.71	82.43	0.00	0.00	17.57
Almanya	47.03	2.60	0.77	49.60	64.01	4.69	0.20	31.10
Tayland	85.73	13.61	0.23	0.43	93.42	6.12	0.06	0.40
Polonya	84.63	5.36	2.68	7.33	95.21	1.46	1.56	1.77
Kanada	90.90	0.79	0.24	8.07	70.03	0.49	0.08	29.39
İtalya	99.49	0.00	0.00	0.51	98.47	0.00	1.53	0.00
Dünya	86.47	2.99	1.50	9.04	87.95	4.06	2.59	5.40

FAOSTAT, 2012(5).



Şekil 1. 1990–2010 Dönemi Dünyada ve Türkiye'de Hayvansal Üretim Dallarında Yıllık Ortalama Üretim Artış Oranları (%); FAOSTAT, 2012 (5).

Kanatlı Eti Tüketimindeki Gelişmeler

Sağlıklı beslenme konusunda her geçen gün daha da duyarlı davranmaya başlayan tüketiciler kırmızı ete alternatif olarak, daha az yağlı ve daha ucuz olan kanatlı etine yönelmişlerdir. Son 20 yıldır dünyada kanatlı eti tüketimi sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Dünyada çeşitli ülkelerdeki kanatlı eti tüketim verileri Çizelge 3'te verilmiştir. Dünya ortalamasına göre kişi başına yıllık kanatlı eti tüketimi 1990- 2009 yılları arasında yaklaşık 1.8 kat artış göstererek 7.7 kg'dan, 13.6 kg'a yükselmiştir.

İncelenen dönemde kişi başına kanatlı eti tüketiminin en fazla artış gösterdiği ülkeler Kuveyt (5.1 kat), Çin (3.8 kat), Şili (3.5 kat) ve İran (3.1 kat) 'dır. Aynı dönemde Türkiye'de kişi başına kanatlı eti tüketimi 2.2 katlık artış göstererek 7.7 kg'dan 16.6 kg'a yükselmiştir. Kişi başına kanatlı eti tüketiminin en yüksek olduğu ülke Kuveyt'tir. 2009 yılı verilerine göre Kuveyt'te kişi başına yıllık kanatlı eti tüketimi 97.5 kg'dır. Kuveyt'i sırasıyla İsrail (66.70 kg), Birleşik Arap Emirlikleri (49 kg), ABD (49 kg) ve Jamaika (48.8 kg) takip etmektedir. Kanatlı eti tüketiminin büyük bir çoğunluğunu tavuk eti oluşturmaktadır. Örneğin 2009 yılında Türkiye'de kişi başına yıllık tavuk eti tüketimi yaklaşık 16 kg iken, hindi eti tüketimi 0.4 kg olarak gerçekleşmiştir.

Kanatlı Eti Ticaretindeki Gelişmeler

Dünya kanatlı eti ihracatında ilk 20 ülkenin ihracat verileri Çizelge 4'te verilmiştir. 2010 yılı verilerine dünya kanatlı eti ihracatı miktar olarak 15 383 533 tondur. Dünya kanatlı eti ihracatında 3 904 398 ton ile Brezilya birinci sırada yer alırken, Brezilya'yı sırasıyla ABD, Hollanda, Hong Kong ve Tayland takip etmektedir. Söz konusu ülkelerin kanatlı eti ihracatının dünya ihracatı içindeki payları miktar olarak incelendiğinde Brezilya'nın %25.38, ABD'nin 24.29, Hollanda'nın %7.64, Hong Kong'un %4.71 ve Tayland'ın %4.29 pay aldığı görülmektedir. Türkiye 142 755 ton kanatlı eti ihracatı ile dünyada 17. sırada yer almaktadır. Değer olarak dünya kanatlı eti ihracatı yaklaşık 28 milyar dolar olup, Brezilya yaklaşık 6.7 milyar dolarla dünyada birinci sırada yer alırken, ABD 4.1 milyar dolarla ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'nin değer olarak kanatlı eti ihracatı ise yaklaşık 210 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Dünyada ve Türkiye'de kanatlı eti ihracatının tamamına yakınını taze ve

konserve tavuk eti oluşturmaktadır. 2010 yılı verilerine taze ve konserve tavuk etinin toplam kanatlı eti ihracatı içindeki payı miktar olarak dünyada yaklaşık %92 iken, Türkiye'de %99'dur (5).

Çizelge 3. Dünyada Kanatlı Eti Tüketimi (Kg/Kişi/Yıl)

Ülkeler	Kişi Başına Tüketim (Kg/Kişi/Yıl)			İndeks (1990=100)
	1990	2000	2009	2009
Kuveyt	19.30	46.40	97.50	505.18
İsrail	39.00	58.20	66.70	171.03
BAE	38.50	44.60	49.00	127.27
ABD	39.60	47.70	49.00	123.74
Jamaika	31.00	41.20	48.80	157.42
Suudi Arabistan	29.40	39.50	42.00	142.86
Avustralya	24.00	32.50	38.40	160.00
Kanada	27.70	36.00	36.60	132.13
Brezilya	14.10	29.60	35.10	248.94
Arjantin	11.30	27.80	33.40	295.58
İngiltere	18.70	28.50	32.20	172.19
Güney Afrika	15.10	20.20	32.00	211.92
Şili	8.90	27.00	31.20	350.56
Meksika	10.10	22.20	29.50	292.08
Portekiz	13.10	26.60	28.70	219.08
Ürdün	18.50	25.00	28.60	154.59
İspanya	23.40	25.30	27.50	117.52
Macaristan	22.80	34.10	26.40	115.79
İrlanda	24.00	30.90	26.00	108.33
Hollanda	18.40	12.60	22.70	123.37
Fransa	20.90	26.50	22.30	106.70
İran	7.10	12.70	22.20	312.68
Polonya	7.60	14.50	21.40	281.58
Türkiye	7.70	10.40	16.60	215.58
Çin	3.30	10.30	12.60	381.82
Dünya	7.70	11.10	13.60	176.62

FAOSTAT, 2012 (5).

Dünya kanatlı eti ithalatında ilk 20 ülke Çizelge 5'te verilmiştir. 2010 yılı verilerine göre dünya kanatlı eti ithalatında 1 200 685 ton ile Hong Kong birinci sırada yer almaktadır. Hong Kong'u sırasıyla Japonya (964 892 ton), Almanya (755 801 ton), İngiltere (738 513 ton), Çin (726 804 ton), Meksika (709 072 ton) ve Suudi Arabistan (688 457 ton) takip etmektedir. Kanatlı eti miktarına göre bu ülkelerin dünya kanatlı eti ithalatı içindeki payları sırasıyla %6.33, %9.88, %7.30, %9.03, %4.33, %3.14 ve %4.83 olarak hesaplanmıştır. Dünyanın önemli kanatlı eti ithalatçısı ülkelerden Japonya, İngiltere ve Almanya, ülkelerinin her biri yıllık 2 milyar doların üzerinde ithalat yapmaktadırlar.

Türkiye'nin 1990- 2009 dönemi kanatlı eti ihracat ve ithalatındaki gelişmeler Çizelge 6'da verilmiştir. İncelenen dönemde Türkiye'nin kanatlı eti ihracatında önemli gelişmeler olmuştur. Türkiye'nin kanatlı eti ihracatı 1990 yılında 603 ton iken, yaklaşık 23674 kat artış göstererek 2010 yılında 142 755 tona yükselmiştir. Türkiye'de 2010 yılında yaklaşık 211 milyon dolarlık kanatlı eti ihracatı gerçekleşmiştir. Türkiye'nin kanatlı eti ithalatının ise çok

düşük düzeyde olduğu görülmektedir. 2010 yılında Türkiye'nin kanatlı eti ithalatı miktar olarak 506 ton, değer olarak ise yaklaşık 0.92 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin 2010 yılı kanatlı eti ihracatının ülkelere göre dağılımı Çizelge 7'de verilmiştir. Miktar ve değer olarak Türkiye'nin kanatlı eti ihracatı içinde ilk sırayı Irak almaktadır. Türkiye'nin toplam kanatlı eti ihracatı içinde Irak'ın payı miktar olarak %43.49, değer olarak ise %57.02 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin kanatlı eti ihracatı açısından ikinci önemli ülke Vietnam'dır. Vietnam'ın payı miktar olarak %14.20 ve değer olarak %10.11'dir. Türkiye'nin kanatlı eti ihracatını gerçekleştirdiği diğer ülkeler Hong Kong, Azerbaycan, İran, Tacikistan ve Kongo'dur.

Çizelge 4. Dünyada Kanatlı Eti İhracatını Yapan İlk 20 Ülke

	Miktar (ton)	%	Değer (1000 $)	%
Brezilya	3 904 398	25.38	6 690 494	23.84
ABD	3 736 944	24.29	4 122 821	14.69
Hollanda	1 175 263	7.64	2 672 043	9.52
Hong Kong	724 294	4.71	844 806	3.01
Tayland	659 417	4.29	1 826 175	6.51
Almanya	596 396	3.88	1 600 991	5.70
Fransa	571 695	3.72	1 462 264	5.21
Çin	541 998	3.52	1 332 953	4.75
Belçika	465 261	3.02	1 105 778	3.94
Polonya	438 328	2.85	1 032 704	3.68
İngiltere	302 906	1.97	577 856	2.06
Arjantin	256 977	1.67	395 441	1.41
Kanada	185 657	1.21	322 571	1.15
İtalya	170 592	1.11	454 973	1.62
Macaristan	159 121	1.03	503 563	1.79
Danimarka	146 855	0.95	398 302	1.42
Türkiye	142 755	0.93	210 867	0.75
İspanya	132 326	0.86	253 032	0.90
İrlanda	121 363	0.79	264 292	0.94
Şili	104 410	0.68	232 374	0.83
Dünya	15 383 533	100.00	28 067 045	100.00

FAOSTAT, 2012 (5).

Çizelge 5. Dünyada Kanatlı Eti İthalatını Yapan İlk 20 Ülke

	Miktar (ton)	%	Değer (1000 $)	%
Hong Kong	1 200 685	8.45	1 755 712	6.33
Japonya	964 892	6.79	2 739 903	9.88
Almanya	755 801	5.32	2 022 322	7.30
İngiltere	738 513	5.20	2 503 605	9.03
Çin	726 804	5.12	1 200 214	4.33
Meksika	709 072	4.99	869 338	3.14
Suudi Arabistan	688 457	4.85	1 340 013	4.83
Rusya	659 284	4.64	901 499	3.25
Hollanda	639 609	4.50	1 437 865	5.19
Vietnam	506 971	3.57	615 338	2.22
Fransa	384 594	2.71	1 111 829	4.01
BAE	297 638	2.10	537 438	1.94
Irak	262 543	1.85	409 221	1.48
Güney Afrika	246 199	1.73	230 338	0.83
Angola	238 357	1.68	293 848	1.06
Venezüella	232 540	1.64	439 649	1.59
Kanada	206 210	1.45	530 644	1.91
Belçika	192 624	1.36	561 959	2.03
Kuveyt	184 506	1.30	322 442	1.16
Küba	182 156	1.28	156 579	0.56
İspanya	168 013	1.18	466 929	1.68
Avusturya	108 632	0.76	401 422	1.45
İrlanda	88 469	0.62	331 301	1.20
Dünya	14 203 738	100.00	27 719 961	100.00

FAOSTAT, 2012 (5).

Çizelge 6. Türkiye'nin Kanatlı Eti İhracat ve İthalatındaki Gelişmeler

Yıllar	İhracat				İhracat			
	Miktar (ton)	İndeks	Değer (1000$)	İndeks	Miktar (ton)	İndeks	Değer (1000$)	İndeks
1990	603	100	901	100	203	100	202	100
2000	3767	624.71	6216	689.90	1 452	715.27	1 005	497.52
2010	142 755	23674.13	210 867	23403.66	506	249.26	921	455.94

FAOSTAT, 2012 (5).

Kanatlı dış ticaret dengesinde açık vermekte olan Orta Doğu, Uzak Doğu ve Afrika ülkeleri ülkemiz açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. Türkiye'nin kanatlı eti üretimi ve ihracatı her geçen yıl istikrarlı bir şekilde büyümekte, ihracatta yeni pazarlara açılım sağlanmakta ve henüz girilemeyen pazarlar için ise devlet ve özel sektör tarafından girişimler sürdürülmektedir. Türkiye yakın ve çevre ülkeler arasında Rusya ve İran'ın ardından en büyük üretici olup yakın çevre ülkeler arasındaki en büyük ihracatçı konumundadır. Bu konumuyla sektörün güçlü alt yapısı da dikkate alınarak kanatlı et sektörünün giderek daha da güçleneceği düşünülmektedir.

Çizelge 7.Türkiye 2010 Yılı Kanatlı Eti İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı

	Miktar (ton)	%	Değer (1000 $)	%
Irak	62 080	43.49	120 236	57.02
Vietnam	20 267	14.20	21 312	10.11
Hong Kong	18 879	13.22	19 093	9.05
Azerbaycan	7 237	5.07	10 758	5.10
İran	4 632	3.24	9 146	4.34
Tacikistan	9 818	6.88	5 867	2.78
Kongo	2 895	2.03	2 952	1.40
Diğer Ülkeler	16 947	11.87	21 503	10.20
Toplam	142 755	100.00	210 867	100.00

FAOSTAT, 2012 (5).

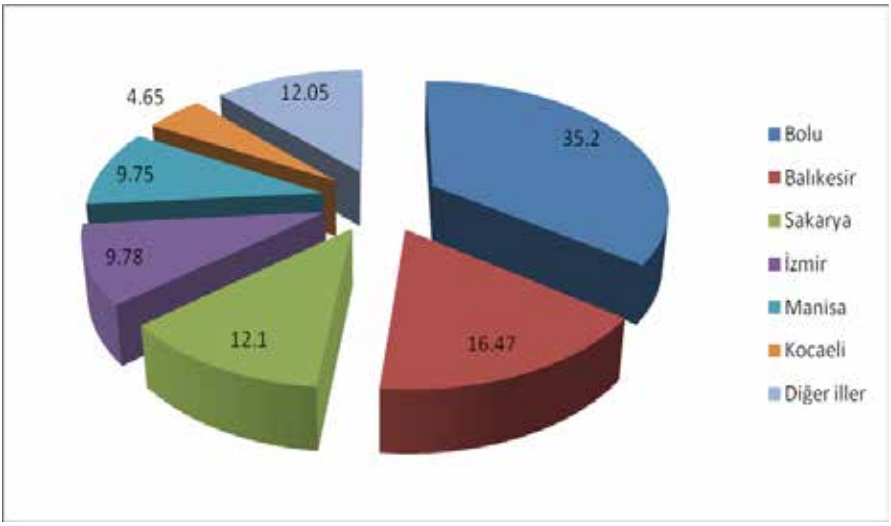
Kesilen Kanatlı Hayvan Sayısındaki Gelişmeler

Türkiye'de 1990-2010 dönemi kesilen kanatlı hayvan sayısındaki gelişmeler Çizelge 8'de verilmiştir. Türkiye'de toplam kesilen kanatlı hayvan sayısı 1990 yılında yaklaşık 341 milyon adet iken, 2.5 kat artış göstererek 2010 yılında yaklaşık 851 milyon adete yükselmiştir. İncelenen dönemde en büyük artış kesilen tavuk sayısında meydana gelmiştir. İkinci sırada hindi gelmektedir. Kaz ve ördek sayısında ise azalma meydana gelmiştir. 2010 Yılı verilerine göre Türkiye'de toplam kesilen kanatlı hayvan sayısı içerisinde en büyük payı tavuk almaktadır. Kesilen tavuk sayısının toplam kesilen kanatlı sayısı içerindeki payı %99.15 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de bazı önemli illerin tavuk eti üretimindeki payları Şekil 2'de verilmiştir. 2009 yılı verilerine göre Türkiye'nin tavuk eti üretimi içinde %35.2 pay ile Bolu ili birinci sırada yer almaktadır. Bolu'yu sırasıyla Balıkesir (%16.47), Sakarya (%12.1), İzmir (%9.78), Manisa (%9.75) ve Kocaeli (%4.65) illeri takip etmektedir. Söz konusu bu altı il Türkiye toplam tavuk eti üretiminin yaklaşık %88'ini karşılamaktadır.

Çizelge 8. Türkiye'de Kesilen Kanatlı Hayvan Sayısındaki Gelişmeler

	1990	%	2000	%	2010	%	İndeks
Tavuk (1000 adet)	334 715	98.05	413 963	97.96	843 898	99.15	252.12
Ördek (1000 adet)	840	0.25	1 040	0.25	380	0.04	45.24
Kaz (1000 adet)	1 300	0.38	1 700	0.40	800	0.09	61.54
Hindi (1000 adet)	4 500	1.32	5 900	1.39	6 100	0.72	135.56
Toplam (1000 adet)	341 355	100.00	422 603	100.00	851 178	100.00	249.35

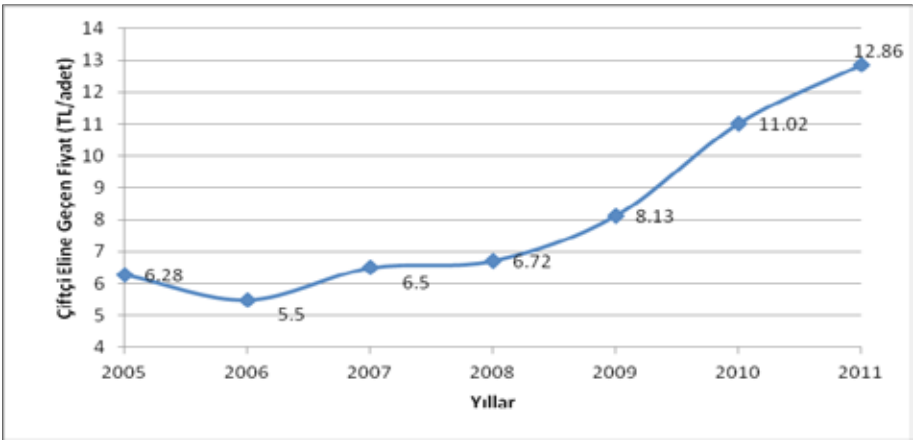
FAOSTAT, 2012 (5).



Şekil 2 Türkiye'de Önemli Bazı İllerin Tavuk Eti Üretimindeki Payları (%)
TÜİK, 2012 (7).

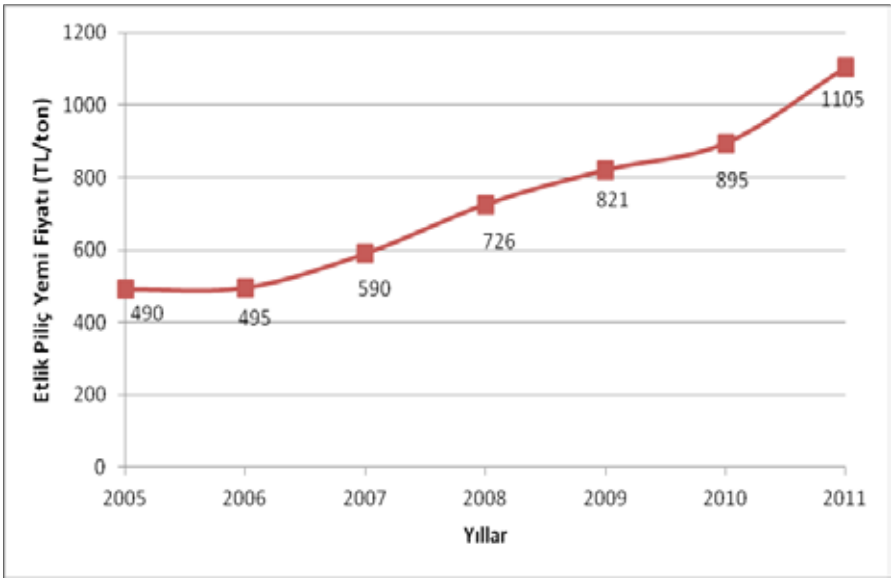
Etlik Piliç ve Yem Fiyatlarındaki Gelişmeler

Türkiye'de 2005- 2011 dönemi çiftçi eline geçen etlik piliç fiyatlarının gelişimi Şekil 3'te verilmiştir. Çiftçi eline geçen fiyatlar 2005 yılında 6.28 TL/adet iken, yaklaşık iki katlık bir artış göstererek 2011 yılında 12.86 TL/adede yükselmiştir. Etlik piliç fiyatlarında 2005- 2008 yılları arasında önemli bir değişim yaşanmamıştır. Ancak 2009- 2011 yılları arasında önemli bir artış yaşanmıştır. Bu artış kırmızı et fiyatlarının yükselmesi sonucu tavuk etine olan talep artışından kaynaklanmış olabilir.



Şekil 3. 2005-2011 Dönemi Türkiye'de Çiftçi Eline Geçen Etlik Piliç Fiyatları
TUİK, 2012 (7).

Türkiye'de 2005-2011 dönemi etlik piliç yemi fiyatındaki gelişmeler Şekil 4'te verilmiştir. Etlik piliç yemi fiyatları 2005 yılında 490 TL/ton iken, yaklaşık 2.3 katlık bir artış göstererek 2011 yılında 1105 TL/tona yükselmiştir. Etlik piliç yemi fiyatları incelendiğinde sürekli bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir.



Şekil 4. 2005- 2011 Dönemi Türkiye'de Etlik Piliç Yemi Fiyatındaki Değişimler

YUM-BİR, 2012 (8).

Kanatlı Et Sektörünün Sorunları ve Çözüm Önerileri

Türkiye'nin hayvancılık sektörü içinde, kanatlı et sektörü en gelişmiş ve rekabet etme potansiyeli en yüksek olan sektördür. Buna rağmen, sektörün karşılaştığı bazı sorunlar söz konusudur. Maliyetlerin yüksekliği, girdilerde dışa bağımlılık, tüketimin gelişmiş ülkelere göre düşük düzeylerde olması ve ihracat ile ilgili sorunlar sektörün karşılaştığı başlıca sorunları teşkil etmektedir (9). Kanatlı eti üretim maliyetinin önemli bir bölümünü yem maliyeti oluşturmaktadır. Özellikle yem hammaddesi olarak kullanılan soya, mısır ve yem katkı maddelerinin Türkiye'de yeterli miktarda üretilememesi sonucu bu hammaddeler ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Dünya yem hammadde fiyatlarının hızla yükselmesi yüksek maliyetli üretim yapmak zorunda kalan üreticileri sıkıntıya sokmaktadır. Özellikle soya, mısır, yem katkı maddeleri gibi hammaddelerin yerli üretiminin desteklenerek ihtiyacın ülke içerisinden karşılanmasını sağlayacak politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Damızlık konusunda da büyük oranda dışa bağımlılık halen devam etmektedir. Bu durum, herhangi bir ticari ambargo uygulanması veya hastalık nedeniyle karantina uygulanan ülkelerden ithalatın yapılamaması gibi durumlarda tavukçuluk sektörünün kısa sürede darboğaza girme riskini de beraberinde getirmektedir. Bu riski bertaraf etmek için damızlık ihtiyacının yurt içinden karşılanmasına yönelik Ar-Ge yatırımlarının yapılması gerekmektedir (2). Tavukçuluk işletmelerindeki gübre atıkları ciddi bir çevre kirliliğine yol açmaktadır. Tavuk gübresinin, bitkisel üretimde gübre olarak kullanılması veya biyogaz üretiminde kullanılması hem çevre kirliliğinin giderilmesine katkı sunacak hem de önemli

bir gelir kaynağı oluşturabilecektir. Türkiye'de kanatlı eti tüketiminde son yıllarda önemli artışlar olmasına rağmen halen istenilen düzeyde değildir. Türkiye'nin yurtiçi tüketiminin arttırılması için, ürün çeşitliliğine gidilerek işlenmiş et ürünleri arzının arttırılması, farklı aromalı, baharatlı, değişik türde kanatlı eti ürünlerinin arzının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca kanatlı etin insan beslenmesindeki önemi konusunda tanıtım programları ve kampanyaların düzenlenmesi, bu kampanyada, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın önderliğinde koordinasyonun sağlanarak üretici firmaların katılımının sağlanması kanatlı et tüketimini artırmada etkili olabilecektir (10).

Karma yem ve yem hammaddelerine uygulanan KDV'nin % 8'den %1'e düşürülmesi maliyetlerin düşmesi üzerinde etkili olacaktır. Söz konusu ürünlerdeki KDV'nin % 1'e indirilmesi halinde, kayıt dışı üretimin kayıt altına girmesi sonucu devletin vergi gelirlerinde artış sağlanacaktır. KDV'nin düşürülmesi sonucu ürün satış bedellerinde % 7'lik bir düşme sağlanacak, bu da tüketiciye olumlu olarak yansıyacaktır (11).

Özellikle kuş gribi vakaları ve çeşitli kanatlı hastalıkları gibi sebeplerle bazı ülkelerin Türkiye'den ithalat yapmaması sektörü olumsuz olarak etkilemektedir. Ortadoğu pazarına Brezilya'nın hâkim olması, Türkiye'nin bu pazarlara girişini zorlaştırmaktadır. Fakat Türkiye'nin coğrafi olarak Ortadoğu pazarına yakınlığı Türkiye'nin Brezilya'ya karşı bir avantaj sağlamasına imkân vermekte ve bu avantajın etkin bir şekilde kullanılabilmesi durumunda Türkiye'nin Ortadoğu pazarından daha geniş bir pay alabileceği düşünülmektedir (12). Ayrıca ülkemize en yakın pazarlardan olan Rusya ve Ukrayna her yıl büyük miktarlarda piliç et ithal etmektedirler. Bu pazarlara girmek için gerekli teknik ve idari düzenlemelerin yapılması önem arz etmektedir.

Kuş gribi ve diğer hastalıkların ihracatı olumsuz etkilemelerine karşın, Dünya Hayvan Sağlık Örgütü (OIE) tarafından kabul edilen ve işletmelerin hastalıklardan arîliğini öngören Bölümlendirme uygulamalarının çözüm olabileceği düşünülmektedir. Bölümlendirme, Dünya Hayvan Sağlık Örgütü listesindeki hastalıkların çıktığı bölge ya da ülkelerden uluslararası ticareti sağlamak amacıyla yeni geliştirilmiş bir işlemdir. Bu kapsamda OIE ve AB mevzuatları temel alınarak hazırlanmış olan "Hastalıktan Arilikte Bölümlendirme Yönetmeliği" 2009 yılında Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye'nin ihracat yaptığı ülkelerin yasaklamalarına karşı ihracatın devam edebilmesi için yönetmeliğin koordinasyonun muhatabı olan kurumlarca uygulanması gerekmektedir (13, 12). 06.04.2012 tarih ve 28256 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tarımsal Ürünlerde İhracat İadesi Yardımlarına İlişkin Para – Kredi ve Koordinasyon Kurulu'nun 2012 / 2 sayılı Tebliği uyarınca, 02.07 Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu'nda yer alan kümes hayvanlarının etlerinin ihracatında ton başına 186 $ ihracat iadesi söz konusudur. Oysaki AB ülkeleri ve ABD firmaları devletçe sağlanılan 310 – 600 $ / ton gibi oldukça yüksek sübvansiyonlarla tavuk etini dış pazarlarda satmaktadırlar. Türkiye'de İhracatın önünün açılabilmesi için ihracat iadesi miktarının artırılması gerekmektedir.

Sonuç

Ülkemizde kanatlı et sektöründe 1980'li yıllarda entegre üretim tesisleri kurularak ve sözleşmeli üretim modeli uygulanarak önemli bir yapısal dönüşüm yaşanmıştır. 1990'lı yıllarda ise modern tesislerin sayısı ve üretim kapasitesi hızla artarak yüksek standartlarda üretim sağlanmıştır. Bu gelişmeler sonucu üretim artmış ve dış piyasalara yönelme olmuştur. Türkiye 1 458 754 ton kanatlı eti üretimi ile dünyada 13. sırada yer almıştır. Türkiye'de son yirmi yıllık dönemde farklı hayvancılık üretim dallarındaki yıllık ortalama üretim artış hızları

karşılaştırıldığında en fazla artışın kanatlı eti sektöründe olduğu görülmektedir. Türkiye 142 755 ton kanatlı eti ihracatı ile dünyada 17. Sırada yer almaktadır. Türkiye'de kişi başına yıllık kanatlı eti tüketimi 16.6 kg olup, dünya ortalamasının üzerinde ancak ABD, Brezilya gibi ülkelerle kıyaslandığında daha düşük olduğu görülmektedir. Sektörde olumlu gelişmeler olmasına rağmen bir takım sorunlar da mevcuttur. Üretim maliyetlerinin yüksekliği, yem hammaddeleri ve damızlık materyal konusundaki dışa bağımlılık, kanatlı eti tüketiminin düşüklüğü ve ihracatın yetersizliği gibi sorunlar kanatlı et sektörünün karşılaştığı önemli sorunları teşkil etmektedir. Bu sorunlara çözüm bulmak, sektörün Türkiye ekonomisine katkısını daha da artıracaktır.

Kaynaklar

1. EB (Ekonomi Bakanlığı).: Kanatlı et sektörü raporu. T.C. Ekonomi Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara. 2012.
2. TZOB, Türkiye kanatlı sektör raporu. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Ankara. 2008.
3. DPT, Sekizinci beş yıllık kalkınma planı gıda sanayi özel ihtisas komisyonu raporu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No: DPT:2574- ÖİK: 587, Ankara, 2001.
4. Civaner, E.Ç.: Kanatlı etleri. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara, 2007.
5. FAO: Food and Agriculture Organization. Production, trade statistics. http://www.fao.org. Erişim tarihi: 15.10.2012
6. BESD-BİR, 2012. Sektör istatistikleri. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Derneği. http://www.besd-bir.org/sektor_bilgileri.php Erişim Tarihi: 26.12.2012.
7. TÜİK.: Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.org.tr Erişim Tarihi: 15.10.2012.
8. YUM-BİR, Sektör verileri. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği. http://www.yum-bir.org/TR Erişim Tarihi: 15.10.2012.
9. Keskin, B., Demirbaş, N.: Türkiye'de kanatlı eti sektöründe ortaya çıkan gelişmeler: sorunlar ve öneriler. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1):117-130, Bursa, 2012.
10. Anonim: Hayvan, su ürünleri yetiştiriciliği ve sağlığı komisyon raporu. Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı II. Tarım Şurası Çalışma Belgesi. Ankara, 2004.
11. Akgün, C.: Piliç sektörü etüdü. İstanbul Ticaret Odası, Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi. İstanbul, 2004.
12. Türkoğlu, M., Sarıca, M., Aktan, S.: Türkiye tavukçuluğunun ihracat bakımından değerlendirilmesi. Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi 11-15 Ocak, Ankara 2010.
13. Grimes, T.: Uluslararası ticaret için Dünya Hayvan Sağlık Örgütü (OIE) isteklerine göre Türkiye'deki kanatlı hayvancılık sektöründe bölümlendirme raporu. Avrupa Birliği'nin Türkiye için teknik yardım programı, 2007.

S14 Kanatlı Üretiminde Ekonomik Üretim ve Yem Hammaddelerinin Geleceği

Osler DESOUZARD
Dünya Tarım Forumu Danışma Kurulu Üyesi
osler@odconsulting.com.br

Öncelikle 2. Uluslararası Kanatlı Eti Kongresine katılmam konusunda bana sponsor olan firma ve ismimi öneren arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Mısır

Mısır - Global Arz & Talep 2010/11 - USDA

2010/11	Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Ulusal Yem	Ulusal Toplam 2/	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya	145,1	832,3	92,4	501,4	850,0	91,5	127,5
ABD	43,4	316,2	0,7	121,8	285,0	46,6	28,6
Toplam Yabancı	101,7	516,2	91,7	379,6	565,0	44,9	98,8
Ana İhracatçılar	7,7	36,1	0,4	10,3	18,0	18,8	7,6
Arjantin	2,6	25,2	0,0	5,3	7,3	16,4	4,1
Güney Afrika	5,2	10,9	0,4	5,0	10,7	2,5	3,4
Ana İthalatçılar	13,7	106,8	57,2	115,2	163,0	1,5	13,2
Mısır	1,5	6,5	5,8	10,1	12,5	0,0	1,3
EU-27	5,2	56,2	7,4	48,0	62,9	1,1	4,8
Japonya	0,7	-	15,7	11,2	15,7	-	0,6
Meksika	1,4	21,1	8,3	13,4	29,2	0,1	1,4
Güneydoğu Asya	2,8	23,0	7,8	22,4	30,3	0,3	3,1
Güney Kore	1,6	0,1	8,1	6,1	8,2	-	1,6
Diğer seçilenler							
Brezilya	10,0	57,4	0,8	42,5	49,5	8,4	10,3
Kanada	1,7	12,0	1,0	6,8	11,8	1,7	1,3
Çin	51,3	177,3	1,0	128,0	180,0	0,1	49,4
FSU-12	1,5	18,5	0,3	11,4	13,3	5,2	1,9
Ukrayna	0,7	11,9	0,0	5,4	6,5	5,0	1,1

Mısır - Global Arz & Talep 2011/12 - USDA

2011/12 Est.	Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Ulusal Yem	Ulusal Toplam 2/	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya	128,2	882,5	99,3	505,0	878,8	116,5	131,9
ABD	28,6	314,0	0,7	115,5	279,0	39,2	25,1
Toplam Yabancı	99,6	568,6	98,6	389,5	599,8	77,3	106,8
Ana İhracatçılar	7,6	33,4	0,0	9,8	17,7	18,7	4,6
Arjantin	4,1	21,0	0,0	4,8	7,0	17,2	1,0
Güney Afrika	3,4	12,4	0,0	5,0	10,7	1,5	3,7
Ana İthalatçılar	12,9	115,5	58,1	119,1	166,9	4,3	15,3
Mısır	1,3	5,5	7,2	9,7	11,7	0,0	2,2
EU-27	4,8	66,2	6,2	52,0	67,3	3,2	6,7
Japonya	0,6	-	14,9	10,4	14,9	-	0,6
Meksika	1,1	18,7	11,1	13,2	29,0	0,7	1,3
Güneydoğu Asya	3,1	25,0	6,6	23,9	31,8	0,4	2,6
Güney Kore	1,6	0,1	7,6	5,7	7,8	-	1,5
Diğer seçilenler							-
Brezilya	10,3	73,0	0,8	43,0	50,5	24,3	9,2
Kanada	1,3	11,4	0,9	6,4	11,7	0,5	1,4
Çin	49,4	192,8	5,2	131,0	188,0	0,1	59,3
FSU-12	1,9	34,1	0,3	13,8	16,3	17,5	2,6
Ukrayna	1,1	22,8	0,1	6,5	7,8	15,2	1,1

Mısır - Global Arz & Talep 2012/13 Tahmini - USDA

2012/13 Proj.		Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Ulusal Yem	Ulusal Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya	Mart	131,2	854,1	95,7	522,9	867,8	88,1	117,5
	Nisan	131,9	855,9	95,5	517,5	862,5	88,0	125,3
ABD	Mart	25,1	273,8	3,2	115,6	265,1	21,0	16,1
	Nisan	25,1	273,8	3,2	111,8	262,6	20,3	19,2
Toplam Yabancı	Mart	106,0	580,2	92,5	407,3	602,6	67,2	101,4
	Nisan	106,8	582,1	92,3	405,8	599,9	67,6	106,1
Ana İhracatçılar	Mart	4,3	39,5	0,0	9,9	18,3	21,5	4,0
	Nisan	4,6	39,0	0,0	10,0	18,4	21,0	4,3
Arjantin	Mart	0,9	26,5	0,0	4,9	7,5	19,0	1,0
	Nisan	1,0	26,5	0,0	5,0	7,6	19,0	0,9
Güney Afrika	Mart	3,4	13,0	0,0	5,0	10,8	2,5	3,1
	Nisan	3,7	12,5	0,0	5,0	10,8	2,0	3,4
Diğer seçilenler								
Brezilya	Mart	9,3	72,5	0,8	45,0	53,0	19,0	10,6
	Nisan	9,2	74,0	0,8	45,0	53,0	19,5	11,5
Ukrayna	Mart	1,1	20,9	0,1	6,5	8,0	13,0	1,0
	Nisan	1,1	20,9	0,1	6,4	7,7	13,5	0,8

Mısır - Global Arz & Talep 2012/13 Tahmini - USDA

2012/13 Proj.		Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Ulusal Yem	Ulusal Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Ana İthalatçılar	Mart	15,4	108,1	56,0	118,1	166,6	1,3	11,5
	Nisan	15,3	109,1	55,4	118,5	166,9	1,3	11,5
Mısır	Mart	2,2	5,8	4,5	9,2	11,2	0,0	1,3
	Nisan	2,2	5,8	4,0	8,7	10,7	0,0	1,3
EU-27	Mart	6,7	54,7	10,0	50,5	66,0	1,0	4,4
	Nisan	6,7	56,1	10,0	52,0	67,5	1,0	4,3
Japonya	Mart	0,6	-	15,0	10,5	15,0	-	0,6
	Nisan	0,6	-	15,0	10,5	15,0	-	0,6
Meksika	Mart	1,3	21,5	8,5	13,5	29,7	0,1	1,5
	Nisan	1,3	21,5	8,0	13,0	29,2	0,1	1,5
Güneydoğu Asya	Mart	2,7	26,0	6,2	24,8	32,8	0,2	1,8
	Nisan	2,6	25,6	6,6	24,7	32,6	0,2	2,0
Güney Kore	Mart	1,5	0,1	7,5	5,5	7,6	-	1,5
	Nisan	1,5	0,1	7,5	5,5	7,6	-	1,5
Diğer seçilenler								
Kanada	Mart	1,4	13,1	0,5	6,5	12,0	1,5	1,4
	Nisan	1,4	13,1	0,5	6,5	12,0	1,5	1,4
Çin	Mart	59,3	208,0	2,5	145,5	209,5	0,2	60,1
	Nisan	59,3	208,0	3,0	144,0	207,0	0,1	63,3

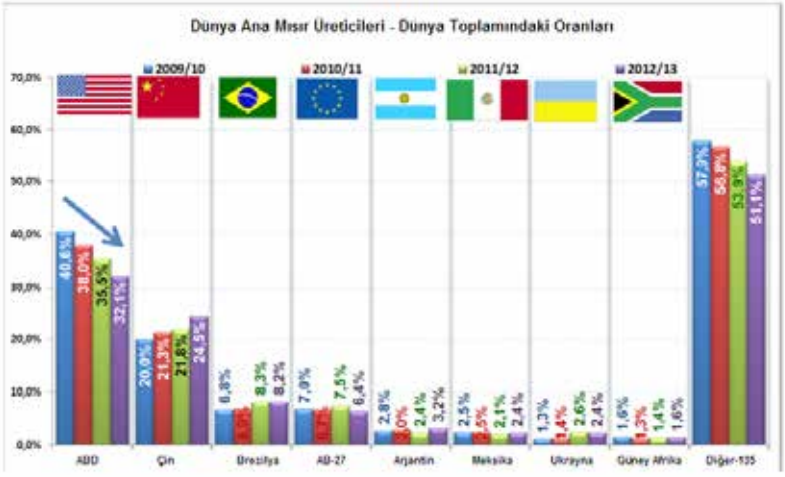
Mısır - Global Arz & Talep 2012/13 Tahmini - USDA

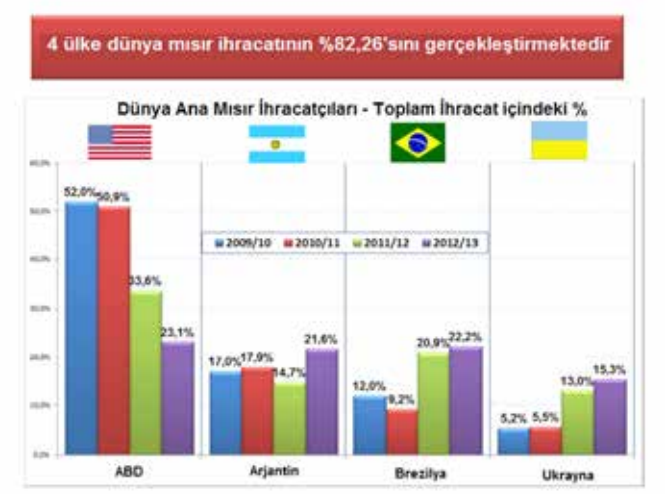
2012/13		Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Ulusal Yem	Ulusal Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Diğer seçilenler								
Brasil	Ara	10,58	70	0,8	47	55	16	10,38
	Oca	10,08	71	0,8	47	55	17,5	9,38
Kanada	Ara	1,35	13,06	0,5	6,5	12	1,5	1,41
	Oca	1,35	13,06	0,5	6,5	12	1,5	1,41
Çin	Ara	59,34	208	2	145	209	0,2	60,14
	Oca	59,34	208	2	145	209	0,2	60,14
FSU-12	Ara	2,15	32,26	0,34	14,99	17,76	15,14	1,85
	Oca	2,33	31,76	0,44	14,89	17,66	15,14	1,73
Ukrayna	Ara	1,05	20,5	0,05	6,5	8	12,5	1,1
	Oca	1,05	20,5	0,05	6,5	8	12,5	1,1

25 ülke dünya mısır üretiminin % 80,3'ünü gerçekleştirmektedir

	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13 Apr
Dünya	819,4	832,5	882,5	855,9
ABD	332,6	316,2	314,0	273,8
Çin	164,0	177,3	192,8	208,0
Brezilya	56,1	57,4	73,0	74,0
AB-27 (18'i mısır üretmektedir)	57,0	56,2	66,2	54,7
Arjantin	23,3	25,2	21,0	26,5
Meksika	20,4	21,1	18,7	21,5
Ukrayna	10,5	11,9	22,8	20,9
Güney Afrika	13,4	10,9	12,4	12,5
Diğer - 135 ülke	142,3	156,4	161,7	168,6

25 Países concentram 82,6% da produção mundial de milho





4 ülke dünya mısır ihracatının %82,26'sını gerçekleştirmektedir

	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13 Nis
Dünya	96,8	91,5	116,5	88,0
ABD	50,3	46,6	39,2	20,3
Arjantin	16,5	16,35	17,2	19,0
Brezilya	11,6	8,40	24,3	19,5
Ukrayna	5,1	5,0	15,2	13,5
Diğer ülkeler	13,4	15,1	20,7	14,3

Bu dört ülke öksürdüğünde dünya grip olur.

Eğer bu öksüren dünyanın en büyük mısır üreticisi, ihracatçısı ve tüketicisi olan ABD ise o zaman dünya zatüre olur.

2021'e kadar Öngörülen Global Mısır Arz ve Talebi



	Başlangıç Stokları	Üretim	Yem Kullanımı	Toplam Kullanım	Çin yem Kul.	Çin Top. Tük.	Nihai Stoklar
2010/11	148,25	830,29	500,07	848,41	128	180	127,13
2011/12	127,13	877,75	506,74	873,35	131	188	131,54
2012/13	131,54	839,02	504,49	853,29	139	201	117,27
2013/14	117,27	870,00	514,40	869,86	145	211	117,41
2014/15	117,41	887,40	523,94	886,79	151	221	118,02
2015/16	118,02	905,15	533,08	904,06	157	232	119,11
2016/17	119,11	903,25	541,80	925,07	161	243	117,29
2017/18	117,29	941,72	550,08	943,12	166	254	115,89
2018/19	115,89	960,55	557,91	961,55	170	266	114,89
2019/20	114,89	979,76	565,29	980,38	173	278	114,27
2020/21	114,27	999,36	572,68	999,60	177	290	114,03

Fonte: USDA e Elaboração Própria

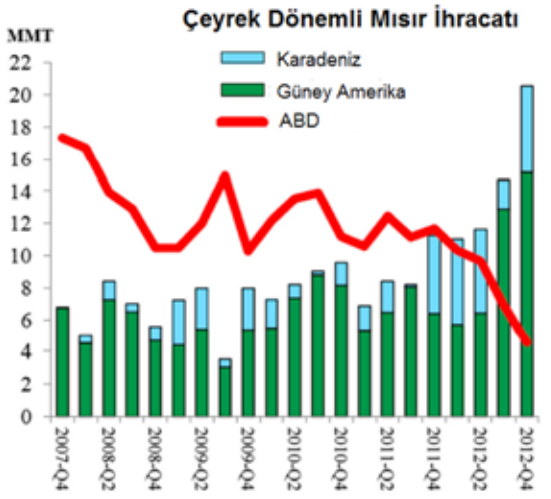
2021'e kadar Dünya Mısır Talebi : Çin yapısal bir ithalatçı haline gelecek mi?



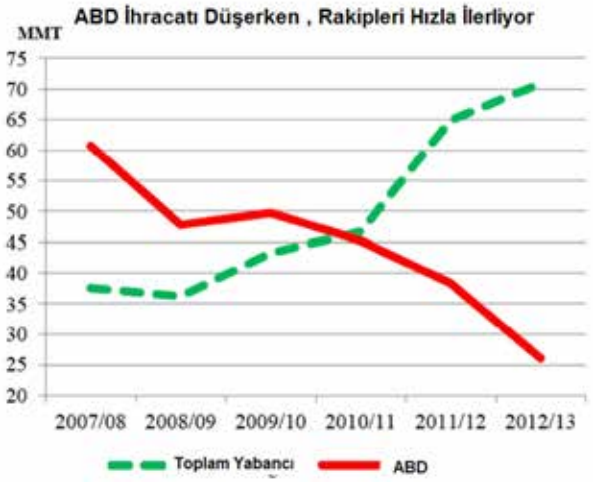
Çin	Başlangıç Stokları	Uretim	İthalat	Yem Kulla.	Toplam Kulla.	İhracat	Nihai Stoklar
2010/11	51,3	177	0,98	128	180	0,11	49,42
2011/12	49,42	193	5,5	131	188	0,1	59,6
2012/13	59,6	200	2	139	201	0,2	60,4
2013/14	60,4	207	3	145	211	0	60
2014/15	60	214	7	151	221	0	59
2015/16	59	220	8	157	232	0	55
2016/17	55	226	15	161	243	0	53
2017/18	53	231	20	166	254	0	50
2018/19	50	236	30	170	266	0	50
2019/20	50	240	37	173	278	0	50
2020/21	50	245	44	177	290	0	49

Fonte: USDA e Elaboração Própria

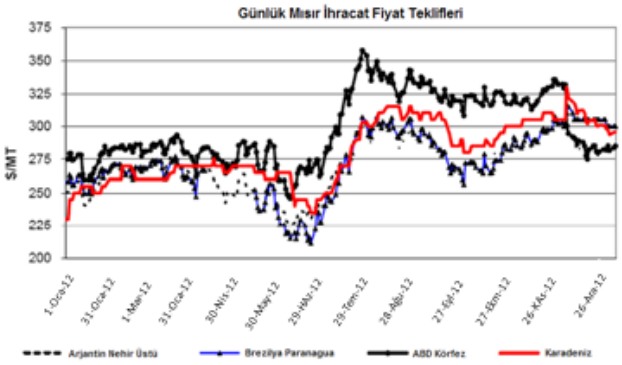
ABD DÜNYA İHRACATINDAKİ PAYINI KAYBEDİYOR



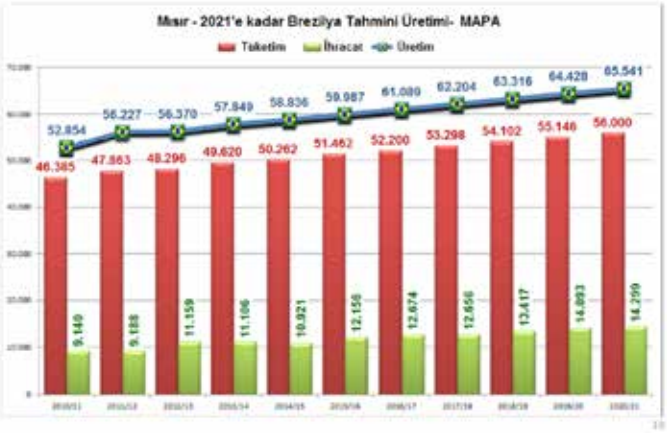
ABD DÜNYA İHRACATINDAKİ PAYINI KAYBEDİYOR

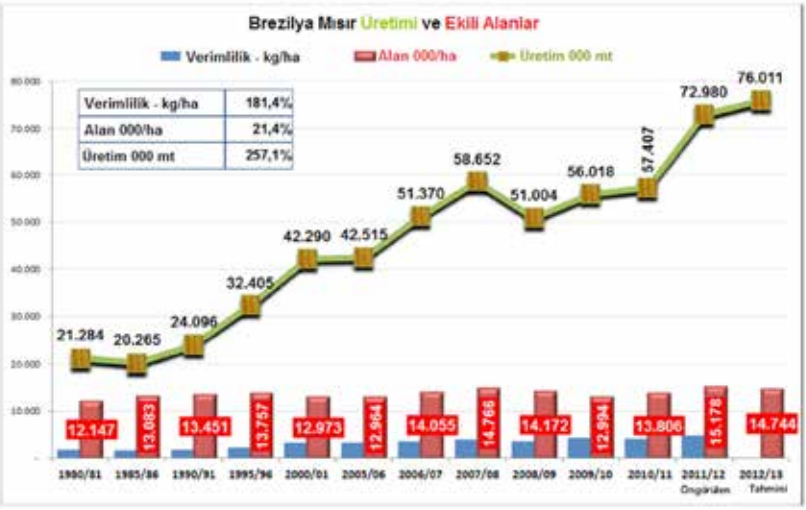


Mısır - Diğer ihracatçılar ile karşılaştırıldığında Brezilya en düşük göreceli fiyatlara sahiptir

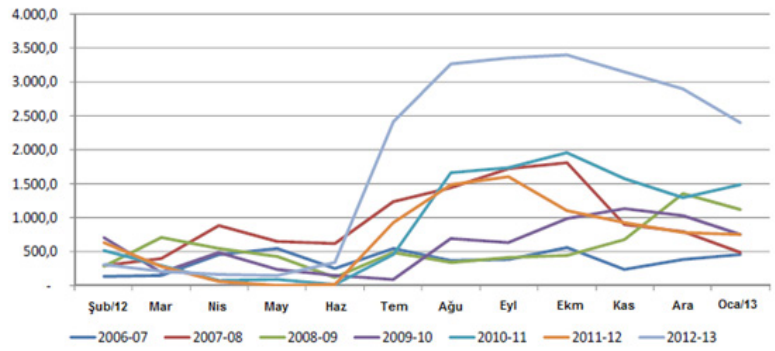


Mısır - Fiyat Artışından Önce Arz & Talep Tahmini





Brezilya - Aylık Mısır İhracatı



	Şub/12	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Ekm	Kas	Ara	Oca/13
2006-07	125,0	142,7	454,0	548,1	250,8	536,1	367,9	380,7	561,7	231,8	381,4	452,3
2007-08	296,2	393,2	887,1	646,2	619,7	1.237,6	1.435,7	1.714,8	1.808,0	893,7	798,6	484,9
2008-09	279,1	701,9	535,5	425,7	109,0	486,8	330,9	408,5	440,0	672,5	1.348,7	1.117,8
2009-10	705,4	185,0	482,0	228,1	144,0	83,0	693,8	634,9	986,7	1.132,0	1.031,6	754,6
2010-11	517,8	292,2	76,2	85,0	15,0	453,0	1.664,3	1.732,9	1.956,3	1.564,5	1.290,2	1.488,8
2011-12	627,3	281,1	55,5	-	5,9	929,6	1.484,4	1.599,9	1.105,6	930,3	781,8	749,5
2012-13	301,9	210,0	153,2	141,3	333,6	2.406,6	3.263,3	3.344,8	3.400,0	3.150,0	2.900,0	2.400,0

Fonte: Cargonave e Projeções Próprias

20

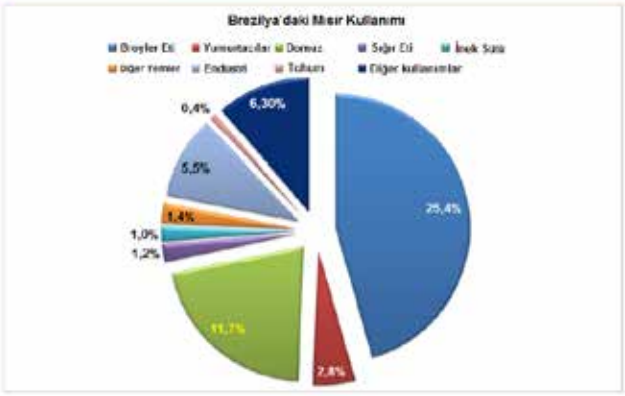
O Excedente de Exportação no Brasil



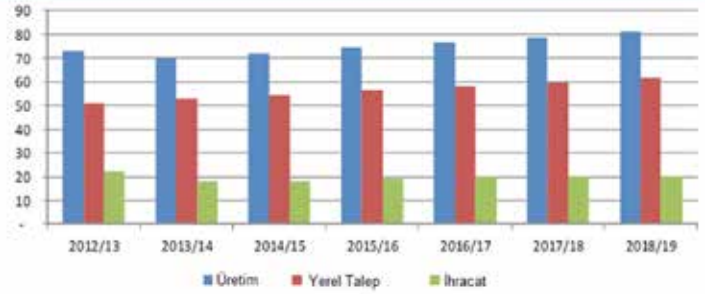
Fonte: SECEX

- O Mato Grosso é hoje o maior estado exportador, e o programa de exportação é construído principalmente em torno do desafio logístico mover a produção para os portos

Brezilya Mısır Talebi



Brezilya Mısır Arz ve Talebi : 2011/2012 Hasatı ve Gelecek Yıllar İçin Tahminler

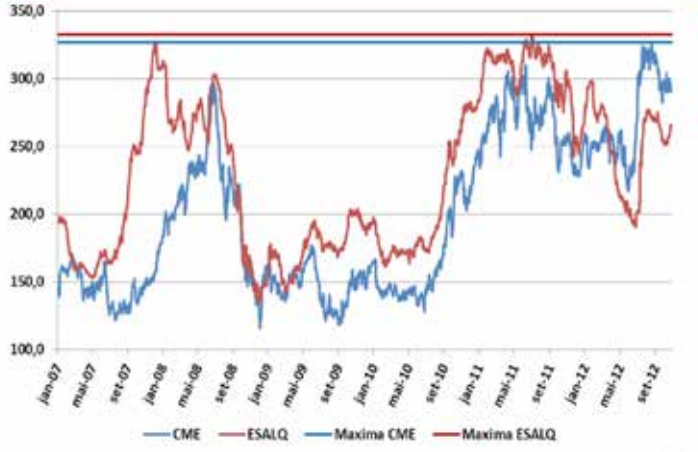


Em MMT	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Başlangıç Stokları	6	6	5	4	3	2	1
Üretim	73	70	72	74	76	79	81
Büyüme%		-4,1%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Yerek tük.	51	53	55	56	58	60	61
Büyüme%		4,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
İhracat	22	18	18	19	20	20	20
Nihai Stoklar	6	5	4	3	2	1	1

Fonte: Conab

23

ESALQ versus Chicago em US$/mt



24

MILHO TOTAL (1ª e 2ª SAFRA)

COMPARATIVO DE ÁREA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO

SAFRAS 2011/2012 E 2012/2013

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 11/12	Safra 12/13	VAR. %	Safra 11/12	Safra 12/13	VAR. %	Safra 11/12	Safra 12/13	VAR. %
	(a)	(b)	(b/a)	(c)	(d)	(d/c)	(e)	(f)	(f/e)
NORTE	569,5	566,8	(1,0)	2.902	2.898	(0,1)	1.652,4	1.624,4	(1,7)
RR	6,0	6,5	-	2.000	1.900	(0,5)	12,0	12,9	(0,0)
RO	182,3	160,0	(1,4)	2.786	2.792	(0,1)	483,7	446,7	(1,5)
AC	43,8	43,8	-	2.280	2.259	(1,5)	100,3	98,8	(1,5)
AM	14,4	14,4	-	2.500	2.500	-	36,0	36,0	-
AP	2,8	2,8	-	826	860	4,2	2,1	2,2	4,8
PA	236,3	236,3	-	2.530	2.550	0,5	595,7	602,6	0,5
TO	103,8	97,0	(6,4)	4.321	4.364	1,5	447,6	425,2	(5,0)
NORDESTE	2.421,5	2.450,7	1,2	1.802	2.194	21,8	4.364,0	5.375,9	23,2
MA	454,0	454,6	-	1.609	1.849	14,9	731,6	840,7	14,9
PI	351,6	351,6	-	2.239	2.199	(1,8)	787,2	773,0	(1,8)
CE	520,6	520,6	-	142	1.000	604,2	73,9	520,6	604,5
RN	7,6	7,6	-	337	650	92,9	2,6	4,9	88,5
PB	39,8	39,8	-	106	710	569,8	4,2	28,3	573,8
PE	265,8	265,8	(25,0)	117	650	455,6	24,1	133,8	455,2
AL	29,7	29,7	-	754	893	18,4	22,4	26,5	18,3
SE	266,8	266,8	-	2.629	4.182	59,5	543,7	866,8	59,4
BA	805,0	834,2	4,6	3.594	3.439	(4,3)	2.174,3	2.191,2	0,3
CENTRO-OESTE	5.291,8	5.126,6	(3,1)	5.880	5.451	(7,3)	31.116,3	27.943,8	(10,2)
MT	2.739,3	2.721,8	(0,7)	6.697	5.261	(5,9)	15.610,4	14.588,4	(6,5)
MS	1.267,7	1.247,5	(1,6)	5.189	4.572	(11,9)	6.576,4	5.703,8	(13,3)
GO	1.241,8	1.114,4	(10,3)	6.005	5.551	(5,1)	8.575,8	7.303,6	(14,9)
DF	42,3	43,7	3,3	8.358	8.036	(3,9)	353,8	351,2	(0,7)
SUDESTE	2.242,3	2.197,6	(2,0)	5.700	5.629	(1,4)	12.800,0	12.370,9	(3,4)
MG	1.312,0	1.254,8	(4,4)	5.947	5.966	0,3	7.997,4	7.495,0	(6,3)
ES	31,5	28,5	(9,5)	2.429	2.450	0,9	76,5	69,8	(8,8)
RJ	8,1	5,9	(3,3)	2.435	2.470	1,4	14,9	14,6	(2,0)
SP	891,9	908,6	1,9	5.495	5.284	(3,8)	4.901,2	4.801,5	(2,0)
SUL	4.653,0	4.408,1	(5,3)	4.953	5.644	14,0	23.046,0	24.877,9	7,9
PR	3.002,8	2.874,1	(4,3)	5.660	5.902	5,8	16.757,1	16.961,8	1,2
SC	938,7	900,7	(6,7)	5.481	6.429	16,9	2.947,0	3.214,5	8,1
RS	1.113,5	1.033,3	(7,2)	3.062	4.550	51,6	3.342,7	4.701,5	40,6
NORTE-NORDESTE	2.991,0	3.011,3	0,7	2.012	2.329	15,6	6.016,4	7.000,3	16,4
CENTRO-SUL	12.187,1	11.732,3	(3,7)	5.495	5.557	1,1	66.963,1	65.192,2	(2,6)
BRASIL	15.178,1	14.743,6	(2,9)	4.888	4.897	1,8	72.979,5	72.192,5	(1,1)

Soya

Dünya Soya Arz ve Tüketimi (Milyon Metrik Ton)

2010/11	Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Yurtiçi Kırım	Yurtiçi Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya 2/	60,8	263,9	88,7	221,4	251,6	91,7	70,1
ABD	4,1	90,6	0,4	44,9	48,4	40,9	5,9
Toplam Yabancı	56,7	173,3	88,3	176,5	203,2	50,8	64,3
Ana İhracatçılar 3/	39,0	131,4	0,1	75,5	80,3	44,4	45,7
Arjantin	22,3	49,0	0,0	37,6	39,2	9,2	22,9
Brezilya	16,6	75,3	0,0	36,3	39,3	30,0	22,7
Ana İthalatçılar 4/	14,3	17,7	76,9	75,9	92,7	0,3	15,8
Çin	13,3	15,1	52,3	55,0	66,0	0,2	14,6
AB-27	0,5	1,1	12,5	12,3	13,5	0,1	0,6
Japonya	0,2	0,2	2,9	2,2	3,2	-	0,2
Meksika	0,1	0,2	3,5	3,6	3,7	-	0,1

Dünya Soya Arz ve Tüketimi (Milyon Metrik Ton)

2011/12 Tah	Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Yurtiçi Kırım	Yurtiçi Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya	70,11	239,77	93,22	226,73	256,03	91,94	55,13
ABD	5,85	84,19	0,44	46,35	48,81	37,06	4,61
Toplam Yabancı	64,26	155,58	92,78	180,38	207,22	54,87	50,52
Ana İhracatçılar	45,74	110,95	0,15	73,77	78,62	47,13	31,08
Arjantin	22,87	40,1	0	35,89	37,5	7,37	18,1
Brezilya	22,69	66,5	0,13	36,94	40,04	36,32	12,97
Ana İthalatçılar	15,83	17,22	83,27	82,14	98,85	0,35	17,13
Çin	14,56	14,48	59,23	60,97	72,07	0,28	15,92
AB-27	0,6	1,29	11,96	12,15	13,1	0,04	0,7
Japonya	0,17	0,22	2,76	1,96	3	0	0,15
Meksika	0,05	0,21	3,61	3,75	3,79	0	0,08

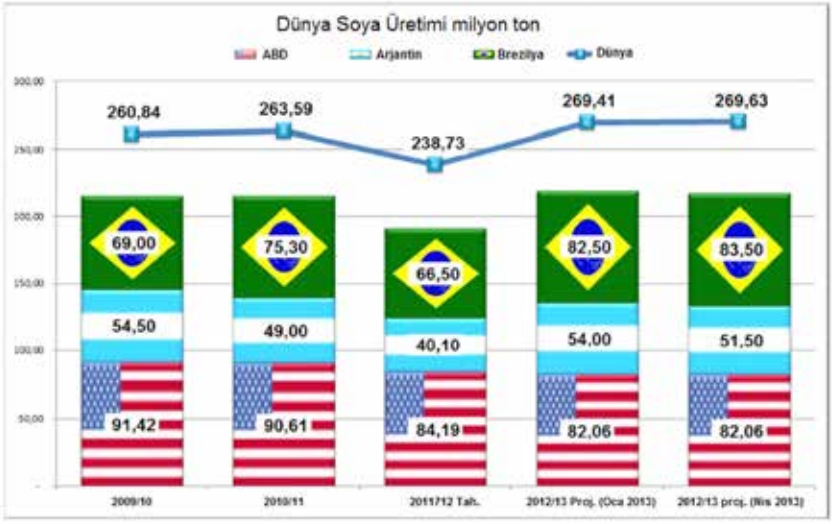
Dünya Soya Arz ve Tüketimi (Milyon Metrik Ton)

2012/2013 Proj.		Başlangıç Stokları	Üretim	İthalat	Yurtiçi Kırım	Yurtiçi Toplam	İhracat	Kapanış Stokları
Dünya	May	55,25	268	96,89	230,58	260,87	99,06	60,21
	Nis	55,13	269,63	95,48	230,35	259,75	97,86	62,63
ABD	May	4,61	82,06	0,54	43,95	47,21	36,61	3,4
	Nis	4,61	82,06	0,54	44,5	47,08	36,74	3,39
Toplam Yabancı	May	50,64	185,94	96,35	186,63	213,66	62,46	56,82
	Nis	50,52	187,57	94,94	185,85	212,68	61,12	59,24
Ana İhracatçılar	May	31,08	142,75	0,21	75,1	80,08	54,7	39,26
	Nis	31,08	143,35	0,23	73,75	78,68	52,1	43,88
Arjantin	May	18,1	51,5	0	36	37,65	10,9	21,05
	Nis	18,1	51,5	0	35,2	36,85	10,35	22,4
Brezilya	May	12,97	83,5	0,19	36,9	40,1	38,4	18,16
	Nis	12,97	83,5	0,21	35,55	38,7	36,75	21,23
Ana İthalatçılar	May	17,3	15,12	86,56	86,35	103,15	0,35	15,47
	Nis	17,13	15,05	85,09	86,66	103,42	0,39	13,46
Çin	May	15,92	12,6	63	65,65	76,83	0,3	14,39
	Nis	15,92	12,6	61	65,65	76,83	0,3	12,39
AB-27	May	0,7	0,95	11,6	11,8	12,7	0,03	0,52
	Nis	0,7	0,95	11,8	11,95	12,85	0,06	0,54
Japonya	May	0,15	0,22	2,75	1,89	2,92	0	0,2
	Nis	0,15	0,22	2,75	1,89	2,92	0	0,2
Meksika	May	0,07	0,2	3,35	3,57	3,6	0	0,02
	Nis	0,08	0,2	3,55	3,75	3,79	0	0,04

Brezilya, ABD ve Arjantin dünya soya üretiminin >%80'ini gerçekleştirmektedirler.

	2009/10	2010/11	2011/12 Est.	2012/13 Proj. (Oca 2013)	2012/13 Proj. (Nis 2013)
Dünya	260,84	263,59	238,73	269,41	269,63
ABD	91,42	90,61	84,19	82,06	82,06
Arjantin	54,50	49,00	40,10	54,00	51,50
Brezilya	69,00	75,30	66,50	82,50	83,50
Yukarıdaki 3 ülkenin toplamı	214,92	214,91	190,79	218,56	217,06
Δ% dünya üretimi	82,4%	81,5%	79,9%	81,1%	80,5%

Brezilya, ABD ve Arjantin dünya soya üretiminin >%80'ini gerçekleştirmektedir



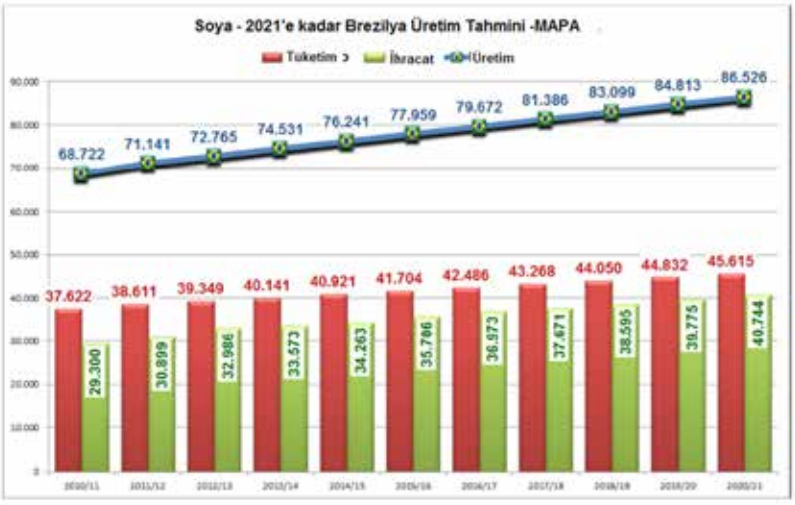
Çin, AB-27, Meksika & Japonya dünya soya ithalatının >%80'ini gerçekleştirmektedirler

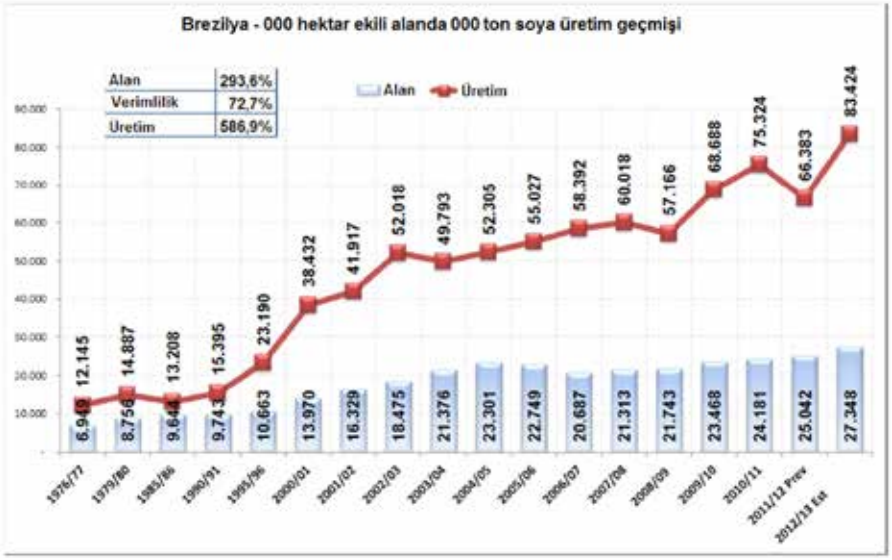
	2009/10	2010/11	2011/12 Est.	2012/13 Proj. (Oca 2013)	2012/13 Proj. (Nis 2013)
Dünya	86,67	88,80	93,08	96,51	95,48
Çin	50,34	52,34	59,23	63,00	61,00
AB-27	12,30	12,47	11,81	11,30	11,80
Japonya	3,40	2,92	2,76	2,75	2,75
Meksika	3,52	3,50	3,40	3,35	3,55
Yukarıdaki 4 ülke toplamı	69,56	71,23	77,20	80,40	79,10
Δ% dünya ithalatı	80,3%	80,2%	82,9%	83,3%	83,3%

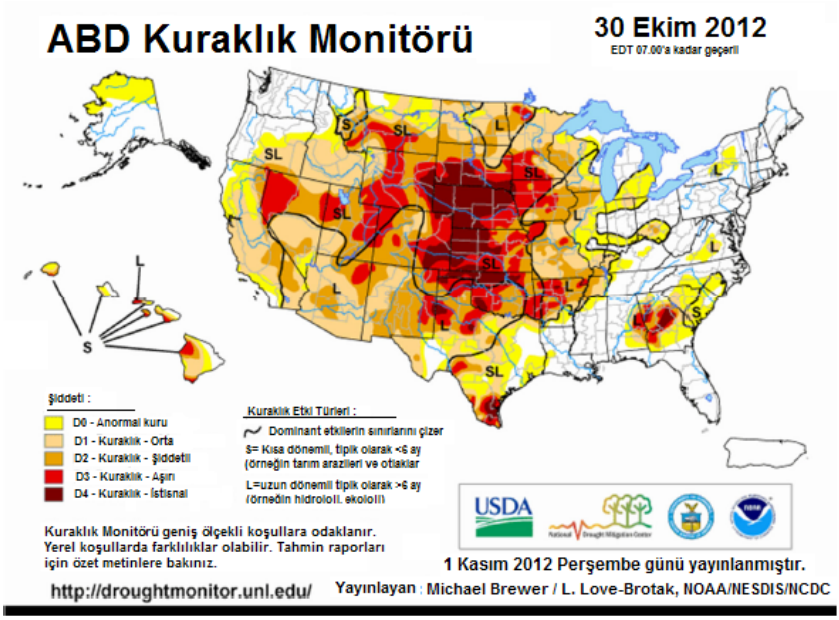
Ve üç ülke - ABD, Brezilya ve Arjantin dünya soya ihracatının >%85'ini gerçekleştirmektedirler

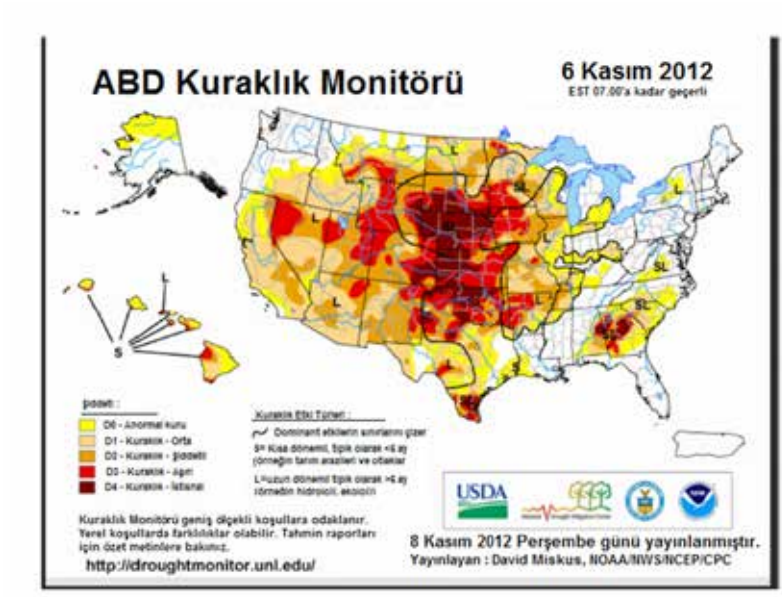
	2009/10	2010/11	2011/12 Tah.	2012/13 Proj. (Oca 2013)	2012/13 Proj. (Nis 2013)
Dünya	92,60	91,12	90,42	98,90	97,86
ABD	40,80	40,85	37,06	36,61	36,74
Arjantin	13,09	9,21	7,37	11,00	10,90
Brezilya	28,58	29,95	36,32	38,40	38,40
Yukarıdaki 3 ülkenin toplamı	82,47	80,01	80,75	86,01	86,04
Δ%dünya ihracatı	89,1%	87,8%	89,3%	87,0%	87,9%

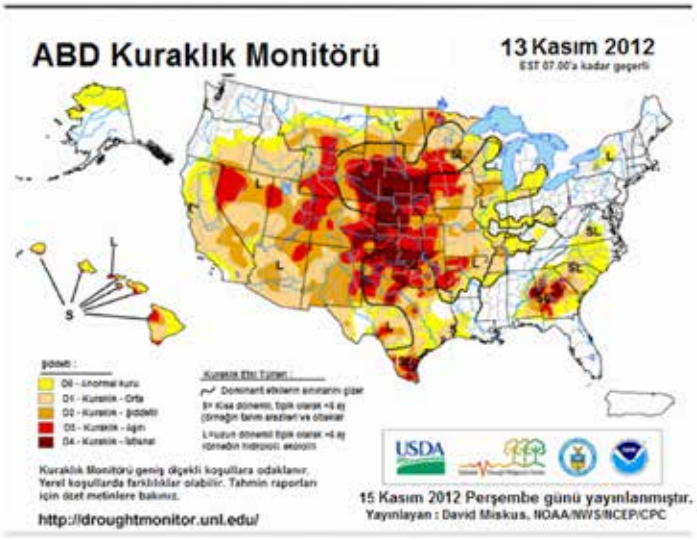
Soya - Brezilya Arz & Talebi

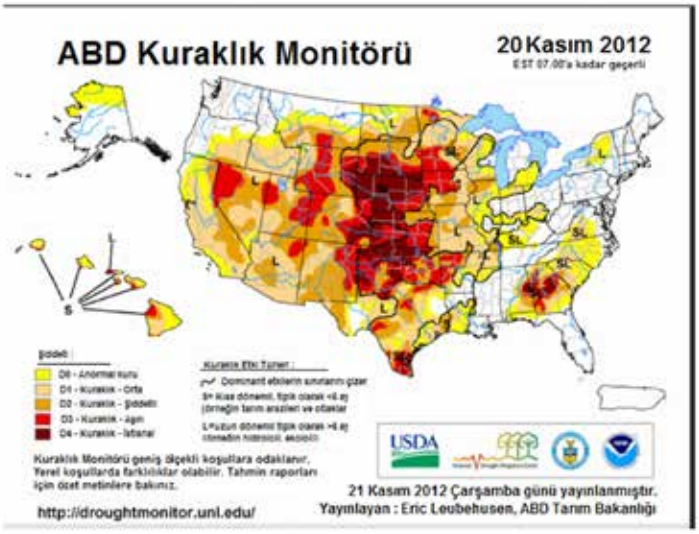


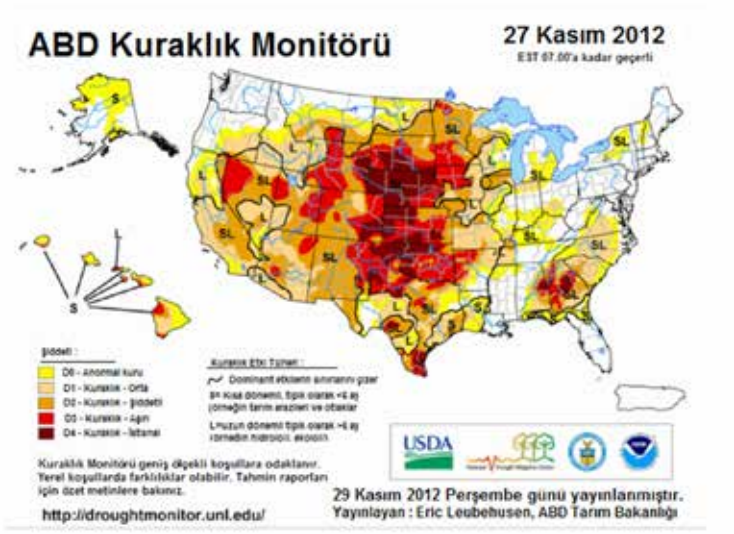


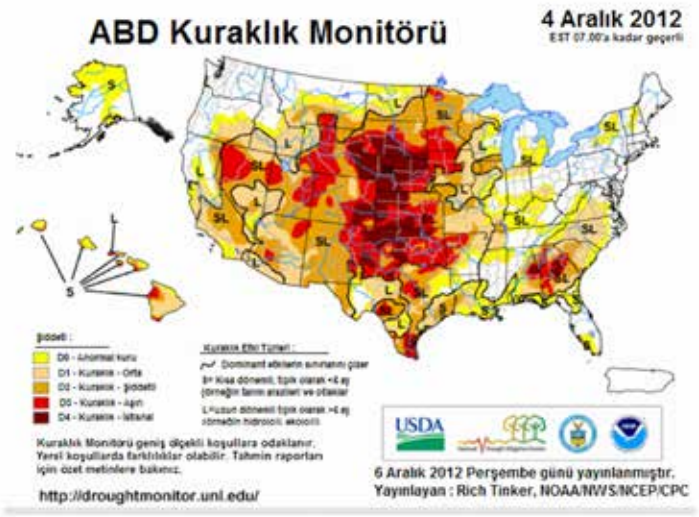

ABD Kuraklık Monitörü
30 Ekim 2012
EDT 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - Şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekosistem
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
1 Kasım 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Michael Brewer / L. Love-Brotak, NOAA/NESDIS/NCDC

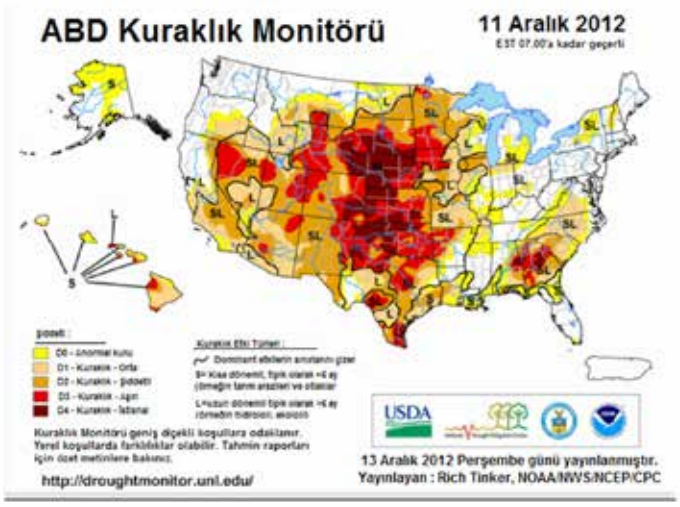

ABD Kuraklık Monitörü
6 Kasım 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
8 Kasım 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : David Miskus, NOAA/NWS/NCEP/CPC

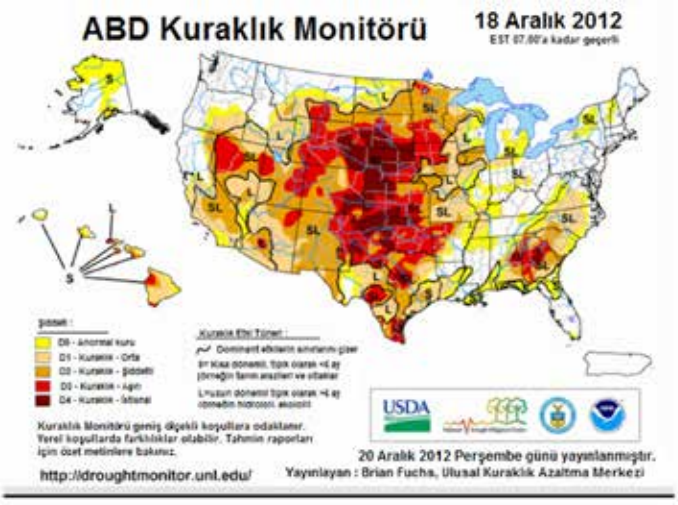

ABD Kuraklık Monitörü
13 Kasım 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
15 Kasım 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : David Miskus, NOAA/NWS/NCEP/CPC

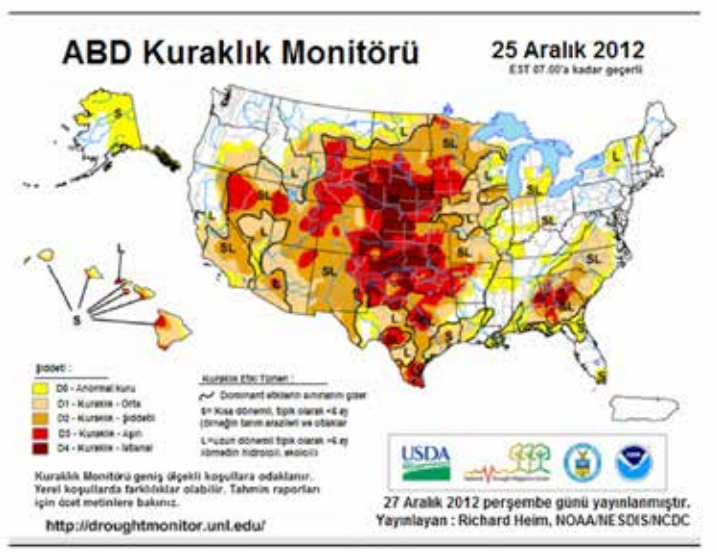

ABD Kuraklık Monitörü
20 Kasım 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
21 Kasım 2012 Çarşamba günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Eric Leubehusen, ABD Tarım Bakanlığı

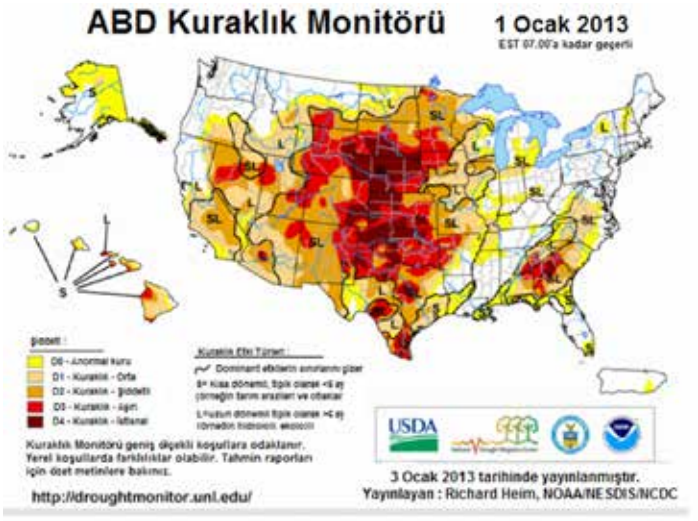

ABD Kuraklık Monitörü
27 Kasım 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=Uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekoloji
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
29 Kasım 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Eric Leubehusen, ABD Tarım Bakanlığı

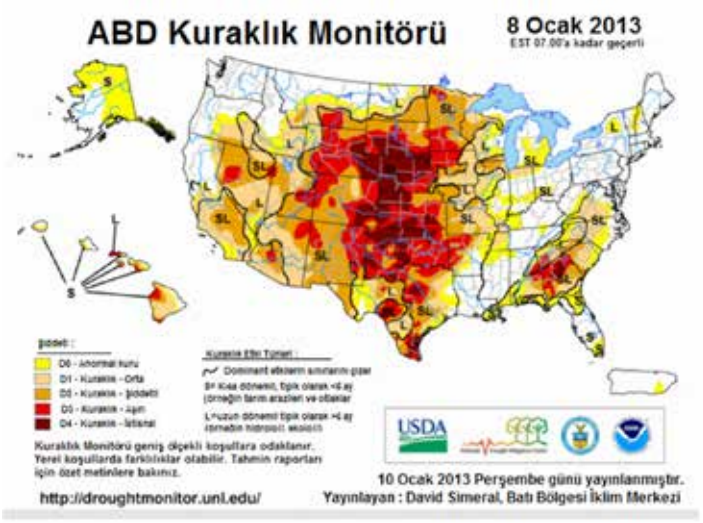

ABD Kuraklık Monitörü
4 Aralık 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=Uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekoloji
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
6 Aralık 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Rich Tinker, NOAA/NWS/NCEP/CPC

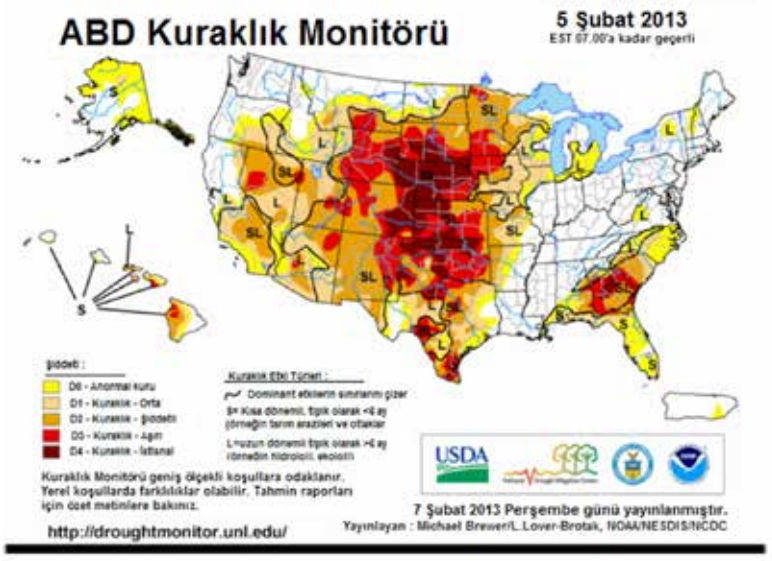

ABD Kuraklık Monitörü
11 Aralık 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - Şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=Uzun dönemli tipik olarak >6 ay örneğin hidroloji, ekosistem
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
13 Aralık 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Rich Tinker, NOAA/NWS/NCEP/CPC

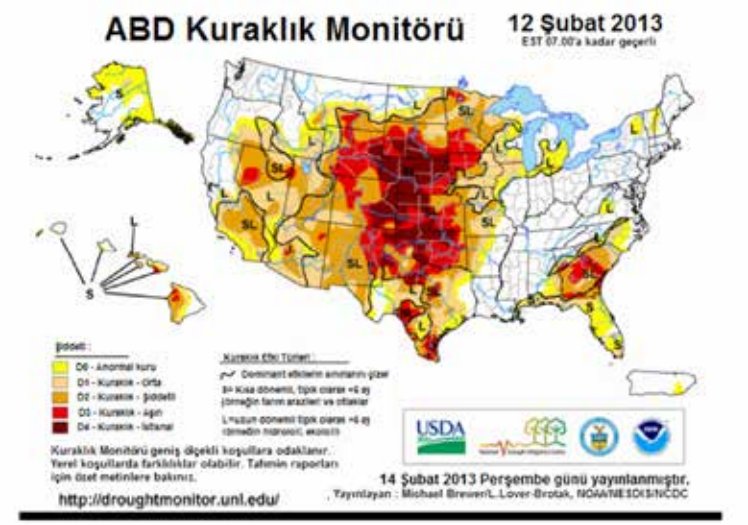

ABD Kuraklık Monitörü
18 Aralık 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - Şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=Uzun dönemli tipik olarak >6 ay örneğin hidroloji, ekosistem
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
20 Aralık 2012 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Brian Fuchs, Ulusal Kuraklık Azaltma Merkezi

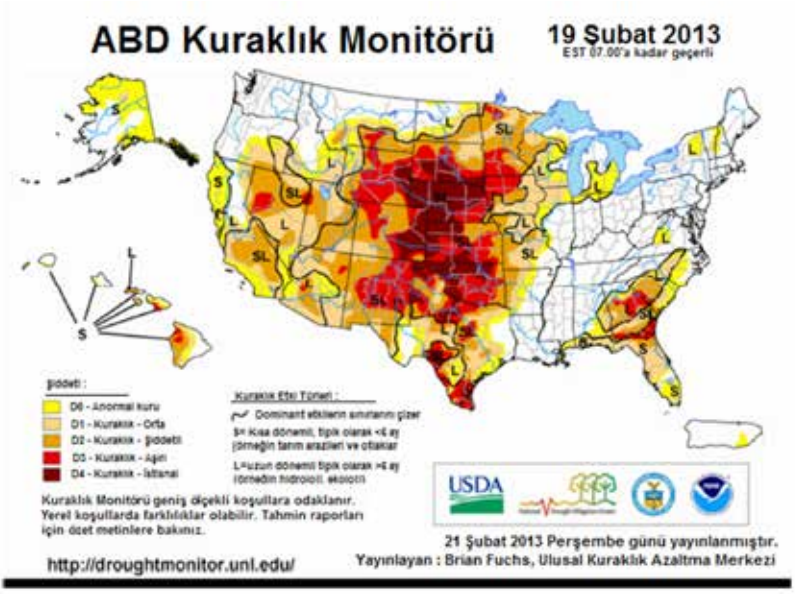

ABD Kuraklık Monitörü
25 Aralık 2012
EST 07.00'a kadar geçerli
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
27 Aralık 2012 perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Richard Heim, NOAA/NESDIS/NCDC

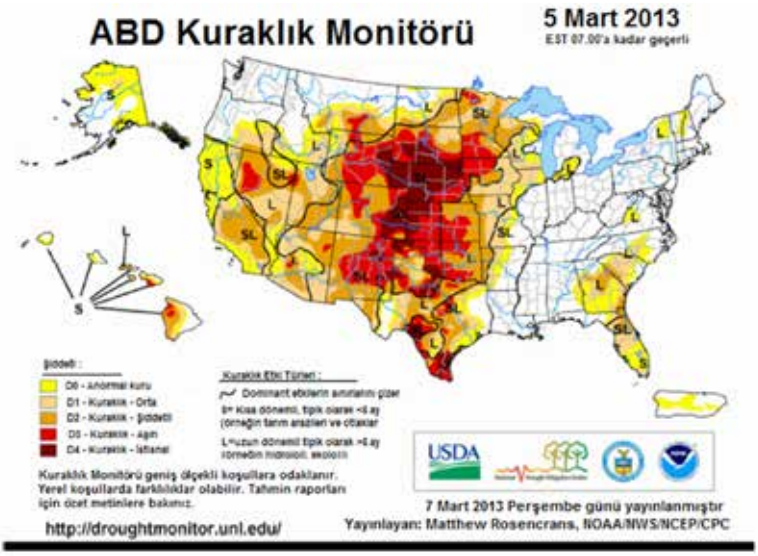

ABD Kuraklık Monitörü
1 Ocak 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
3 Ocak 2013 tarihinde yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Richard Heim, NOAA/NESDIS/NCDC

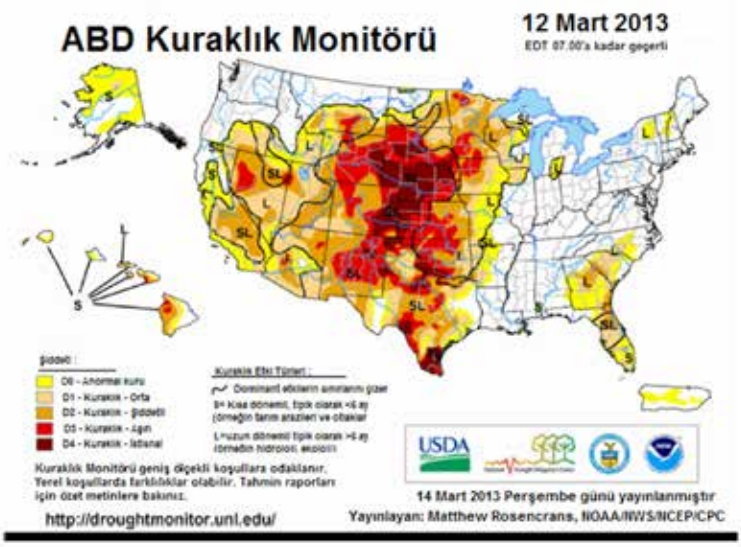

ABD Kuraklık Monitörü
8 Ocak 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekolojik
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
10 Ocak 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : David Simeral, Batı Bölgesi İklim Merkezi

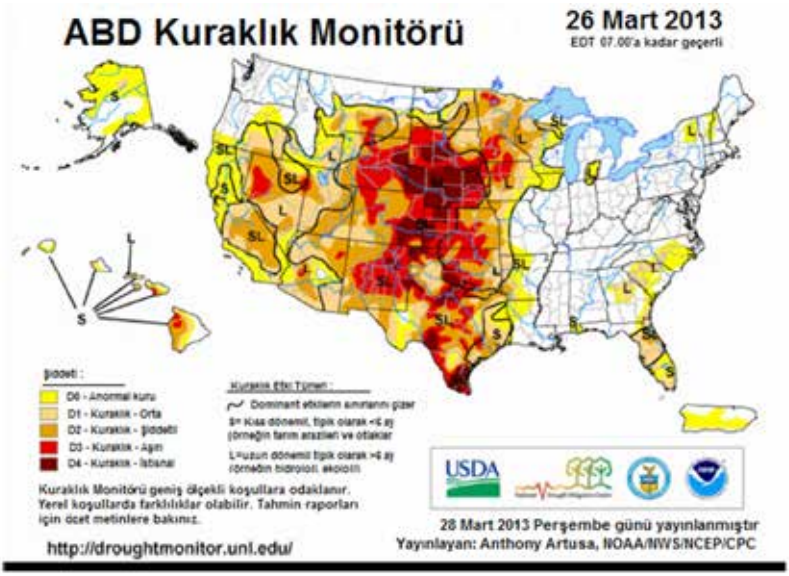

ABD Kuraklık Monitörü
5 Şubat 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekolojik
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
7 Şubat 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Michael Brewer/L.Lover-Brotak, NOAA/NESDIS/NCDC

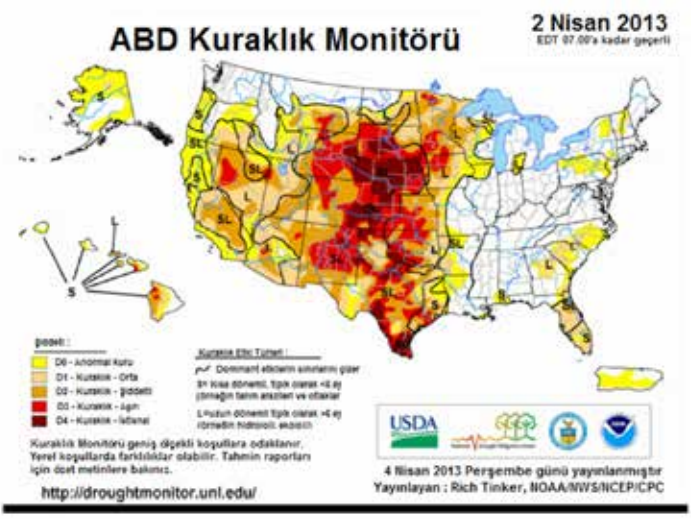

ABD Kuraklık Monitörü
12 Şubat 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidroloji, ekoloji)
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
14 Şubat 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Michael Brewer/L. Lover-Brotak, NOAA/NESDIS/NCDC

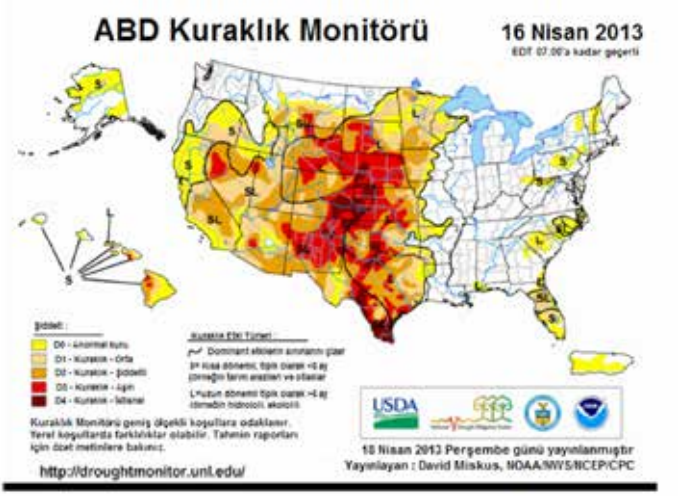

ABD Kuraklık Monitörü
19 Şubat 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
Şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını çizer
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidroloji, ekoloji)
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
21 Şubat 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır.
Yayınlayan : Brian Fuchs, Ulusal Kuraklık Azaltma Merkezi

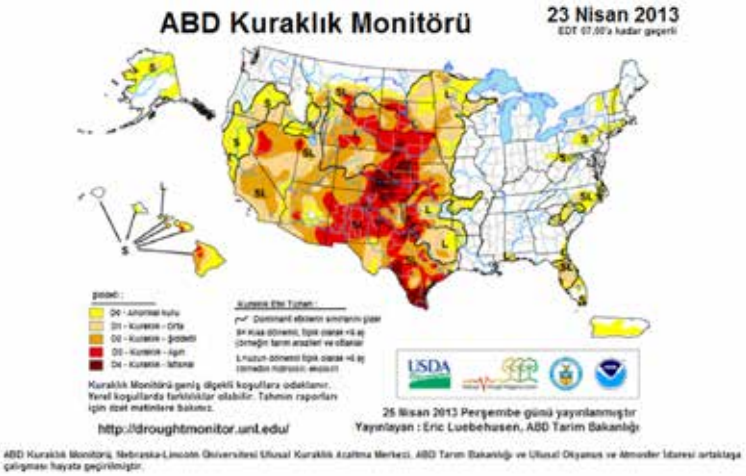

ABD Kuraklık Monitörü
5 Mart 2013
EST 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Ağır
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin anlatımını gözet
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay
(örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay
örneğin hidroloji, ekoloji)
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
7 Mart 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır
Yayınlayan: Matthew Rosencrans, NOAA/NWS/NCEP/CPC


ABD Kuraklık Monitörü
12 Mart 2013
EDT 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Ağır
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin anlatımını gözet
S= Kısa dönemli, tipik olarak <6 ay
(örneğin tarım arazileri ve otlaklar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay
örneğin hidroloji, ekoloji)
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır.
Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları
için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
14 Mart 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır
Yayınlayan: Matthew Rosencrans, NOAA/NWS/NCEP/CPC


ABD Kuraklık Monitörü
26 Mart 2013
EDT 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını gözler
S= kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve ofalar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekosistl
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
28 Mart 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır
Yayınlayan: Anthony Artusa, NOAA/NWS/NCEP/CPC


ABD Kuraklık Monitörü
2 Nisan 2013
EDT 07.00'a kadar geçerli
şiddeti :
D0 - Anormal kuru
D1 - Kuraklık - Orta
D2 - Kuraklık - şiddetli
D3 - Kuraklık - Aşırı
D4 - Kuraklık - İstisnai
Kuraklık Etki Türleri :
Dominant etkilerin sınırlarını gözler
S= kısa dönemli, tipik olarak <6 ay (örneğin tarım arazileri ve ofalar
L=uzun dönemli tipik olarak >6 ay (örneğin hidrolojik ekosistl
Kuraklık Monitörü geniş ölçekli koşullara odaklanır. Yerel koşullarda farklılıklar olabilir. Tahmin raporları için özet metinlere bakınız.
http://droughtmonitor.unl.edu/
USDA
4 Nisan 2013 Perşembe günü yayınlanmıştır
Yayınlayan : Rich Tinker, NOAA/NWS/NCEP/CPC





Yağlı Tohumlar projeksiyonu ile ilgili öne çıkan hususlar

Projeksiyonu yapılan dönem için, gıda, yem ve bioyakıta karşı oluşan güçlü talep ile yüksek üretim maliyetleri bir araya gelerek yağlı tohumlar, protein kaynakları ve sebze yağlarının nominal fiyatlarının sürekli artmasına neden olmaktadırlar.

2009-11 ortalaması ile karşılaştırıldığında dünya yağlı tohum üretiminin önümüzdeki on yıl içerisinde sadece %20 artması beklenmektedir. Yüksek maliyetler, çevresel hususlar ile ilgili engeller ve rekabetçi mahsüllerdeki karlılığın sürmesi, bir önceki on yılda gerçekleşen büyüme oranını sadece yarı yarıya sınırlamıştır. Üretimdeki büyüme esas olarak ekim alanlarının sürekli genişlemesi ve verimlilik artışına dayanmaktadır.

Yağlı tohumların üretimi ve ihracatında geleneksel oyuncuların ağırlığı devam etmekle birlikte yeni piyasaya çıkan Ukrayna ve Paraguay gibi ihracatçı ülkelerin global ihracat büyümesine katkı sağlaması beklenmektedir. Güney Amerikalı soya üreticilerininglobal küspe ihracatındaki hakimiyetleri devam ederken Endenozya ve Malezya bitkisel yağ ihracatındaki paylarını %60'ın üzerine çıkarmışlardır. Yağlı tohum ve ürünlerinin ithalatı daha az konsantre durumda olmasına rağmen Çin ve Avrupa Birliği en büyük ithalatçıların başında yer almaktadırlar.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde biodizel kullanımıda hatırı sayılır bir artış olması beklenmektedir. Ancak gelişmiş ülkerde gıda tüketimi herhangi bir artış göstermezken gelişmekte olan ülkelerde kişi başına gıda tüketiminin önümüzdeki on sene içersinde 2 kg veya %12 oranında artması beklenmektedir. Ancak bu artış bile gıda tüketimini şu anda gelişmiş ülkelerdeki tüketimin ancak dörte üçü seviyesine taşıyabilecektir.





Tahıl projeksiyonu ile ilgili öne çıkan hususlar

2021 itibariyle, buğday fiyatlarının nominal olarak bir önceki on yıla göre daha yüksek seviyede olacağı tahmin edilmekle beraber son iki yıl içerisinde daha düşük fiyatlar gözlemlenmiştir. Reel olarak ise fiyatların 2012 fiyatlarına göre biraz daha düşük seviyede ancak yatay bir seyir izlemesi beklenmektedir. Kaba tahıl ve prinç fiyatları da 2012'de düşün nominal fiyatlar ile benzer bir seyir izleyecek olup kalan sürede az bir yükseliş gösterecektir (düşen reel fiyatlar ile birlikte).

Dünya tahıl üretimin artan geri dönüşe bir tepki olarak 2012'de artması beklenmekta olup projeksiyon döneminin kalanında kademeli olarak artacaktır. Stok-kullanım oranı tarihsel ortalamanın altında kalacak ve potansiyel olarak fiyat volatilesine etki edecektir.

Tahıl hasatı yapılan alanlar geçmişe göre daha düşük bir hızda olsa da artmaya devam edecektir. Tarlaların büyme prospektleri daha az optimist olup daha ziyade mısır ve pirinç üzerine yoğunlaşmaktadır.

Geçmişe göre daha düşük bir hızda olmasına rağmen buğday ve kaba tahıl ticaretinde artış gerçekleşecektir. Amerika Birleşik Devletlerinin mısır ihracatındaki lider konumu devam edecektir. CIS (Bağımsız Devletler Topluluğu) bugün ile kıyaslandığında 2021 yılında çok daha önemli bir buğday ihracatçısı olacaktır.

ABD'de gerçekleşen mısır üretiminin %40'ına yakın bir oaranı etanol yakıtına gitmektedir.

Climatizado Negativo
Custo de produção de Frangos
Janeiro/2013
R$/kg

	SC	RS	PR	MG
Custo Variável (A + C)	2,0530	2,1009	2,1208	2,0123
Custo Fixo (B + D)	0,0549	0,0571	0,0615	0,0550
Custo Total (A + B + C + D)	2,1079	2,1580	2,1823	2,0674

Fonte: Embrapa Suínos e Aves e Conab

TOTAL

Climatizado Positivo

	SC	RS	PR	MG
Custo Variável (A + C)	2,0990	2,1508	2,1484	2,0562
Custo Fixo (B + D)	0,0711	0,0753	0,0677	0,0569
Custo Total (A + B + C + D)	2,1701	2,2262	2,2161	2,1131

Convencional

	SC	RS	PR	MG
Custo Variável (A + C)	2,1132	2,1652	2,1828	2,1632
Custo Fixo (B + D)	0,0682	0,0721	0,0729	0,0613
Custo Total (A + B + C + D)	2,1814	2,2373	2,2556	2,2245

S[15] Kanatlı Eti Ürünlerinde Sodyum Azaltma Stratejileri- Yeni uygulamalar, Sorunlar ve Alternatif Çözüm Önerileri

Kezban CANDOĞAN
Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 06110, Ankara
E-posta: candogan@eng.ankara.edu.tr

Özet

Son yıllarda yüksek oranda sodyum alımıyla hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları arasındaki ilişkinin farkına varılmasıyla birlikte, fonksiyonel ürünler bağlamında tuz ya da sodyum içeriği azaltılmış ürünler endüstri ve tüketicinin dikkatini çekmeye başlamıştır. Sodyum klorür, kanatlı eti ürünlerinde lezzet gelişiminde etkili olmasının yanı sıra, su aktivitesini düşürerek üründe mikrobiyal stabilite sağlar ve proteinler üzerine etki ederek son ürünün karakteristik yapısının oluşmasına katkıda bulunur. İlave bir uygulama olmadan doğrudan tuz içeriğinin azaltılması, üründe duyusal ve yapısal yönden kusurlar oluşumuna neden olur, mikrobiyel stabilite düşer. Ürün formülasyonunda tuzun azaltılmasıyla ortaya çıkabilecek bu sorunların bertaraf edilmesinde, ürünün reformülasyonunda tuzun yerine uygun bileşenlerin kullanımı, gerektiği durumlarda birkaç bileşenin ya da alternatif teknolojilerin kombine uygulanması önerilmektedir. Ürünün yapısal özellikleri için alkali fosfatlar, transglutaminaz enzimi, bazı hidrokolloidler; lezzet özellikleri için maya ekstraktları, laktatlar, monosodyum glutamat ve nükleotidler gibi tat maskeleyici ve lezzet artırıcı ajanlar ya da bunların karışımları; mikrobiyel stabilite için ise organik asitler ya da bazı diğer koruyucu uygulamalar kullanılabilmektedir. Yeni teknolojilerden yüksek basınç teknolojisi, tuzu azaltılmış kanatlı eti ürünlerinde özellikle yapısal özellikler ve mikrobiyel stabilite açısından etkili, gelecek vaad eden bir uygulamadır. Bu teknolojik uygulamalara ek olarak resmi otoriteler, sivil toplum örgütleri ve endüstri ortak çalışmalı, tuz tüketiminin azaltılması konusunda halk sağlığı politikaları geliştirilerek tüketiciler eğitilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı eti, işlem görmüş ürünler, tuzu azaltma, sodyumu azaltma

Giriş

Asırlardan beri beğeniyle tüketilen kanatlı etleri ve ürünleri, yüksek besin değeri ve düşük maliyeti nedeniyle üretimi ve tüketimi tüm dünyada günden güne artış gösteren popüler gıdalar arasında yer almaktadır (1, 2). Ülkemizde çeşitli nedenlerle kırmızı et üretiminin giderek azalmasıyla ortaya çıkan protein açığının dengelenmesinde, beyaz et sınıfında yer alan ve kırmızı etlerle kıyaslandığında daha düşük toplam yağ, doymuş yağ asidi, kolesterol ve daha yüksek doymamış yağ asidi içeriğine, daha düşük enerji değerine sahip olan kanatlı etleri önem kazanmıştır. Türkiye'de toplam hayvansal ürünler içinde önemli bir yere sahip olan kanatlı etleri üretimi 2000 yılında yaklaşık 752,382 ton iken, yıllar içinde iki kattan daha fazla artarak 2011 yılında yaklaşık 1,650,143 ton düzeyine ulaşmıştır. Kanatlı etleri tüketimi de üretime paralel olarak artmış ve 2000 yılında kişi başına yıllık 11.05 kg olan tüketim, 2011 yılında 19.43 kg'a yükselmiştir (3). Üretilen kanatlı etlerinin önemli bir bölümü, taze olarak saklama koşullarının zorluğu ve yeni lezzet arayışları sonucunda geliştirilen kanatlı eti bazlı işlenmiş ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Kırmızı et sektöründe işlenmiş ürünler ifadesinin kanatlı sektöründe karşılığı olan ileri işlenmiş kanatlı eti ürünleri, hazırlama kolaylığı, ürüne özgü beğenilen duyusal özellikleri ve taze ete kıyasla daha uzun raf ömürleri nedeniyle gün geçtikçe popüler hale gelmektedir (2).

Ancak, son yıllarda beslenme ve sağlık konularında bilinçlenerek tüketim alışkanlıklarını değiştirmeye başlayan tüketicilerin taleplerinin karşılanması amacıyla gıda endüstrisinin diğer dallarında olduğu gibi beyaz ve kırmızı et endüstrisinin de insan sağlığı açısından son yıllarda oldukça gündemde olan fonksiyonel ürünler üretimine doğru yöneldiği gözlenmektedir. Bu bağlamda, yağ oranı azaltılmış ürünler, fonksiyonel katkı maddeleri ya da ingrediyenlerle zenginleştirilmiş ürünler ve sodyumu azaltılmış ürünler fonksiyonel ileri işlenmiş kanatlı et ürünleri içinde tüketicinin ilgisini çekmektedir. Bu ürünler içerisinde sodyumu azaltılmış kanatlı eti ürünleri, özellikle son yıllarda yüksek oranda sodyum alımıyla hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları arasında bir ilişki olduğunun farkına varılmasıyla birlikte önem kazanmaya başlamıştır (4). İleri işlenmiş kanatlı et ürünlerinde sodyumun büyük bir bölümü sodyum klorürden, bir miktar da ürün işlemede çeşitli amaçlar için kullanılan sodyum nitrat, sodyum fosfatlar, monosodyum glutamat gibi bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Bu ürünlerde sodyumu azaltma stratejileri, genellikle tuzu, yani sodyum klorürü azaltmaya yöneliktir. Bu bildiride, dünyada kanatlı eti ürünlerinde sodyumun azaltılmasında uygulanan yöntemler, bu yöntemlerin uygulanmasında ortaya çıkan sorunlar, günümüzde uygulanan sodyumu azaltma stratejileri ve alternatif çözüm önerileri değerlendirilmiştir.

Sodyum-Tuz ve Sağlık

Diyetle alının sodyumun temel kaynağını sofra tuzu olarak bilinen sodyum klorür oluşturur (4). Türk Gıda Kodeksi Tuz Tebliği'nde tuzun tanımı "ana maddesi sodyum klorür olan ve insan tüketimine uygun nitelikte üretilen ürün" olarak olarak yapılmış, tüketim amaçlı kullanılan sofra tuzu, gıda sanayi tuzu, iri salamura tuzu ve sofrada öğütme tuzu olmak üzere 4 grup işlenmiş tuz tanımına yer verilmiştir (5). Yaklaşık %60'ı klordan, %40'ı ise sodyumdan oluşan tuz, 1 gramında 400 mg sodyum içermektedir. Gıdalar, özellikle işlem görmüş gıdalar, vücudun gereksinim duyduğundan daha yüksek oranda sodyum içerirler. Endüstrileşmiş ülkelerde diyetle sodyum alımının yaklaşık %75'lik bir bölümünün işlenmiş ya da restoranlarda tüketilen gıdalardan, %10-12'sinin doğrudan gıdalardan ve %10-15'inin de evde tüketilen gıdalardan kaynaklandığı bildirilmiştir (6, 7). Aslında insanlar çok eski çağlardan beri yakın geçmişimie kadar, günde 1 g gibi düşük sodyumlu diyetle beslenmekteydiler (8). Tuzlu gıda tüketimi ise, endüstrileşmenin de etkisiyle, çok daha yakın zamanda başlamıştır (9, 10).

Normal koşullarda yetişkin bir bireyin vücudunda hücre dışı sıvılarda yaklaşık 90-130 mg düzeyinde bulunan sodyum, insan vücudunda sıvı ve kan basıncı dengesinin düzenlenmesi, kas ve sinir sisteminin düzgün çalışması gibi bazı fonksiyonların gerçekleşmesinde gerekliyken, yüksek oranlarda vücuda alındığında yüksek kan basıncı, kalp ve damar hastalıkları, böbrek rahatsızlıkları ve mide kanseri gibi sağlık risklerini beraberinde getirmektedir. Bir yetişkinin sağlıklı bir yaşam sürdürebilmesi için günlük alması gereken sodyum miktarının 1500 mg, hatta bazı kaynaklarda daha da düşük olası gerektiği bildirilmektedir. Ancak, ne yazık ki birçok dünya ülkesinde bu miktarın çok üzerinde sodyum tüketilmektedir ve tuz tüketiminin azaltılması konusunda birçok ülkede devlet ya da çeşitli sağlık örgütleri tarafından düzenlemeler ve kampanyalar yapılmaktadır (11, 12).

Günümüzde endüstrileşmiş ülkelerde günlük sodyum alımı 3600–4800 mg düzeyindedir. Ancak, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) bu miktarın 2000–2400 mg civarında olmasını tavsiye etmektedir (13). Yapılan çalışmalarda, Amerika Birleşik Devletleri'nde günlük tuz tüketiminde 3 gramlık bir azalmanın (yaklaşık 1200 mg sodyum) kalp rahatsızlıklarında %6, kalp krizinde %8 ve ölümlerde %3 düşüş sağladığı; sodyum tüketiminde gerçekleşen bu düşüşün bireylerin sağlık sorunlarında azalmayı beraberinde getireceği, hastalıklara yapılan

harcama da dikkate alınırsa ülke ekonomisine milyar dolar değerinde katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Avrupa Birliği her yıl yaklaşık olarak bu tür sağlık giderlerine 169 milyon Avro harcamaktadır. Hatta, yapılan bir araştırma sonuçları, eğer sodyum tüketimi tavsiye edildiği düzeyde olursa, bu, 11 milyon hipertansiyon vakasını engellemekle birlikte, 18 milyar dolarlık bir harcamayı da ortadan kaldıracağını göstermektedir (14). Çin, Japonya, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan 40 ile 59 yaş arasındaki kadın ve erkeklerle yapılan ve tüketicilerin günlük sodyum ihtiyaçlarını karşıladıkları kaynakların araştırıldığı bir çalışma sonucunda, öncelikle en düşük vücut-kütle endeksinin Çin, en yüksek değerin ise Amerika Birleşik Devletleri'ne ait olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, günlük sodyum alımının kişi başı 3407 mg ile 4662 mg arasında olduğu tespit edilmiştir. Çin'de bu değerin kişi başı ortalama 3.991 mg olduğu, bunun da yaklaşık %75.8'inin pişirme sırasında ilave edildiği belirlenmiştir. Monosodyum glutamattan alınan sodyum miktarı toplam tüketimin %0.6'sıdır. Kuzey ülkelerindeki kişi başı günlük sodyum tüketiminin (4733 mg) güney ülkelerinden (2491mg) oldukça fazla olduğu da bir diğer bulgudur. Çalışma sonucunda insanların sodyum alımlarını öncelikli olarak ekmek, hububat, çorba, sos ve kürlenmiş et ürünleri gibi gıdalardan sağladıkları saptanmıştır. Ayrıca bu dört ülkenin de WHO'nun belirlediği günlük sodyum alım miktarının üzerinde tüketim yaptığı gözlenmiştir (15).

World Action on Salt and Health (WASH) günlük 10-15 gram tuz alım miktarının 5 grama düşürülmesini önermiştir. İngiltere'de ise Food Standards Agency, tuz tüketim miktarının günlük 6 gramı geçmemesi gerektiğini belirtmiştir. Amerika Birleşik Devletleri Tüketici Hakları Grubu Kamu Yararına Bilim Merkezi (Center for Science in the Public Interest), FDA'dan (Food and Drug Administration) günlük sodyum alım miktarının 2400 mg'dan 1500 mg'a düşürülmesini, ayrıca NaCl'nin GRAS (Generally Recognized as Safe) statüsünden kaldırılıp gıda katkısı olarak yeniden sınıflandırılmasını talep etmiştir. Bunun dışında İrlanda, Fransa ve Kanada gibi diğer ülkeler de sodyum alım miktarının tavsiye edilen düzeylere indirilmesi konusunda ulusal programlar geliştirmişlerdir (15-17). Bu tür çalışmaların 2008 verilerine kıyasla, tuz tüketiminde 4 yıl içinde yaklaşık %16 oranında azalma sağlayacağı düşünülmektedir. Hedef gıdalar ise et ürünleri, ekmek, peynir ve tüketime hazır gıdalardır (18).

Türkiye pazarında da düşük sodyumlu ürünler ve sofra tuzları satışları mevcuttur. Ancak diyetle tuz alımında, tüketicilerin duyarsızlığı da göz önünde bulundurulduğunda henüz istenilen düzeyden çok uzakta olduğumuz açıktır. Türk Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Derneği'nin yaptığı araştırmaya göre (19), Türkiye'de günlük ortalama tuz tüketiminin erkeklerde 19g, kadınlarda 17g, ortalama yaklaşık 18g civarında olduğu bildirilmiştir. Tüketim miktarı okur-yazarlık düzeyi arttıkça azalmaktadır. Türkiye'deki tuz tüketimine bölgesel olarak bakıldığında ise, Akdeniz Bölgesi'ndeki tüketim en üst düzeydeyken, ortalamaya göre en düşük tuz tüketiminin Ege Bölgesi'ne ait olduğu görülmektedir. Bölgesel olarak farklılık gösteren bu değerler, birçok ülkenin tuz tüketim ortalamasının çok üzerindedir. Tuz tüketiminin hipertansiyonla bağlantılı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, ülkemizdeki nüfusun yaklaşık %30'unun hipertansiyon hastası olması olağan bir sonuçtur. Meydana gelen her 4 ölümden birinin nedeni yine aynı hastalıktır (19). Sağlık Bakanlığı tarafından aşırı tuz tüketiminin azaltılması amacıyla eylem planı mahiyetinde hazırlanan "Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı (2011-2015)" adıyla bu konuda ülkemizde gerçekleştirilen önemli bir çalışma yayımlanmıştır (20).

Sodyum Kaynağı Olarak Tuzun Kanatlı Et Ürünleri Açısından Önemi

Taze etlerde sodyum içeriği 100 gramda 100 mg'dan daha az, yaklaşık olarak 70 mg civarındadır (4, 21). Ancak, işlem görmüş ürünlere lezzet ve fonksiyonel bazı özelliklerin kazandırılması için ilave edilen başta sodyum klorür olmak üzere, düşük oranlarda da olsa formülasyonlarda kullanılan sodyum nitrat, sodyum fosfatlar, monosodyum glutamat gibi bileşenlerin ilave edilmesiyle bu ürünlerde sodyum içeriğinin önemli ölçüde yükseldiği bilinmektedir. Örneğin; kanatlı eti ürünleri içinde yaklaşık sodyum içerikleri tavuk nuggetta 500-600mg/100g, kaplamalı tavukta 200-420mg/100g, sosislerde 700-900mg/100g civarlarındadır (11). Bu da işlenmiş et ürünlerinin sodyum içeriklerinin taze ete kıyasla ürüne göre değişmekle birlikte 3 ile 13 kat daha yüksek olduğunu göstermektedir. Tuz, et ürünlerinde lezzete katkıda bulunmasının yanı sıra, su aktivitesini düşürerek üründe mikrobiyal stabilite sağlamasına ve proteinler üerine etki yaparak son ürünün karakteristik yapısının oluşmasına katkı sağlar (22, 23). Birçok et ürününde kür karışımında yer alan tuz, çok eski çağlardan beri et ürünlerini koruma amaçlı kullanılmakta; modern et endüstrisinde ise, lezzet geliştirici ya da istenen tekstürel özelliklerden sorumlu bir ajan olarak ürün formülasyonuna ilave edilmektedir (24). Et ürünlerine ilave edilen tuz, lezzet verici etkisinin yanı sıra, hücre içinde ozmotik basıncı değiştirerek suyun hücreden uzaklaşmasına ve su aktivitesinin düşmesine yol açarak mikrobiyel gelişimin önlenmesini ve ürün raf ömrünün uzamasını sağlar (25). Ayrıca, ürünün fonksiyonellik kazanmasında da etkilidir. Et işlemede ürün formülasyonuna %1.5-3.0 oranında ilave edilen tuz nedeniyle, kas lifi ve proteinler ile sodyum ve klor iyonları arasındaki elektrostatik etkileşimden dolayı yapısal değişimlere maruz kalırlar. Proses esnasında, miyofibrillerin şişmesi, miyofilamentlerin depolimerizasyonu ve aktomiyosin yapısının bozulması gibi miyofibrillerde meydana gelen değişimler sonucu, su tutma kapasitesi, tekstür gelişimine katkısı olan proteinlerin bağlama özellikleri ve et hamurunun viskozitesi artar (24, 26, 27). Artan su tutma kapasitesi ile birlikte pişirme kayıpları azalır, böylece ürün daha gevrek ve sulu özellik kazanır (11).

Tuzda çözünür proteinler özellikle yeniden yapılandırılmış ürünlerde et dokularının yağ ve su bağlama özelliklerini etkiler. İleri işlem görmüş ürünlerin neredeyse tümü tuz içerir. Ürüne ilave edilen %1.5–3.0 oranındaki tuz, et dokuda bulunan ve ilave edilen su, karıştırıcılardaki ya da vakumlu "tumbler"daki mekanik enerjiyle tuzda çözünür proteinlerin ekstrakte edilmesini sağlar. Bu şekilde et parçaları vakumla kılıflara ya da kalıplara doldurulduğunda, protein koagule olur, kohesif bir kütle halinde bağlanarak, ürünün tekstürel özellikleri kas dokununkine benzeyen bir yapıya ulaşır (27). Ayrıca tuz, et ürünlerinde meydana gelen proteolitik ve lipolitik olayları da kontrol etmektedir (28, 29). Bu nedenle, et ürünlerinde tuz kullanımını azaltmak son üründe yapısal bozukluklara neden olabilir (30, 31). Olesen vd. (32) fermente sosislerde tuzun uçucu lezzet bileşenleri üzerine önemli bir etkisinin olduğunu, bu etkinin de fermentasyon döneminde ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Gıda üretiminde tuz oranındaki azalma, düşük mikrobiyel stabilite, düşük su tutma kapasitesi gibi fonksiyonel özelliklerin olumsuz etkilenmesi, raf ömrünün kısalması ya da istenmeyen tatlar gibi arzu edilmeyen sonuçlara yol açabilir (30, 31, 33). Tuzun proses esnasında ve son üründe sağladığı yararlar göz önünde bulundurulduğunda yalnızca üründe diğer bir uygulama olmaksızın sadece sodyum klorür miktarının azaltılmasının yetersiz olduğu çok açıktır ve mutlaka ilave bir uygulamayla desteklenmesi gerekir.

Kanatlı Eti Ürünlerinde Sodyum Azaltma Uygulamaları

Son yıllarda, özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da diyetteki sodyum miktarının azaltılması sağlık açısından üzerinde önemle durulan konuların başında gelmektedir. WHO,

aşırı sodyum tüketiminin hipertansiyona sebep olduğunu belirterek işlenmiş ve hazırlanmış tüm gıdaların sodyum miktarlarını azaltacak şekilde dünya çapında formülasyonların yeniden hazırlanması gerektiğini önermektedir (13). Sağlık açısından bilinçlenen tüketiciler tarafından, yüksek oranda sodyum alımının çeşitli sağlık sorunlarına neden olmasının anlaşılması üzerine düşük tuz içeriğine sahip ürünlere olan artan talebin karşılanması amacıyla bilim camiasında ve endüstride tuz içeriği azaltılmış ürün üretimi yönünde araştırmalar yoğunluk kazanmıştır (34). Ancak düşük tuz içerikli et ürünlerinin üretimi sanıldığı kadar basit değildir. Sodyum klorür et ürünlerinde hem lezzete hem de fonksiyonel özelliklere ve mikrobiyel stabiliteye katkısından dolayı önemli bir role sahiptir. Tuz miktarının düşürülmesi ile birlikte algılanan tuzluluğun yanı sıra karakteristik ürün lezzet yoğunluğu da azalmakta, ürünün fonksiyonel özelliklerinde olumsuz değişiklikler meydana gelmektedir ve bunun bir şekilde farklı bir uygulamayla dengelenmesi gerekmektedir (4).

Diğer et ürünlerinde olduğu gibi kanatlı et ürünlerinde de sodyum içeriğinin azaltılmasına yönelik yöntemlerden biri ve elbette ki en basiti doğrudan formülasyondaki tuz miktarının azaltılmasıdır. Ancak, tuzun ürüne sağladığı özellikler dikkate alındığında, doğrudan formülasyondaki tuz miktarının azaltılması yanlız başına yeterli bir uygulama değildir. İlave bir uygulama olmadan tuz içeriğinin azaltılması, üründe duyusal ve yapısal kusurlar oluşumuna neden olur. Bu yüzden ürün formülasyonunda tuzun azaltılmasıyla ortaya çıkabilecek duyusal ve fonksiyonel olumsuzlukların bertaraf edilmesi için sodyum klorürün kısmi olarak potasyum klorür, magnezyum klorür ya da kalsiyum klorür gibi diğer klorür tuzlarıyla yer değiştirilerek kullanılması önerilen diğer bir tuz azaltma yaklaşımıdır (23, 24, 35, 36). Sodyum klorürün potasyum klorür, kalsiyum klorür ya da magnezyum klorür ile tamamıyle yer değiştirilerek kullanımı, son üründe duyusal özelliklerin olumsuz yönde etkilenmesine neden olduğundan (24), genellikle bahsi geçen tuzlar sodyum klorürle belli oranlarda yer değiştirilerek formülasyona dahil edilmektedir. Örneğin %50 oranına kadar potasyum klorürün sodyum klorürle yer değiştirerek et ürünlerinde kullanımı mümkündür. Sodyum oranını azaltmak amacıyla gerçekleştirilen bu tip uygulamalar sonucunda, tuzlu tadın baskılanması, metalik, acı ve buruk tat oluşumu, ürün renginde ve yapısal özelliklerinde istenmeyen bazı değişimler ortaya çıkar (11). Ayrıca, katyonik tuzların kullanımı, kas proteinleri fonksiyonlarına olumsuz etki eder. Armenteros vd.'nin (23) yaptıkları bir çalışmada divalent tuzlarının, çok düşük konsantrasyonlarda bile, proteolitik aktivitede önemli yere sahip enzimleri inhibe ettiği tespit edilmiştir. Bu da son üründe istenmeyen ya da yetersiz lezzet ve tekstür oluşumu gibi sonuçlara sebep olmuştur.

Potasyum laktatın da et ürünlerinde tuzlu tadı güçlendirdiği ve aynı zamanda ürünün depolama stabilitesine katkıda bulunduğu için tuzu azaltılmış ürünlerde kullanımı söz konusu olabilir. Fakat tamamen sodyum klorürün yerine kullanılması acı tada sebep olmaktadır. Çeşitli et ürünlerinde yapılan çalışmalarda %40'a kadar potastum laktat ilavesinin fizikokimyasal ve duyusal özelliklerde herhangi bir olumsuzluğa yol açmadığı ve mikrobiyal stabiliteyi artırdığı tespit edilmiştir (37, 38).Tuzun et ürünlerinde su tutma kapasitesini artırdığı, sızıntı suyu ve pişirme kayıplarını azalttığı düşünüldüğünde, tuzun ürün formülasyonunda azaltılmasıyla fonksiyonel özelliklerde ortaya çıkabilecek olumsuzlukların önlenmesi amacıyla tuzu azaltılmış ürüne alkali fosfatlar, transglutaminaz enzimi ya da bazı hidrokolloidlerin ilavesi başarılı olmuştur. Bu bileşiklerin tuzu azaltılmış formülasyonların tekstürel ve fonksiyonel özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiği görülmüştür (39-44).

Diyetle alınan sodyum miktarınının azaltılması için, özellikle ürünün lezzet özelliklerinde meydana gelen olumsuzların bertaraf edilmesinde kullanılan yöntemlerden biri de tat maskeleyici ve lezzet artırıcı ajanların kullanılmasıdır. Bu amaçla, maya ekstraktları,

laktatlar, monosodyum glutamat, nükleotidler ya da bunların karışımlarının tuzu azaltılmış et ürünlerinde, tuzun yerine kullanılan bileşenlerin lezzet üzerine olumsuz etkilerini azaltarak, algılanan tuzluluk yoğunluğunda artış sağladığı çeşitli araştırmalarda belirlenmiştir (4, 45). Bu amaçla, geliştirilen ticari düşük sodyumlu tuz karışımlarından bazılarının, örneğin, PanSalt®, Lo® Salt, Saxa So-low Salt ve Morton Lite Salt®'ın et ürünlerinde normal tuza benzer tuzluluk algısı ve fonksiyonel özellikler sağladığı gözlenmiştir (4, 46). Tuzu azaltma çalışmalarında, yukarıda bahsi geçen bileşenlerin farklı kombinasyonlar halinde kullanıldığında daha başarılı sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir. Farklı kombinasyonların kanatlı et ürünlerinde kullanımına bir örnek olarak; Arun vd. (47)'nin tavuk nuggetlar üzerinde yaptıkları çalışma verilebilir. Sodyum klorürün %40 azaltılarak yerine potasyum klorür, sitrik asit, tartarik asit ve sükrozdan oluşan karışımın ve farklı oranlarda elma pulpu ilavesinin çeşitli kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiş ve uygun formülasyon belirlenmiştir.

Miyofibrilar proteinlerin çözünürlüğü, bağlama ve su tutma kapasitesinin iyi olması nedeniyle pre-rigor et kullanımı da et ürünlerinde tuzun azaltılmasında farklı bir yaklaşım olarak görülmektedir (11). Et ürünlerinde tuz azaltma yaklaşımlarından bir diğeri de alternatif teknolojilerin kullanımıdır. Örneğin, ısıl olmayan koruma tekniklerinden biri olan ve son yıllarda tüm dünyada olumlu etkilerinden dolayı endüstrinin de bazı ürünlerde uyguladığı yüksek hidrostatik basınç teknolojisinin özellikle tuzun azaltılmasıyla et proteinlerinin yapısında meydana gelen değişimleri modifiye ettiğinden, ürüne yapısal özelliklerin geri kazandırılmasında etkili bir teknik olduğu bildirilmektedir (48, 49). Ayrıca, yüksek basınç uygulamasının antimikrobiyel etkisi ortamdaki çözünen madde konsantrasyonu arttıkça dolayısıyla, su aktivitesi azaldıkça daha düşük düzeydedir ("baroprotective" etki). Bu yüzden tuzu azaltılmış ürünlerde yüksek basınç uygulamasının antimikrobiyel yönden daha etkili olduğu görülmektedir (50, 51). Omana vd (52)'in tavuk göğüs eti proteinlerinin biyokimyasal özellikleri üzerine yüksek basınç, fosfat ve beta-glukan ilavesinin etkilerini belirledikleri çalışmada, %0.3 beta-glukan ilavesi ve %1.0 sodyum klorür ile oluşturulan tavuk göğüs eti protein jelleri, %2.5 sodyum klorür ilavesiyle oluşturulan jellere benzer özellikler göstermiş; beta-glukan ve yüksek basınç işlemi kullanımıyla sodyum klorür içeriği düşürülmüş tavuk eti ürünleri üretiminin başarılı olduğu belirtilmiştir.

Diğer bir yaklaşım da et ürünlerinin üretiminde kullanılan fiziksel formu optimize edilen tuzun, yapısındaki farklılık göz önünde bulunarak ürünün fonksiyonel özelliklerini iyileştirme yönündedir. Özellikle emülsiyon tipi ürünlerde uygun seçilen tuz formu su bağlanmasını ve pişirme verimini artırmaktadır (11). Broadway vd (53) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tavuk göğüs etlerinin marinasyonunda farklı çeşit gurme tuzları kullanılmış, bazı tuzların sodyum içeriğinin düşük olduğu ve kanatlı eti ürünlerinin genel kalite özelliklerini ve lezzeti koruyarak uygulanabilecek bir alternatif olabileceği bildirilmiştir.

Sodyum Azaltma Stratejileri ve Öneriler

Tuzun azaltılmasında öncelikli gıdalar işlem görmüş gıdalardır. Diğer işlem görmüş gıdalar için önerilen tuz azaltma stratejileri kanatlı eti ürünlerine de uygulanabilir. Kanatlı et ürünlerinin formülasyonlarında tuz oranının azaltılmasında genel anlamda stratejik açıdan önemli üç özelliğin 1) ürün lezzetinin 2) ürün fonksiyonel ve yapısal özelliklerinin 3) ürün mikrobiyel stabilitesinin dikkate alınması gerekir (54). Ürünlerin düşük sodyum içerikli olarak reformüle edilmesinde önem taşıyan bu özelliklerin tümünün göz önünde bulundurulması ve birkaç alternatif uygulamanın bu amaçla kombine olarak kullanılması önemlidir. Tuz, kanatlı eti ürünlerine, kendine özgü lezzet ve kalite özelliklerini kazandıran, düşük maliyetli, kolay ulaşılabilen bir ingrediyendir. Sodyumu azaltılmış gıda üretiminde tuzun yerine diğer

katkı maddelerinin kullanımı ek bir maliyet gerektirir. Bu yüzden, ekonomik açıdan gerek üretici ve gerekse tüketici ürünü yüksek maliyetli ürün olarak değerlendirebilir. Sodyumun azaltılmasında karşılaşılan diğer bir sorun ise tüketicilerin işlenmiş gıdaların uzun yıllardır alışık oldukları lezzetten vazgeçmek istememeleri ve bu yeni uygulamalara önemli bir grup tüketicinin direnç göstermesidir. Ayrıca, bazı üreticiler tuzun fonksiyonlarını karşılayan alternatif bileşiklerin etikette beyan edilmesi fikrinden rahatsızlık duymakta; tüketiciler ise ürün etiketinde yüksek sayıda katkı maddesi gördüğünde ürüne kuşkuyla bakmaktadırlar.

Tuz tüketimini azaltma konusunda, kamu ve sivil toplum örgütleri endüstriyle ortak çalışarak, sektörün desteği alınmalı; bu konuyu önemseyen ve ürünlerinde gerekli düzenlemeleri yapıp uygulamaya geçirenlere teşvik uygulanmalıdır. Sodyumu azaltılmış ürünlerin etiketlenmesinde basit, etkili ve tüketici dostu etiketleme de bu bağlamda anahtar stratejilerden bir diğerini oluşturmaktadır. Toplumda tuz tüketiminin azaltılması amacıyla halk sağlığı politikaları geliştirilmeli, bu konuda tüketiciler eğitilmelidir (12, 20, 55).

Kaynaklar

1. Patsias, A., Badeka, A. V., Savvaidis, I. N., Kontominas, M. G., Combined effect of freeze chilling and MAP on quality parameters of raw chicken fillets, Food Microbiology, 2008; 25(4): 575-581.
2. Guerrero-Lagerrata, I., Hui, Y. H., Processed poultry products: a primer, In: Guerrero-Lagerrata, I. Hui, Y. H., Ed., Handbook of Poultry Science and Technology, Volume 2, John Wiley&Sons Inc., 2010; pp:1-12.
3. Anonim, Sektör istatistikleri-Türkiye Üretim Tüketim. Besd-Bir, 2013; Erişim Adresi: http://www.besd-bir.org.
4. Ruusunen M., Puolanne E., Reducing sodium intake from meat products. Meat Science, 2005; 70 (3): 531-541.
5. Anonim; Tuz Tebliği, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Yayımlandığı R.Gazete: 23.01.2008-26765 , Tebliğ No: 2007-53.
6. James, W. P., Ralph, A., Sanchez-Castillo, C. P., The dominance of salt in manufactured food in the sodium intake of affluent societies. Lancet, 1987; 1, 426–429.
7. Mattes, R. D., Donnelly, D., Relative contributions of dietary sodium sources. J. Am. Coll. Nutr., 1991; 10: 383–393.
8. Meneton, P., Jeunemaitre, X., de Wardener, H. E., MacGregor, G. A., Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. Physiology Review, 2005; 85(2): 679−715.
9. Blackburn H, Prineas R., Diet and hypertension: anthropology, epidemiology, and public health implications, Progress in Biochemical Pharmacology, 1983; 19: 31–79.
10. Eaton SB, Konner M., Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. New England Journal of Medicine, 1985; 312 (5): 283–289.
11. Desmond, E., Reducing salt: A challenge for the meat industry. Meat Science, 2006; 74: 188–196.
12. Anonymous, Implementation of the EU Salt Reduction Framework: Results of Member States survey, Directorate-General Health and Consumers, Publications Office of the European Union, 2012; Belgium.
13. World Health Organisation, Reducing salt intake in populations. Report of a WHO Forum and Technical Meeting. Geneva, Switzerland, 2007; WHO Document Production Services.
14. Palar, K., Sturm, R., Potential societal savings from reduced sodium consumption in the U.S. adult population. The Science of Health Promotion, 2009; 24(1).
15. Anderson, C. A. M., Appel, L. J., Okuda, N., "Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP Study," Journal of the American Dietetic Association, 2010; 110(5):736–745.
16. World Action on Salt and Health. http://www.worldactiononsalt.com/index.htm. 2005.
17. Food Safety Authority of Ireland. Salt and health: review of the scientific evidence and recommendations for public policy in Ireland, 2008.

18. Zanardi, E., Ghidini, S., Conter, M., Ianieri, A., Mineral composition of Italian salami and effect of NaCl partial replacement on compositional, physico-chemical and sensory parameters. Meat Science, 2010; 86(3):742-747.
19. Anonim, SALTurk çalışması (Türk Toplumunda Tuz Tüketimi ve Kan Basıncı Çalışması). Türk Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Derneği, 2008.
20. Anonim, Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2011; Sağlık Bakanlığı Yayın No: 835.
21. Barbut, S., Mittal, G.S., Effects of salt reduction on the rheological and gelation properties of beef, pork and poultry meat batters. Meat Science, 1989; 26:177-191.
22. Alino, M., Grau, R., Fuentes, A., Barat, J.M., Influence of low-sodium mixtures of salts on the post-salting stage of dry-cured ham process. Meat Science, 2009; 83:423-430.
23. Armenteros, M., Aristoy, M.C., Barat, J.M., Toldra, F., Biochemical and sensory properties of dry-cured loins as affected by partial replacement of sodium by potassium, calcium, and magnesium. J. Agric. Food Chem., 2009; 57(20).
24. Terrell, R. N., Reducing the sodium content of processed meats. Food Technology, 1983; 37, 66.
25. Wirth, F., Reducing the common salt content of meat products: possible methods and their limitations. Fleischwirtschaft, 1989; 69(4): 589–593.
26. Xiong, Y.L., Structure-function relationship of muscle proteins in food proteins and their application, eds. S. Damodaran and A. Paraf, 1997; pp. 359 -364. New York, Marcel Dekker.
27. Keeton, J.T., Formed and emulsion products. Poultry Meat Processing Edited by Alan R. Sams, CRC Press, Taylor & Francis Group. 2001; Boca Raton.
28. Moltiva, M.J., Toldra, F., Effect of curing agents and water activity on pork muscle and adipose subcutaneous tissue lipolytic activity, Z. Lebensm.-Unters.-Forsch. A., 1993; 196:228-232.
29. Sentandreu, M.A., Toldra, F., Dipeptityl peptitase activities along the processing of Serrano dry-cured ham. Eur. Food Res. Technol., 2001; 213:83-87.
30. Virgili, R., Pardari, G., Schivazappa, C., Bardini, C.S., Borri, M., Sensory and texture quality of dry cured ham as affected by endogenous cathapsin B activity and muscle composition. Journal of Food Science, 1995; 60:1183-1186.
31. Toldra, F., The role of muscle enzymes in dry-cured meat products with different drying conditions. Trends in Food Science and Technology, 2006; 17(4):164-168.
32. Olesen, P.T., Meyer, A.S., Stahnke, L. H., Generation of flavour compounds in fermented sausages the influence of curing ingredients, *Staphylococcus* starter culture and ripening time. Meat Science, 2004; 66:675-687.
33. Weiss, J., Gibis, M., Schuh, V., Salminen, H., Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products, Meat Science, 2010; 86: 196–213.
34. Dötsch, M., Busch, J., Batenburg, M., Liem, G., Tareilus, E., Mueller, R., Meijer, G., Strategies to reduce sodium consumption: a food industry perspective. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2009; 49: 841–851.
35. Kızılkaya, E., Sodyumu Azaltılmış Pastırma Üretiminde Proteolitik Değişmeler, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2012; Ankara.
36. Ekmekçi, M., Tuzu Azaltılmış Pastırma Üretiminde Potasyum Klorür ve Kalsiyum Klorür Kullanımının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2012; Ankara.
37. Gelabert, J., Gou, P., Guerrero, L., Arnau, J., Effect of sodium chloride replacement on some characteristics of fermented sausages. Meat Sci., 2003; 65:833–839.
38. Devlieghere, F., Vermeiren, L., Bontenbal, E., Lamers, P.-P., Debevere, J., Reducing salt intake from meat products by combined use of lactate and diacetate salts without affecting microbial stability. Intl. J. Food Sci. Technol., 2009; 44:337–341.
39. Ruusunen, M., Niemisto, M., Puolanne, E., Sodium reduction in cooked meat products by using commercial potassium phosphate mixtures. Agricultural and Food Science in Finland, 2002; 11: 199–207.
40. Totosaus, A., Pérez-Chabela, M.L., Textural properties and microstructure of low-fat and sodium-reduced meat batters formulated with gellan gum and dicationic salts. LWT - Food Science and Technology, 2009; 42(2):563-569.
41. Barbut, S., Somboonpanyakul, P., Quinton, M., Smith, A., Effect of malva nut gum (purified and crude),

sodium chloride and phosphate on cooking, texture, colour, rheology and microstructure of different chicken meat batters. British Poultry Science, 2009; 50(1):83-94.

42. Cofrades, S., López-López, I., Ruiz-Capillas, C., Triki, M., Jiménez-Colmenero, F., Quality characteristics of low-salt restructured poultry with microbial transglutaminase and seaweed, Meat Science, 2011; 87:373–380.
43. Lopez, K., Schilling, M. W., Armstrong, T. W., Smith, B. S., Corzo, A., Sodium chloride concentration affects yield, quality, and sensory acceptability of vacuum-tumbled marinated broiler breast fillets, Poultry Science, 2012; 91:1186–1194.
44. Verma, A. K., Sharma, B.D., Banerjee, R., Quality characteristics of low-fat chicken nuggets: effect of common salt replacement and added bottle gourd (*Lagenaria siceraria* L.), J. Sci. Food Agric., 2012; 92: 1848–1854.
45. McGregor, R., Taste modification in the biotech era. Food Technology, 2004; 58(5):24–30.
46. Ketenoğlu, O., Candoğan, K., Effect of low-sodium salt utilization on some characteristics of ground beef patties, Gıda, 2011: 36 (2): 63-69.
47. Arun, K.V., Sharma, B.D., Banarjee, R., Effect of sodium chloride replacement and apple pulp inclusion on the physico-chemical, textural and sensory properties of low fat chicken nuggets. LWT - Food Science and Technology, 2010; 43:715–719.
48. Crehan, C. M., Troy, D. J., Buckley, D. J., Effects of salt level and high hydrostatic pressure processing on frankfurters formulated with 1.5 and 2.5% salt, Meat Science, 2000; 55: 123–130.
49. Sikes AL, Tobin AB, Tume RK., Use of high pressure to reduce cook loss and improve texture of low-salt beef sausage batters. Innov. Food Sci. Emerg. Technol., 2009; 10:405–12.
50. Knorr, D., Effects of high-hydrostatic pressure processes on food safety and quality. Food Technology, 1993; 47(6):156−161.
51. Goh, E.L.C, Hocking, A.D., Stewart, C.M., Buckle, K.A, Fleet, G.H., Baroprotective effect of increased solute concentrations on yeast and moulds during high pressure processing, Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2007; 8: 535–542.
52. Omana, D.A., Plastow, G., Betti, M. The use of β-glucan as a partial salt replacer in high pressure processed chicken breast meat, Food Chemistry, 2011; 768-776.
53. Broadway, P. R., Behrends, J. M., Schilling, M.W. Effect of alternative salt use on broiler breast meat yields, tenderness, flavor, and sodium concentration. Poultry Science, 2011;2869-2873.
54. Doyle, M.E., Glass, K.A., Sodium Reduction and Its Effect on Food Safety, Food Quality, and Human Health Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2010; 9:44-56.
55. Artık, N. Gıda Sanayinde tuzun kullanımı. Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin AZaltılması Programı, İl Sağlık Müdürlüğü Ekipleri Eğitim Toplantısı, 21-23 Ekim 2011. Antalya.

S[16] Escherichia coli O157H7 ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asit, Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Kombine Etkilerinin İncelenmesi[a,b,c]

Halil YALÇIN[1], Ali ARSLAN[2]

[1]Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu
[2]Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli-Türkiye

Özet

Bu çalışma, laktik asit (LA), cetylpyridinium chloride (CPC) ve trisodyum fosfatın (TSF), broyler karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine kombine etkisini incelenmek amacıyla yapıldı. Broyler karkasları *E. coli* O157:H7'nin 5 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Sonra 20°C'de 15 dakika %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF ile dekontamine edilerek bu maddelerin patojenlerin yaşamı üzerine olan etkileri tespit edildi. Kullanılan tüm solüsyonlarda *E. coli* O157:H7 sayısı bakımından dekontaminasyon öncesi ve sonrası arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Kontrol grubu olarak şebeke suyu kullanıldı. Dekontamine edilen karkasların çalkalama suyundan ekimler yapıldı**.** Bu çalışmada, %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF uygulamalarıyla *E. coli* O157:H7 sayısında sırasıyla 2.5 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.97 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.69 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Sonuç olarak %0.2 CPC+%2 LA 'nın broiler karkaslarındaki *E. coli* O157:H7'ye karşı daha etkili bir kombinasyon olduğu, bunu %0.2 CPC+%8 TSF'ın takip ettiği tespit edildi.

Giriş

Broyler karkası kesim, tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama işlemleri sırasında ve personel, su, alet-ekipman ile kontamine olabilmektedir (1)**.** Kanatlı etlerinin *E. coli* O157:H7 salgınlarında etkili olduğu belirtilmiştir (2). ABD'de satış noktalarından alınan broylerlerin %12'sinde *E. coli* O157:H7 yönünden pozitif olduğu saptanmıştır (3). Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için biyolojik ve kimyasal maddeler ile fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaç için bir çok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid, ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur. Kanatlı karkasının kesim hattının sonunda hemen %1–2 laktik asit solüsyonuna daldırılması ile renk ve koku gibi duyusal özelliklerinde herhangi bir değişiklik olmaksızın bakteri sayısının azaltılabileceği belirtilmiştir (4). LA'nın ayrışmama (andissosiye) yeteneğinden dolayı bakteri hücre membranındaki proton pompasını etkisiz hale getirerek bakterisit etki sağladığı ifade edilmiştir (5). TSP solüsyonunun pH'sının yüksek olması, hücre duvarına bağlanma, iyonik etkisi ve lipit tabakasını incelterek bakterisit etki yaptığı vurgulanmıştır (6,7).

Cetylpridinium chlorid; stabil, pH'sı nötre yakın, uçucu olmayan, suda çözünebilir bir maddedir. CPC kanatlı, balık, kırmızı et sektörü, hazır gıdalar, sebze, meyve ve meyve suyu sanayiinde bakteriyel kontrol için kullanılan bir maddedir (8,9). CPC; *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes, E. coli* O157:H7 ve *Campylobacter* gibi bir çok patojene karşı etkilidir (7).

[a]*Bu çalışma ilk ismin doktora tezinden özetlenmiştir,* [b]*Bu çalışma FÜBAP tarafından 1314 numaralı proje olarak desteklenmiştir.* [c]*Bu çalışma Kafkas Univ Vet Fak Derg'de yayınlanmıştır.*

Bu çalışma, laktik asit, cetylpyridinium chloride ve trisodyum fosfat'ın kombinasyonlarının kanatlı karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Elazığ'da bulunan bir kanatlı kesimhanesinde yeni kesilmiş, ancak ön soğutma tankına girmemiş yaklaşık 1.0-1.2 kg ağırlığındaki sıcak broyler karkasları materyal olarak kullanıldı. Çalışmada 1'i kontrol olmak üzere toplam 5 grup oluşturuldu. Her grupta dekontaminasyon seviyesini belirlemek için 10 karkas kullanıldı. Çalışmada *E coli* O157:H7'nin 5 suşu (ATCC 43895, ATCC 43895 Rif (+), ATCC 51657 Rif (+), ATCC 43894 ATCC E0139) kullanıldı.

E coli O157:H7 suşları 10 ml'lik Triptik Soy sıvı besi yerinde (TSB) 35°C'de 24 saat çoğaltıldı. Kontaminasyon tankındaki bakteri sayısı yaklaşık 10^7-10^8 kob/ml olacak şekilde ayarlandı. Yaklaşık 10^7–10^8 $\log_{10}$ kob/ml içeren *E coli* O157:H7 ile kontamine solüsyonlar steril fırça ile karkasın bütün yüzeyine sürüldü ve etkenlerin karkasa yapışmasını sağlamak için 4 dakika laboratuarda askıda bekletildi. Sonra bu karkaslar sıcaklığı 20°C'ye ayarlanmış %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF içeren dekontaminasyon solüsyonlarında 15 dakika el ile yavaşça hareket ettirilerek bekletildi. Dekontaminasyon tankından çıkarılıp 1 dakika askıda bekletilerek suyu süzdürülen karkas, steril stomacher torbasına kondu ve üzerine 400 ml %0.1'lik peptonlu su eklenerek 2 dakika elle çalkalandı ve çalkalama suyundan seri ekimler yapıldı. *E. coli* O157:H7 sayımı için Sorbitol MacConkey Agar (SMAC) besi yerine, ekim yapılıp, 35°C'de 24 saat inkube edildi. Tipik koloniler sayılarak doğrulamaları yapıldı.

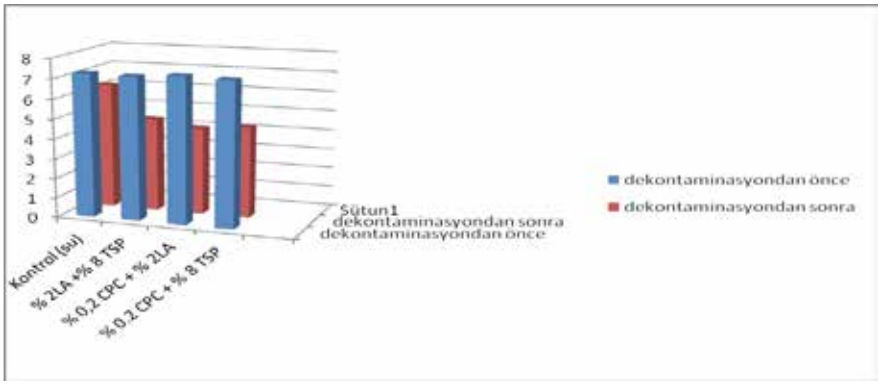
Bulgular

Dekontaminasyon solüsyonlarının *E. coli* O157:H7 üzerine olan etkisi Tablo 1 ve Grafik 1'de verilmiştir. *E. coli* O157:H7 sayısında %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF uygulaması ile sırası ile 2.50, 2.97 ve 2.69 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Kanatlı karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine en fazla etki 2.97 $\log_{10}$ kob/ml azalma ile %0.2 CPC+%8 TSF kombinasyonu ile sağlandı.

Tablo 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA, CPC ve TSP kombinasyonlarının etkisi ($\log_{10}$kob/ml[c], N=1, n=10)

	Kontrol (Su)	%2 LA+% 8TSP	%0.2 CPC+%2 LA	%0.2 CPC+%8 TSP
DÖ[a]	7.25^{Az}	7.21^{Az}	7.36^{Az}	7.28^{Az}
DS[b]	6.32^{Ay}	4.71^{By}	4.39^{BCy}	4.59^{By}

ABC: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05);
zy: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05)
a: Dekontaminasyon öncesi**;b:** Dekontaminasyon sonrası**; c:** Çalkalama suyunun 1 ml'sindeki bakteri sayısı



Grafik 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA, CPC ve TSP kombinasyonlarının etkisi (log_{10}kob/ml)

s**Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışma, cetylpyridinium chloride (CPC), trisodyum fosfat (TSP), laktik asit (LA) kombinasyonlarının broyler karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Sakhare ve ark. (10)laktik asidin kanatlı kesiminin her aşamasında bakteri sayısını azaltmada suyun tek başına uygulanmasından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada karkaslar *E. coli* O157:H7 sayısında %2 LA+%8 TSF, %0.2 CPC+%2 LA ve %0.2 CPC+%8 TSF uygulaması ile sırası ile 2.50, 2.97 ve 2.69 log_{10} kob/ml azalma sağlandı. En etkili kombinasyon %0.2 CPC+%2 LA grubunda tespit edildi. Huffman (11)**,** karkasa birden fazla dekontaminasyon maddesi veya yönteminin uygulanmasının daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Elder ve ark. (12), kesimhanelerde kombine dekontaminasyon teknolojilerinin uygulanmasının etkinliğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar sığır kesimhanesinde yaptıkları kombine çalışma sonucunda, *E. coli* O157:H7 pozitif karkas oranının %43.4'ten %1.9'a düştüğünü bildirmişlerdir. Karkas dekontmaiansyonunda kombine uyugulamalar kimyasal maddeler ile olduğu gibi kimyasal madde+su uygulaması ilede yapılmaktadır. Rodriguez de Ledesma ve ark. (6), kanat derisinde %10 TSP (15 saniye 10°C) ve sıcak su uygulamasının (95°C) önemli bir patojen olan *L.monocytogenes* üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Genel olarak, ilgili araştırmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar, dekontaminasyon maddesinin konsantrasyonu, sıcaklık, materyal (parça, bütün, derili-derisiz, yağlılık durumu, kirlilik derecesi v.b.) uygulama süresi, uygulama şekli ve bireysel özenden kaynaklanabilir. Elde edilen bulgulara göre CPC, TSP ve LA'nın kombine uygulamalarının çalışmada kullanılan *E. coli* O157:H7 suşlarına karşı etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu dekontamiansyon solüsyonlarının etkinliği, karkasların bütün olarak solüsyonlara daldırılması ve uygulama sonrasında karkaslarda renk ve koku değişikliğinin olmaması gibi kriterler ele alındığında bu solüsyonlar kanatlı kesimhanelerinde, tüyler yolunduktan sonra birkaç aşamada (örneğin; iç organlar çıkarıldıktan sonra, yıkama, ön soğutma, paketlemeden önce) uygulanarak karkasın mikrobiyel kalitesi daha da iyileştirilebilir.

Kaynaklar

1. Arslan A: Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye, 2002.
2. Kanatlı Ar-Ge yayınları : Kanatlı etleri ve gıda güvenliği. Bey Ofset, Ankara. Türkiye, 2001.
3. Mead GC: Microbiological quality of poultry meat: a review. *Br J Poult Sci,* 6(3): 135-142, 2004.
4. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr*, 10, 189-194, 1999.
5. Goncalves AC, Almeıda RCC, Alves MAO, Almeıda PF: Quantitative investigation on the effects of chemical treatments in reducing *Listeria monocytogenes* populations on chicken breast meat. *Food Contr*, 16(7): 617-622, 2005.
6. Rodriguez de Ledesma AM, Rienman MR, Farver TV: Short time treatment with alkali and/or hot water to remove common pathogenic and spoilage bacteria from chicken wing skin. *J Food Protect,* 59, 746-750, 1996.
7. Loretz M, Stephan R, Zweifel C: Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses:A literature survey. *Food Contr,* 21, 791–804, 2010.
8. Anonim, Patojen Kontrol: New pathogen-controlling ingredients emerge. Erişim: (http://www.organicconsumers.org/irrad/newcontrols.cfm), Erişim Tarihi: 24.01.2011, 2011.
9. Özdemir H, Gücükoglu A, Pamuk Ş: Effects of cetylpyridinium chloride, lactic acid and sodium benzoate on populations of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on beef. *J Food Safety,* 26, 41–48, 2006.
10. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr,* 10, 189-194, 1999.
11. Huffman RD: Current and future Technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Sci,* 62, 285-294, 2002.
12. Elder RO, Keen JE, Siragusa GR, Barkocy-Gallegher GA, Koohmarie M, and Laegreid WW: Correlation of *Enterohemorrhagic E. coli* O157:H7 prevalence in feces, hides and carcasses of beef cattle during processing. Proceding of the National academy of Sciences of the United States of America, 97, 2999-3003, 2000.

S[17] Konjuge Linoleik Asit Mikrokapsülleri İle Zenginleştirmenin Tavuk Nugget Kalitesi Üzerine Etkileri

İlker Turan AKOĞLU[1], Nuray KOLSARICI[2]

[1]Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy/Bolu

[2]Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı/Ankara

Özet

Bu çalışmada, ileri işlenmiş tavuk eti ürünleri arasında büyük bir tüketim potansiyeli bulunan nugget hamuruna (Kontrol-K grubu) doğrudan (D grubu) ve mikrokapsül (M grubu) formda % 2 oranında (w/w) konjuge linoleik asit (KLA) ilave edilmiş ve bu iki uygulamanın donmuş depolama süresince son ürün üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Kontrol grubunda bulunmayan, toplam KLA içeriği, yapılan uygulama sonrasında D ve M nugget gruplarından elde edilen yağlarda sırasıyla % 10.65 ve % 12.54 düzeylerine ulaşmıştır ($p<0.05$). Ayrıca bu iki grubun çoklu doymamış yağ asidi içeriği K grubuna göre önemli oranda artırılmıştır ($p<0.05$). Donmuş depolama süresince doğrudan veya mikrokapsül formda KLA ilave edilen nugget gruplarının toplam KLA içeriğinde önemli oranda bir değişim olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Donmuş depolama süresince D ve M grubu nuggetların tiyobarbitürik asit (TBA) değerleri arasında önemli bir fark görülmemesine rağmen, bu iki grubun, K grubu nuggetlardan daha düşük TBA değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan varyans analizinde *p*-anisidin, peroksit ve toplam oksidasyon değerleri için uygulama şekli*depolama süresi interaksiyonunun istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Enstrümental renk değerlerine bakıldığında nugget kaplamasının L* değerinde depolama süresince görülen farklılıklar ile a* ve b* değerleri için uygulama şekli*depolama süresi interaksiyonunun istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kesit yüzeyinin L*, a* ve b* değerlerinde ise depolama süresince görülen farklılıkların istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarına göre ise nugget grupları arasında görünüş, koku, lezzet ve genel beğeni açısından fark görülmezken, renk açısından depolama sürecinde görülen farklılıklar ile yapısal açıdan uygulama şekilleri arasındaki farklılıkların istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Giriş

Son yıllarda hastalıkların doğal olarak önlenmesi ve/veya tedavisinde gıdaların etkinliğinin bilimsel olarak ortaya konması, sağlığımızın korunmasında beslenme desteğinin önemini artırmıştır. Bunun sonucu olarak da besleyici özellikleri dışında, vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve kronik hastalıkların riskini azaltabilen bileşikleri içeren fonksiyonel gıdaların tüketiminde sürekli olarak bir artış görülmektedir. Bu fonksiyonel bileşiklerden birisi de insan sağlığı üzerine çok önemli etkileri olduğu belirlenen KLA'dır. Yapılan araştırmalarla KLA izomerlerinin vücutta antikarsinojenik, antiaterojenik, antidiyabetik, bağışıklık sistemini güçlendirici, kolesterol düşürücü ve antiobezitik etkileri olduğu belirlenmiştir (1-4).

Not: *Tebliğ Prof. Dr. Nuray Kolsarıcı danışmanlığında İlker Turan Akoğlu tarafından 15.03.2012 tarihinde tamamlanan doktora tezinden hazırlanmıştır.*

Sağlığa etki edecek faydalarının görülebilmesi için vücuda alınması gereken KLA düzeyine ulaşmak amacıyla üretim prosesi sırasında KLA'nın ürüne bileşen olarak ilavesi, en fazla kullanılan yaklaşımlardan birisidir. Fakat KLA'nın gıda sistemlerinde zenginleştirici ve katkı olarak kullanılması durumunda oksidasyondan korunması gerekmektedir. Bu korumanın sağlanması için kullanılan yöntemlerden birisi de KLA'nın mikroenkapsülasyonudur (2, 3, 5-7). Mikroenkapsülasyon; katı, sıvı veya gaz halindeki gıda bileşenlerinin, enzimlerin, hücre ve diğer maddelerin, ince film tabakaları ya da, polimer kapsüller içerisinde tutulması olarak tanımlanabilir. KLA'nın mikroenkapsülasyonunun oksidatif stabiliteyi artırdığı ve kötü lezzet oluşumunun azalmasını sağladığı, ayrıca KLA'nın serbest kalma zamanını ayarlamanın yanında, sıcaklık ve nemin ekstrem koşulları altında KLA'nın stabilitesini artırdığı belirlenmiştir (8-11). Tavuk eti içeren diyetler sağlığa olumlu etkilerini gösterecek miktarda KLA içermemektedir. Çünkü tavuk gibi monogastrik hayvanlardan elde edilen ürünlerin KLA konsantrasyonu (0.9 mg/g yağ), ruminant hayvanlardan elde edilen et ve süt ürünlerinin KLA konsantrasyonundan (2.9-5.6 mg/g yağ) önemli oranda düşüktür. Türkiye'de ve dünyada tüketimi hızla artan kaplamalı tavuk eti ürünlerinin, sağlığa olumlu etkileri olan KLA'nın doğrudan veya KLA mikrokapsülleri şeklinde ilavesi ile zenginleştirilmesi, sağlıklı beslenme adına fonksiyonel gıda üretiminde önemli bir gelişme sağlayacak, ilgi çekici bir konudur. Ayrıca tüketici beklentilerindeki değişikliklerden dolayı bu konunun önemi gün geçtikçe artmaktadır (2, 5, 7, 12).

Materyal ve Metot

Çalışmada aktif materyal olarak KLA yağı (Lipid Nutrition, ABD), kaplama materyali olarak sodyum aljinat (Sigma Aldrich, Almanya), kaplamalı piliç eti ürünü olarak nugget (Erpiliç, Türkiye) kullanılmıştır. Çalışma 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, elektrostatik immobilizasyon yöntemi ile KLA'nın mikroenkapsülasyonu yapılmıştır. İkinci aşamada, "nugget" üretimi gerçekleştirilmiş ve 3 örnek grubu oluşturulmuştur. Birinci örnek grubu olan kontrol grubuna KLA ilave edilmemiş, ikinci grupta KLA doğrudan ilave edilmiş, üçüncü grupta ise KLA mikrokapsülleri formunda ilave edilmiştir. Tüm örnek gruplarında yağ oranı % 12 olacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışmanın üçüncü aşamasında ise, nugget üretimini takiben oluşturulan ürünler hızla dondurulmuş ve depolanmıştır. Donmuş depolama sırasında aylık olarak yapılan analizlerde ise, *p*-anisidin (13), peroksit (14), toplam oksidasyon (totoks) (15), TBA (16), yağ asitleri kompozisyonu (17), renk değişimi (CIE L*, a* ve b*) değerleri (18) ve duyusal analiz (19) sonuçları belirlenmiştir. İki tekerrür olarak yapılan çalışmada her bir tekerrürde analizler en az 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Araştırmadaki mikroenkapsülasyon işleminde kullanılan KLA:Sodyum aljinat oranı 1:2 olarak belirlenmiştir. Gerçekleştirilen mikroenkapsülasyon işlemi sonrasında oluşturulan KLA mikrokapsüllerinin ortalama büyüklüklerinin 587.23 µm ve mikroenkapsülasyonun etkinliğinin % 94.46 olduğu belirlenmiştir. Nuggetlardan elde edilen yağın ana bileşenleri çoktan aza doğru linoleik asit (18:2), oleik asit (18:1), palmitik asit (16:0), KLA (sadece D ve M örneklerinde), stearik asit (18:0), ve araşidik asittir (20:0). Palmitoleik asit (16:1) ve linolenik asit (18:3) içeriği ise tüm örnek gruplarında ve tüm depolama sürecinde sırasıyla en fazla % 2.06 ve % 1.98 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

K, D ve M grubu nuggetlar arasındaki farklılıklara bakıldığında D ve M grubu nuggetların toplam KLA içeriğinin K grubu nuggetlardan önemli oranda fazla olduğu ($p<0.05$), bununla birlikte 1. ay analizleri haricinde doğrudan KLA ilave edilen nuggetlar ile KLA mikrokapsülleri ilave edilen nuggetların toplam KLA içerikleri arasındaki farklılıkların istatistik açıdan önem taşımadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). 1. ayda M grubu nuggetların toplam KLA içeriği (% 12.65), D grubu nuggetların toplam KLA içeriğinden (% 10.68) önemli oranda daha fazladır ($p<0.05$). Yapılan enstrümental renk analizinde nugget kaplamasının L* değerinde depolama süresince görülen farklılıklar ile a* ve b* değerleri için uygulama şekli*depolama süresi interaksiyonunun istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Nuggetların kesit yüzeyinde ise L*, a* ve b* değerlerinde depolama süresince görülen farklılıkların istatistik açıdan önem taşıdığı görülmüştür ($p<0.01$).

Lipit oksidasyonu düzeyinin belirlenmesi için tiyobarbitürik asit (TBA), peroksit, *p*-anisidin ve totoks değeri analizleri yapılmıştır. Depolama başlangıcında D ve M gruplarının TBA değerlerinin K grubundan önemli oranda daha düşük olduğu belirlenmiş ve donmuş depolama süresince D ve M grubu nuggetların TBA değerleri arasında önemli bir fark görülmemesine rağmen, bu iki grubun, K grubu nuggetlardan daima daha düşük TBA değerlerine sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 2). Bu sonuç KLA'nın gösterdiği antioksidatif etki ile oksidasyonu önlemek amacıyla kullanılabileceğini de göstermektedir. Yapılan varyans analizinde *p*-anisidin, peroksit ve toplam oksidasyon değerleri için uygulama şekli*depolama süresi interaksiyonunun istatistik açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Başlangıçtan itibaren depolamanın tüm aşamalarında yapılan duyusal panellerde hem örnekler hem de periyotlar arasında K, D ve M grubu nuggetların "görünüş, renk, koku ve lezzet" değerlerinin benzer değişiklikleri gösterdiği ve örnek grupları arasında görülen farklılıkların tüm periyotlarda istatistik açıdan önem taşımadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Bununla birlikte depolamanın 2. ve 4. aylarında M grubu örneği "yapısal" açıdan kontrol örneğinden önemli oranda daha düşük puanlar almıştır ($p<0.05$). K grubunun depolama süresince yapısal açıdan en yüksek değerleri almasına rağmen M grubu örneklerinin depolamanın 3. ayında en yüksek yapısal beğeni puanını alması da dikkat çekicidir. Depolama dönemlerinde yapılan panellerde D ve M grubu örneklerinin yapısal açıdan birbirine benzer puanlar aldıkları ve bu puanlar arasındaki farkın istatistik açıdan bir önem taşımadığı da görülmüştür ($p>0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; ileri işlenmiş tavuk eti ürünleri arasında büyük bir tüketim potansiyeli bulunan nuggeta üretim prosesi sırasında KLA'nın bileşen olarak doğrudan ve mikrokapsül formda ilave edilmesi ile nugget yağındaki KLA içeriğinin artırılabileceği belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan çalışma parametreleri ile üretilen mikrokapsüllerin, nuggetların üretimi aşamasında açıldığı ve bu nedenle de mikrokapsüllerin sadece üretim aşamasında KLA'daki oksidasyonun daha düşük düzeyde olmasını sağladığı belirlenmiştir. Bu noktadan hareketle nuggetların üretimi sırasında gerçekleştirilen yoğurma, kızartma, fırınlama, dondurma gibi koşullara dayanıklı bir kaplama materyalinin ve kaplama yönteminin belirlenmesi, ileride çalışılacak konuların arasında yer almalıdır. Kanatlı etlerinin sağlığa olumlu etkileri olan bileşenlerle zenginleştirilmesi, günümüzde insanlar için ilgi çekici bir konudur. Tüketici beklentilerindeki değişikliklerden dolayı bu konunun önemi gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye'de ve dünyada tüketimi gün geçtikçe fazlalaşan kaplamalı tavuk eti ürünlerinin, KLA içeriğinin artırılması ile hem yaşam kalitesi hem de ürün kalitesi bakımından pozitif sonuçlar doğuracaktır.

Çizelge 1. Nuggetların yağ asitleri bileşimindeki değişimler (%)

Örnek	Yağ asidi	Depolama süresi (Ay)				
		0	1	2	3	4
K	16:0	19.84Ab	17.82b	19.63Ab	22.17Aa	13.50c
	16:1	1.57b	1.52b	1.31bc	0.99c	2.06Aa
	18:0	8.04c	7.87c	10.49Ab	13.59Aa	4.48d
	18:1	21.89c	28.67Ab	23.22c	18.57Bd	36.74Aa
	18:2	40.30Aa	38.35Ab	36.29Ac	33.94d	41.00Aa
	18:3	1.98a	1.54Abc	1.48c	1.26Bc	1.93Aab
	20:0	6.38b	4.22c	7.58Ab	9.49Aa	0.28d
	ΣDYA	34.27Aab	29.92c	37.70Ab	45.25Aa	18.27d
	ΣTDYA	23.46c	30.19Ab	24.53c	19.56Bd	38.80Aa
	ΣÇDYA	42.28Ca	39.89Cb	37.77Bc	35.20Cd	42.93Ba
D	16:0	17.58ABab	17.25ab	17.83ABa	15.17Bbc	14.40c
	16:1	1.65	1.37	1.17	1.18	1.26B
	18:0	7.96ab	8.09ab	8.35Ba	6.33Bb	6.23b
	18:1	22.21ab	22.85Bab	20.87b	27.56Aa	27.35Ba
	18:2	33.74B	32.77B	33.48B	34.03	33.01B
	18:3	1.38	1.32B	1.71	1.48AB	1.51B
	20:0	4.83ab	5.68a	5.46Bab	3.08Bab	2.91b
	Σ KLA	10.65A	10.68B	11.13A	11.17A	13.35A
	ΣDYA	30.37ABab	31.02ab	31.64Ba	24.57Bbc	23.53c
	ΣTDYA	23.86ab	24.22Bab	22.04b	28.74Aa	28.60Ba
	ΣÇDYA	45.77Bb	44.77Bb	46.32Aab	46.69Bab	47.86Aa
M	16:0	15.71Bab	16.67a	17.11Ba	15.57Bab	13.99b
	16:1	1.58	1.52	1.3	1.24	1.42B
	18:0	7.24ab	7.40ab	8.29Ba	6.49Bab	5.87b
	18:1	21.51b	22.73Bb	20.28b	25.70ABab	28.79Ba
	18:2	34.85B	32.71B	33.22B	33.65	33.66B
	18:3	1.75a	1.18Bb	1.72a	1.75Aa	1.59Bab
	20:0	4.82ab	5.14ab	5.82ABa	3.02Bbc	2.17c
	Σ KLA	12.54A	12.65A	12.25A	12.59A	12.52A
	ΣDYA	27.77Bab	29.21a	31.22Ba	25.08Bab	22.02b
	ΣTDYA	23.09b	24.25Bb	21.59b	26.94ABab	30.20Ba
	ΣÇDYA	49.13Aa	46.54Ab	47.19Ab	47.98Aab	47.77Aab

K: Kontrol, D: Doğrudan KLA ilaveli grup, M: KLA mikrokapsülleri ilave edilen grup
a, b, c, d : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)
A, B, C : Aynı yağ asidinde, aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)
DYA: Doymuş yağ asidi, TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA:Çoklu doymamış yağ asidi

Çizelge 2. Nuggetların TBA değerindeki değişimler (mg malonaldehit/kg örnek)*

Depolama süresi (Ay)	Örnek adı								
	K			D			M		
0	1.25	±	0.17Aa	1.01	±	0.07Ba	0.97	±	0.10Ba
1	0.83	±	0.28c	0.72	±	0.40b	0.63	±	0.28c
2	1.00	±	0.08Abc	0.84	±	0.03Bab	0.83	±	0.04Babc
3	1.05	±	0.10Ab	0.72	±	0.24Bb	0.68	±	0.27Bbc
4	0.90	±	0.10bc	0.85	±	0.06ab	0.88	±	0.03ab

*: Ortalama ± standart sapma; K: Kontrol, D: Doğrudan KLA ilaveli grup, M: KLA mikrokapsülleri ilave edilen grup; A, B: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)
a, b, c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)

Referanslar

1. Campbell, W., Drake, M. A. and Larick, D. K. The impact of fortification with conjugated linoleic acid on the quality of fluid milk. J. Dairy Science, 2003; 86: 43-51.
2. Schmid, A., Collomb, A., Sieber, R. and Bee, G. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. Meat Science, 2006; 73: 29-41.
3. Grashorn, M. A. Functionality of poultry meat. J. Appl. Poult. Res., 2007; 16: 99-106.
4. Shin, D., Kakani, G., Karimi, A., Cho, Y. M., Kim, S. W., Ko, Y. G. Shim, K. S. and Park, J. H. Influence of dietary conjugated linoleic acid and ıts combination with flaxseed oil or fish oil on saturated fatty acid and n-3 to n-6 fatty acid ratio in broiler chicken meat. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2011; 24 (9): 1249-1255.
5. Fritsche, J. and Steinhart, H. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. Z. Lebensm. Unters. Forsch. A., 1998; 206: 77-82.
6. Pariza, M. W., Ashoor, S. H., Chu, F. S. and Lund, D. B. Effects of temperature and time on mutagen formation in pan-fried hamburger. Cancer Lett, 1979; 7: 63-69.
7. Hur, S. J., Park, G. B. and Joo, S. T. Biological activities of conjugated linoleic acid (CLA) and effects of CLA on animal products. Livest Sci., 2007; 110: 221-229.
8. Gibbs, B. F., Kermasha, S., Alli, I. and Mulligan, C. N. Encapsulation in the food industry: A review, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 1999; 50: 213-224.
9. Ersus, S. Microencapsulation of anthocyanin extract of black carrots in spray drier. Scientific Research Project, 2002/MUH/013. Ege University, İzmir. 2006.
10. Akoğlu, İ. T. Mikroenkapsülasyon teknikleri ve et endüstrisinde uygulama alanları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Semineri. 38 s. Ankara. 2008.
11. Akoğlu İ. T. ve Kolsarıcı N. Gıda sanayiinde enkapsülasyon teknolojisinin kullanımı. Uluslararası Katılımlı Nanobilim ve Nanoteknoloji Öğrenci Kongresi Özet Kitabı. s. 70. İstanbul. 2010.
12. Pariza, M. W., Park, Y. and Cook, M. E. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. Prog. Lipid Res., 2001; 40: 283-298.
13. Anonymous. p-Anisidine Value. AOCS Official Method. Sampling and analysis of commercial fats and oils. 1997; Cd 18-90.
14. Anonymous. Peroxide Value. AOCS Official Method. Sampling and analysis of commercial fats and oils. 2003; Cd 8-53.
15. Anonymous. National Research Council (NRC), RB Working group raises the quality bar for long chain omega-3 EPA ve DHA products, 2002.
16. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Yonathan, M. Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. Journal of American Oil Chemistry Society, 1960; 37 (1): 44-48.
17. Anonymous. Official methods of analyses. Association of Official Analytical Chemist. IAC, Arlington, VA, USA. 1990.
18. Hullberg, A. and Lundström, K. The effects of RN genotype and tumbling on processing yield in cured-smoked pork loins. Meat Science, 2004; 67: 409-419.
19. Kolsarıcı, N. and Candoğan, K. Effects of potassium sorbate and lactic acid on the shelf life of vacuum-packed chicken meats. Poultry Science, 1995; 74 (11): 1884-1894.

S18 Van'da Tüketime Sunulan Piliç But ve Göğüs Etlerinin Hijyenik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma

Emrullah SAĞUN[1], Yakup Can SANCAK[1], Kamil EKİCİ[1], Hüsamettin DURMAZ[2]
[1]Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van
[2]Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van

Özet

Van'da çeşitli satış yerlerinde tüketime sunulan 20 piliç but ve 20 piliç göğüs olmak üzere toplam 40 numune genel koloni, koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, toplam stafilokok, koagulaz pozitif stafilokok ve fekal streptokoklar yönünden incelendi. İncelenen örneklerde ortalama olarak genel koloni sayısı; butlarda $1.4x10^6$/g, göğüslerde $1.0x10^7$/g, koliform grubu mikroorganizmalar; butlarda $9.6x10^2$/g, göğüslerde $1.4x10^3$/g, *E. coli*; butlarda $7.2x10^2$/g, göğüslerde $1.3x10^3$/g, toplam stafilokok; butlarda $1.3x10^4$/g, göğüslerde $2.9x10^4$/g, koagulaz gozitif stafilokok; butlarda $3.6x10^2$/g, göğüslerde $5.0x10^2$/g, fekal streptokok sayısı ise; butlarda $1.3x10^4$/g, göğüslerde $2.0x10^5$/g olarak bulundu. Sonuç olarak, incelenen örneklerin hijyenik kalitelerinin iyi olmadığı, ancak gıda zehirlenmesine sebep olabilecek düzeylerde de mikroorganizma içermedikleri tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Tavuk budu, tavuk göğsü, hijyenik kalite

Giriş

Tavuk hemen hemen her bölge şartlarında yetişebilen, kısa zamanda yüksek canlı ağırlık sağlayabilen, et verimi bakımından ekonomik olan bir hayvandır. Bu özelliğinden dolayı dünya ülkelerinin protein açığının kapatılmasında giderek önem kazanmaktadır(15, 29). Kırmızı etlerle kıyaslandığında tavuk eti daha çok protein, daha az yağ içermektedir, karbonhidrat bakımından da kırmızı etlerden daha fakirdir. Bu özelliğinden dolayı özel beslenme rejimlerinde aranılan bir besin maddesidir(11). Kırmızı etlerdeki protein oranı yaklaşık %18 olmasına rağmen, kanatlı etlerindeki protein oranı ise yaklaşık %22.5'dir. Tavuk etleri aynı zamanda iyi bir B kompleks vitamin kaynağı olup özellikle riboflavin ve niasin bakımından zengindir(9,15,29). Bunların yanısıra tavuk eti esansiyel amino asitlerin tamamını uygun oranlarda ve yeterli miktarda kapsamakla birlikte sindirilme oranı da yüksektir (23, 26, 29). Tavuk eti, tatmin edici bir lezzeti, besleyici özelliği ve daha da önemlisi ucuz olması nedeniyle insanlar tarafından sıkça ve bolca tüketilir(11). Bunun için tavuk etinin kaliteli olarak üretilmesi, tüketiciye: ulaşıncaya kadar kalitesinin iyi bir şekilde korunması gerekir(11, 15). Bu etler piyasaya taze (şoksuz) veya donmuş (şoklu) olarak sunulur. Her iki durumda da uygun bir şekilde ambalajlanması ve kalitesinde değişiklik olmadan tüketiciye ulaştırılması gerekir(11). Taze ya da dondurulduktan sonra belli bir süre depolanarak piyasaya arz edilen tavuk etlerinin kalitesi üzerine pek çok faktör etki etmektedir. Bunlar iki ana gruba ayrılarak incelenebilir: 1. Kesim öncesi faktörler; barınakların temizlik şartlarına uygunluğu, hayvanların beslendikleri yemin, içtikleri suyun kontaminasyon durumu, kesimhaneye nakledildikleri koşullar ve genel sağlık durumları şeklinde sıralanabilir. 2. Kesim sonrası faktörler; kesim esnasında uygulanan prosesler (tüy yolma. iç organların çıkartılması, parçalama vs.), kesimden sonra gövdelerin soğutulması, ambalajlanması, dondurulması, tüketiciye ulaşıncaya kadar ki muhafaza koşulları dahil işleme teknolojisinin tüm aşamalarıdır. Kesim öncesi herhangi bir faktörün yerine getirilmemesi, kesim sonrası

faktörleri de etkilemektedir. Bu faktörlerden bir veya bir kaçının aksaması etlerin kolaylıkla kokuşmasına, acılaşmasına ve bozulmasına neden olabilmektedir(8, 12, 14, 17, 18, 33). Son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizde tavuk eti üretiminde ve tüketiminde önemli artışlar olmuştur (8, 29). Buna rağmen ülkemizdeki kişi başına tavuk eti tüketimi A.B.D. ve Avrupa Birliği ülkeleriyle kıyaslandığında oldukça düşük seviyelerdedir. Kişi başına tavuk eti tüketimi en fazla A.B.D.'de olup 30 kg./yıl'dır. Bu oran Avrupa Birliği ülkelerinde ortalama 16 kg./yıl, ülkemizde ise 6 kg/yıl'dır(15). Ülkemizde tavuk eti üretimi artmış, ancak kesim, işleme, depolama ve satış yerlerinin hijyenik koşullarının iyileştirilmesinde istenilen seviyede ilerleme olmamıştır(34). Etler, daha önceden kendilerinin taşıdıkları mikroorganizmalara ilaveten işlenmeleri esnasında hava, su, kesim yerlerinin tabanından sıçramalar, işçilerin elleri, giysileri ve ete temas eden her türlü araç ve gereçlerden gelen mikroorganizmalarla da bulaşırlar(6, 12, 31, 33).Gıdalarda koliform grubu mikroorganizmaların ve fekal streptokokların bulunması direkt veya endirekt bir fekal bulaşmanın belirtisidir(14, 32). Besin maddeleri, hijyen şartlarına uyulmadığı için, sıklıkla fekal bulaşmaya maruz kalırlar. Hijyen indeksi mikroorganizma olarak kabul edilen *E. coli*'nin (1) bazı serotipleri enterotoksin üreterek besin zehirlenmelerine sebebiyet verebilirler(10, 25, 27, 32). Bazı *E. coli* suşlarının 4 °C'de üreyerek ısıya dayanıklı toksin ürettiği bildirilmiştir(22). Stafilokoklar, insanların burun epitelinde ve epidermis tabakasında yaşarlar. İnsanların derisinde ve ellerinde de bol miktarda bulunurlar. Besin maddelerine bulaşması da hapşırmakla ve besin maddelerinin elle işlenmesi esnasında deri ve ellerden olmaktadır. Koagulaz pozitif stafilokoklar gıdalarda enterotoksin oluşturarak besin zehirlenmelerine sebep olabilmektedirler(21, 32). Dünyanın hemen hemen her ülkesinde gıda kaynaklı hastalıkların büyük çoğunluğunu statilokoklara bağlı gıda zehirlenmeleri teşkil etmektedir(5, 21). Paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerine yapılan bir araştırmada en az ve en çok olmak üzere genel koloni sayısı; $1.36x10^3$-$2.5x10^4$/cm2, *E.coli*; $0.1x10^1$-$0.6x10^1$/cm^2, koagulaz pozitif stafilokok; 0.1 $x10^1$-$1.2x10^1$ / cm^2, fekal streptokok; $0.1x10^1$-$1.0x10^1$/cm^2olarak bulunmuştur (33). Kundakçı ve Yücel (19), tavuk karkaslarının boyun, göğüs ve but bölgelerindeki koliform bakteri sayılarını sırasıyla; $1.0x10^3$/cm^2, $2x10^2$ /cm^2 ve $3x10^2$/cm^2 olarak saptamışlardır. Gökalp ve ark. (11) yaptıkları bir araştırmada, tavuk gövde etlerinde ortalama genel koloni sayısını $4x10^5$/gr, koliform grubu bakteri sayısını $8.5x10^3$/gr., *S. aureus* sayısını $8x10^4$/gr. olarak tesbit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada göğüs ve but etlerinde ortalama olarak sırasıyla genel koloni sayısını; $3.0x10^8$/gr, $3.2x10^9$/gr., koliform bakteri sayısını; $1.2x10^4$/gr., $1.7x10^5$/gr. olarak bulmuşlardır. Anar ve ark. (2) tavuk butlarında yaptıkları bir araştırmada, koliform grubu bakteri sayısını en az $6x10^1$/gr., en çok $3x10^5$/gr., ortalama $1.9x10^5$/gr. bulduklarını ve örneklerinin %17.5'inde koliform grubu bakteriye rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Incelenen örneklerin %32.35'inde *E. coli* Tip i tesbit etmişlerdir. Aynı çalışmada bulunan toplam stafilokok sayısı en az, en çok ve ortalama olmak üzere $1.0x10^3$/gr., $3x10^5$/gr., $4.5x10^4$/gr, koagulaz pozitif statilokok sayısı ise sırasıyla $1.5x10^2$ /gr., $1.0x10^5$/gr. ve $1.1x10^3$/gr. dır (2). Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerindeki genel koloni sayısı, koliform grubu bakteriler, *E. coli*, fekal streptokok ve *Staphylococcus aureus*'un tesbit edilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Materyal

Van'da çeşitli satış yerlerinde tüketime sunulan 20 adet piliç but ve 20 adet de göğüs eti materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Genel koloni sayısının belirlenmesinde, Plate Count Agar (PCA) kullanıldı. Ekimler yapıldıktan sonra petriler 30±1 °C'de 72 saat inkübe edildi(13). Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı için, Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanıldı. Ekim yapıldıktan sonra petriler 37±1°C'de 24 saat inkübe edildi. Inkubasyon sonucunda tipik koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizma olarak değerlendirildi(20). *E. coli* sayısının belirlenmesinde, VRBA'da üreyen tipik kolonilerden seçilen 5 koloni alınıp tüplerde bulunan E.C. mediuma inokule edildi. Inokule edilen tüpler 44.5±2 °C'de inkübe edildi. Inkubasyon sonucunda üreme ve gaz oluşumu yönünden değerlendirildi (7). *E. coli* sayısı, pozitif tüp sayısı ile koliform grubu mikroorganizma sayılarından elde edilen çarpımın tüp sayısına bölünmesiyle belirlendi. Fekal streptokokların sayımında, Slanetz and Barthley besi yeri kullanıldı. Ekimler yapıldıktan sonra petriler 37±1°C'de 48 saat inkubasyona bırakıldı. Inkubasyon sonucunda tipik kırmızı koloniler sayıldı(23). Toplam Stafilokokların sayımında, Mannitol Salt Agar (MSA) kullanıldı. Ekimler yapıldıktan sonra 37±1 °C'de 36-48 saat sonucunda oluşan tipik koloniler sayıldı(30). *Staphylococcus aureus* sayısının tesbiti için MSA'dan seçilen etrafı parlak sarı haleli şüpheli kolonilere koagulaz testi uygulandı ve koagulaz pozitif olanlar *S. aureus* olarak kabul edildi(30)

Bulgular

Araştırmada elde edilen bulgular Tablo 1. ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Analize alınan but örneklerinin 11 (%55) tanesinde koliform grubu mikroorganizmaya, 15 (%75) tanesinde *E. coli*'ye, 1 (%5) tanesinde stafilokoklara, 5 (%25) tanesinde koagulaz pozitif stafilokoklara, 7 (%35) tanesinde fekal streptokoklara, incelenen göğüs örneklerinin ise, 4 (%20) tanesinde koliform grubu mikroorganizmaya, 7 (%35) tanesinde *E. coli*'ye, 5 (%25) tanesinde stafilokoklara, 7 (%35) tanesinde koagulaz pozitif stafilokoklara, 2 (%10) tanesinde de fekal streptokoklara hiç rastlanmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonucunda, incelenen but ve göğüs örneklerindeki ortalama genel koloni sayısı sırasıyla; $1.4x10^6$/gr, $1.0x10^7$/gr., koliform grubu mikroorganizma sayısı $9.6x10^2$/gr., $1.4x10^3$ /gr., *E. coli* sayısı; $7.2x10^2$/gr., $1.3x10^3$/gr., toplam stafilokok sayısı; $1.3x10^4$/gr., $2.9x10^4$/gr., koagulaz pozitif stafilokok sayısı; $3.6x10^2$/gr., $5.0x10^2$ /gr., fekal streptokok sayısı ise; $1.3x10^4$/gr., $2x10^5$/gr. dır. Alınan sonuçlar incelendiğinde göğüs örneklerinin hijyenik kalitelerinin but örneklerinden daha kötü olduğu göze çarpmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular diğer araştırıcıların elde ettiği bulgularla genelde bir paralellik arz etmektedir(2, 11, 19, 33).

Tablo 1. İncelenen but örneklerinin analiz sonuçları

Mikroorganizma	Numune Sayısı (n)	X	Sx	En az	En çok	Pozitif Numune (%)
Genel Koloni	20	$1.4x10^6$	$2.6x10^6$	$1.0x10^4$	$1.1x10^7$	100
Koliform	20	$9.6x10^2$	$2.2x10^3$	$1.0x10^1$	$8.5x10^3$	45
E. coli	20	$7.2x10^2$	$2.1x10^3$	$3.0x10^1$	$8.5x10^3$	25
Toplam Stafilokok	20	$1.3x10^4$	$2.2x10^4$	$1.0x10^2$	$8.4x10^4$	95
Koagulaz Pozitif Stafilokok	20	$3.6x10^2$	$5.6x10^2$	$1.0x10^1$	$1.7x10^3$	75
Fekal Streptokok	20	$1.3x10^4$	$2.3x10^4$	$1.0x10^2$	$6.6x10^4$	65

Tablo 2. İncelenen göğüs örneklerinin analiz sonuçları

Mikroorganizma	Numune Sayısı (n)	X	Sx	En az	En çok	Pozitif Numune (%)
Genel Koloni	20	$1.0x10^7$	$2.3x10^7$	$1.0x10^5$	$9.0x10^7$	100
Koliform	20	$1.4x10^3$	$2.4x10^3$	$1.0x10^1$	$1.0x10^4$	80
E. coli	20	$1.3x10^3$	$2.4x10^3$	$1.0x10^1$	$1.0x10^4$	65
Toplam Stafilokok	20	$2.9x10^4$	$6.7x10^4$	$1.8x10^2$	$1.9x10^5$	75
Koagulaz Pozitif Stafilokok	20	$5.0x10^2$	$1.3x10^3$	$1.2x10^1$	$5.4x10^3$	65
Fekal Streptokok	20	$2.0x10^5$	$8.2x10^5$	$6.0x10^2$	$3.7x10^5$	90

Tablo 3. İncelenen but örneklerinin % sıklık dağılımı

Mikroorganizma sayısı / gr	Genel Koloni		Koliform		E.coli		Stafilokok		Koagulaz Pozitif Stafilokok		Fekal Streptokok	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	-		11	55	15	75	1	5	5	25	7	35
$0.1x10^1$-$0.9x10^1$	-		-		-		-		-		-	
$1.0x10^1$- $9.9x10^1$	-		2	10	1	5	-		5	25	-	
$1.0x10^2$ -$9.9x10^2$	-		1	5	1	5	6	30	6	30	2	10
$1.0x10^3$ - $9.9x10^3$	-		6	30	3	15	8	40	4	20	6	30
$1.0x10^4$ - $9.9x10^4$	6	30	-		-		5	25	-		5	25
$1.0x10^5$ -$9.9x10^5$	7	35	-		-		-		-		-	
$1.0x10^6$ - $9.9x10^6$	6	30	-		-		-		-		-	
$1.0x10^7$ - $9.9x10^7$	1	5	-		-		-		-		-	

Tablo 4. İncelenen göğüs örneklerinin % sıklık dağılımı

Mikroorganizma sayısı / gr	Genel Koloni		Koliform		E.coli		Stafilokok		Koagulaz Pozitif Stafilokok		Fekal Streptokok	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	-		4	20	7	35	5	25	7	35	2	10
$0.1x10^1$-$0.9x10^1$	-		-		-		-		-		-	
$1.0x10^1$- $9.9x10^1$	-		1	5	2	10	-		6	30	-	
$1.0x10^2$ -$9.9x10^2$	-		6	30	3	15	4	20	4	20	4	20
$1.0x10^3$ - $9.9x10^3$	-		8	40	7	35	7	35	3	15	6	30
$1.0x10^4$ - $9.9x10^4$	-		1	5	1	5	1	5	-		6	30
$1.0x10^5$ -$9.9x10^5$	5	25	-		-		3	15	-		1	5
$1.0x10^6$ - $9.9x10^6$	11	55	-		-		-		-		1	5
$1.0x10^7$ - $9.9x10^7$	4	20	-		-		-		-		-	

Saunders (28), piliçlerdeki toplam aerob bakteri sayısının maksimum $1.0x10^5$/gr. olabileceğini, Jay (16), etlerdeki toplam koloni sayısının $1.0x10^5$/gr.-$1.0x10^7$/gr. arasında olabileceğini bildirmektedir. Bautista (3), kanatlı ürünlerindeki genel koloni sayısının $1.0x10^6$/gr.'ın üzerinde olmasının kötü kalite ve depolamanın belirtisi olabileceğini bildirmektedir. Bu çalışmada, incelenen but örneklerinin %35'inin, göğüs örneklerinin de % 75'inin $1.0x10^6$/gr.'ın üzerinde mikroorganizma içerdiği belirlenmiştir. Saunders(28), koliform mikroorganizmaların tavuklarda maksimum 10/gr. olabileceğini bildirmiştir. Bu araştırmada, incelediğimiz but örneklerinin %45'inde, göğüs örneklerinin de %80'inde bu sınırın üzerinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmıştır. Hem indikatör mikroorganizma olarak kabul edilen (1,14), hem de insanlar için patojen suşları bulunan *E. coli*'nin besin maddelerinde bulunmaması gerekir(16,27). *E. coli*'nin insanlarda gıda zehirlenmesi meydana getirebilmesi için 10^6/gr.-10^8/gr. olması gerekir(16). İncelediğimiz örneklerin hiç birisinde bu miktarda *E. coli* tesbit edilmemiştir. Koagulaz pozitif stafilokokların tavuk etlerinde en fazla $1.0x10^2$ / gr. olabileceği bildirilmektedir(28). İncelenen but ve göğüs örneklerinin sırasıyla %50 ve %35'inin, bu değerin üzerinde koagulaz pozitif stafilokok içerdikleri saptanmıştır. Koagulaz pozitif stafilokokların gıda zehirlenmesi semptomlarını oluşturabilmesi için besin maddesinde $5.0x10^5$/gr.-$1.0x10^6$/gr. olması gerekir(16). İncelediğimiz örneklerin hiç birisinde bu sayıda mikroorganizmaya rastlanmamıştır. Streptokokların besin zehirlenmesi oluşturabilmesi için, gıdanın 1 gramında bir kaç yüz milyonla bir kaç milyar arasında mikroorganizma olması gerekir(16). Analize aldığımız örneklerin hiçbirisinde belirtilen sayıda mikroorganizmaya rastlanmamıştır. Son yıllarda tavuk eti üretimi ve tüketiminde bir artış görülmesine rağmen kesim, işleme, depolama ve satış yerlerinin hijyenik şartlarında yeterince gelişme olmamıştır. En yüksek bakteriyel kontaminasyon, taşıma, haşlama, yolma ve soğutma esnasında tüy ve ayaklardan olmaktadır(15,17). Bu dönemlerdeki bakteriyel kontaminasyonu azaltmak için, yolunan tüyler ve kesilen ayaklar hemen uzaklaştırılmalı, haşlama suları ve ekipmanın ve tüy yolucuların temizliğine çok dikkat edilmelidir(17). Kanatlı eti üretiminin yapıldığı yerlerde etlerin elle teması asgariye indirilmelidir(5). Bu işletmelerde çalışan işçiler hijyen konusunda bilinçlendirilmeli, her yaştaki üretici ve tüketiciler doğru işleme, sanitasyon ve pişirme prosedürleri açısından eğitilmelidir(17). Kanatlı etlerinin satışa sunulduğu yerlerde soğuk zincir iyi korunmalı, gövde ve parça etler temizlenmesi kolay, rekontaminasyona karşı korunaklı vitrinlerde tüketiciye arz edilmelidir. Uygun olmayan ortamlarda muhafaza ve satışlar kesinlikle önlenmelidir(15). Sonuç olarak; incelenen örneklerin hijyenik kalitelerinin iyi olmadığı, ancak gıda zehirlenmesine sebep olabilecek düzeylerde de mikroorganizma içermedikleri tespit edilmiştir.

Kaynaklar

1. Alperden, I.: Gıdalarda mikrobiyolojik kalite kontrolü, Kükem Derg., 1985; 8, 2: 101.
2. Anar, Ş., Çarlı, T., Şen, A., Eyigör, A.: Bursa'da tüketime sunulan piliç butlarından *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* tipi izolasyonu üzerine bir çalışma. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 1992; 2, 11: 135-141.
3. Bautısta, DA, Villancourt, J.P., Clarke, RA, Renwick, S., Griffiths, M.W.: Rapid assessment of the microbiological quality of poultry carcasses using atp bioluminescence. J. Food. Prot., 1995; 58, 5: 551-554.
4. Blank, G., Powell, C.: Microbiological and hydraulic evaluation of ımmersion chilling for poultry. J. Fod Post., 1995; 58,12: 1386-1388.
5. Chang T.C., Huang S.H.: Evaluation of coagulase activity and protein a production for the ıdentification of *Staphylococcus aureus*. J. Food. Prot., 1995; 58, 8: 858-862.
6. Çetin, E.T., Aktan G.: Hastalık vektörü olarak eller. Kükem Derg., 1985; 8, 2: 6-8.
7. Difco Manual: Dehydrated culture media and reagents for microbiology. 1984; 10 th. Ed., Detroid Michigan USA.
8. Dinçer, B.: Et Ürünlerinin Teknolojisinde Mikrobiyolojik Kontrol ve Sanitasyon. Kükem Derg., 1985; 8, 2: 134-135.

9. Dinçer, B.: Et Bilimi ve Teknolojisi. 1991; Teksir No: 25, Ankara.
10. Doyle, M.P.: *Escherichia coli* 0157: H7 and its significance in foods. Inf. J. Food Microbiol., 1991; 12: 289-302.
11. Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M.: Ticari kuruluşlarda dondurularak muhafaza edilen tavuk etlerinin kokuşma düzeyleri ve bakteriyolojik durumları üzerine bir araştırma. Et ve Balık Endüstrisi Derg., 1987; 8, 51: 13-22.
12. Göktan, D.: Gıdaların Mikrobiyal ekolojisi. et mikrobiyolojisi. 1989; Cilt 1. 107-141. 13. Harrigan, W.F., Mc Cance M.E.: Laboratory methods in food and dairy microbiology. 1976; Revised ed. Academic Press. London.
13. Hayes, P.R.: Food Microbiology and hygiene. 1985; Elsevier Applied Science Publishers Ltd. England.
14. İnal, T.: Besin Hijyeni. Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolu. 1982; Final Ofset, IstanbuL.
15. Jay, J.M.: Modern Food Microbiology. 1970; Reinhold Book Corporation. London.
16. Kotula, L.K., Pandya, Y.: Bacterial contamination of broiler chickens before scalding. J. Food. Prot., 1995; 58,12: 1326-1329.
17. Kundakçı, A.: Kanatlı etlerin teknolojisi. kesim ve temizleme. Gıda, 1981; 6 (6): 21-24.
18. Kundakçı, A., Yücel, A. (1991): Soğuk koşullarda depolanan ve satışa sunulan piliç etlerinin mikroflorası ve kalitesi. 1991; Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 191-200.
19. Marth, E.H. (1978): Standart methods for the examination of dairy products. 1978; American Public Health Association. Ine. 95-105.
20. Minor, TE, Marth, E.H.: Staphylococci and Their Significance in Foods. 1976; Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, The Netherlands.
21. Olsvik, O., Kapperud, G.: Enterotoxin Production in Milk at 22 and 4°C by E.coli and Yersinia enterocolitica. Appl. Environ. Microbiol., 1982; 43: 997-1000.
22. Oxoid Manual: The oxoid manual of culture media. ıngredients and other laboratory services. 1982; 5th ed. Oxoid Ltd. Basingtoke, Hampshire.
23. Özen, N.: Tavukçuluk, yetiştirme, ıslah, besleme, hastalıklar, et ve yumurta teknolojisi. 1986; On Dokuz Mayıs Üniv. Yay., Yay No: 11, Samsun.
24. Palumbo, A.S., Call, J.E., Schultz, F.J., Williams, A.C.: Minimum and maximum temperatures for growth and verotoxin production by hemorrhagic strains of *Escherichia coli.* J. Food. Prof., 1995; 58, 4: 352-356.
25. Potter, N.N.: Food science. 1984; Avi Publishing Company, Westport, Connecticuf.
26. Rajkowski, K.T., Marmer, B.S.: Growth of *E.coli* 0157: H7 at fluctuating ıncubation temperatures. J. Food. Prot., 1995; 58, 12: 1307-1313.
27. Saunders, G.C.: Microbiological standarts for foodstuffs, food legistation surveys. 1983; No: 9, British Food Manufacturing Industries Research Association.
28. Soyutemiz, G.E.: Tavuk Etinin besin değeri ve diğer et yerine geçen maddelerle Karşılaştırılması. U.Ü. Veteriner Fak. Derg., 1983; 2,12: 89-95.
29. T.O.K.İ.B.: Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. 1983; Yay. No: 65, Merkez Ikmal Müdürlüğü, Basımevi, Ankara.
30. Ünlütürk, A.: Sanitasyon indeksleri. Kükem Derg. 1985; 8, 2: 102-106.
31. Yıldırım, Y.: Et mikrobiyolojisi, hijyen ve kimyası.1987; U.Ü. Basımevi.
32. Yurtyeri, A.: Paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerinde araştırmalar. Vet. Hek. Der. Derg., 1987; 50, 1-2: 45-63.
33. Yücel, A.: Piyasada Satılan Piliç Karkaslarının Mikrobiyolojik Kontrolü. 1988; U.Ü. Basımevi

S19 Tavuk Eti ve İnsan Beslenmesindeki Yeri

Perihan ARSLAN
Hacettepe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara

Yeterli,dengeli ve sağlıklı beslenme yaşam için enzem olup,doğum öncesinden başlayarak yaşamın her evresinde insan sağlığının korunarak devam etmesi için gereklidir. Dünyada ve ülkemizde hızla artan nufus,iklim değişiklikleri,kültürel etkenler,eğitim yetersizliği, besin üretimi ve tüketimindeki olumsuzluklar(ekonomik) ve daha pek çok faktör toplumun yetersiz, dengesiz beslenmesine ve buna bağlı olarak çok sayıda sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bugüne değin beslenme bilimi üzerinde yapılan araştırmalar; insanın büyüme,gelişme ve sağlıklı olarak yaşamını sürdürmesi için 50'den fazla türde besin öğesine gereksinimi olduğunu göstermiştir. İnsanların gereksinimi olan bu besin öğeleri: proteinler, yağlar,karbonhidratlar,mineraller,vitaminler, su ve besin kaynaklı öğelerdir.Bu besin öğelerinden herhangi biri veya birkaçı sağlanamadığında yetersizliğe bağlı sağlık sorunları görüldüğü gibi, gereğinden fazla tüketildiğinde ise dengesizliğe neden olmaktadır(1).

2004-2009 yılı Avrupa Beslenme ve Sağlık raporlarında Avrupa'da 2000 yılında çeşitli nedenlerle yaşamdan kaybolan yıllar (disability adjusted life years –DALY'S) 136 milyon yıl olup, bunun 56 milyon yılının major beslenme bozukluğu hastalıklarından,52 milyon yılı kaybınında dolaylı olarak beslenmenin etkili olduğu rapor edilmiştir(2,3). Yetersiz ve/ veya dengesiz beslenme nedeniyle bu yılların %46'sını kalp-damar hastalıkları, diabet, hiper tansiyon ve obezitenin oluşturduğu bildirilmiştir.

Türkiye'de 2004 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen Hastalık Yükü Araştırması verileri incelendiğinde obezitenin %7.3, hiper tansiyonun %8.6,tüm kanser türlerinin %8.6,kalp damar hastalıklarının ise %20 olduğu rapor edilmiştir(4).

Yetersiz ve dengesiz beslenmenin etkilediği grupların başında çocuklar, gebe ve emzikli kadınlar, yaşlılar gelmektedir. Yetişkinlerde ise obezite başta olmak üzere hipertansiyon, kalp damar hastalıkları diyabet, kanser gibi kronik hastalıklar çoğunluktadır. Yeterli ve dengeli beslenebilmek için boya uygun vücut ağırlığını korumak ,daha az doymuş yağ tüketmek, günlük kolesterol alımını azaltmak, şeker ve tuz tüketimini azaltmak, sebze – meyve, kurubaklagil, tam tahıl ürünlerini süt ve süt ürünlerini ve beyaz et ürünlerini daha sık tüketmek gerekmektedir(1). Sağlıklı beslenme önerilerinde önemli bir yeri olan piliç eti (beyaz et) besin ögeleri açısından değerlendirildiğinde daha düşük enerji sağladığı , iyi kalite protein kaynağı olduğu ve daha az yağ ve doymuş yağ içermektedir(tablo 1) (5).

Ülkemizde beslenmemizde önemli bir yere sahip bulunan tavuk etinin tüketimini etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bölgesel gelişmişlik farklılıkları, tüketici gelir düzeyi, sosyo – ekonomik ve demografik özellikler, bireysel zevk ve alışkanlıklar, ürün fiyatı ve gıda güvenliğine ilişkin faktörler tüketici tercihlerini etkilemektedir. Aral (6),2008 yılı Ankara ili Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Mamak, Sincan, Yeni Mahalle, Gölbaşı ilçelerinde 450 hane üzerinde yaptığı araştırmasında tüketicilerin %86 sının tavuk etini, kırmızı ete kıyasla (%78) tercih ettiklerini bildirmiştir.

Tablo 1: Çiğ Tavuk Etinin İçerdiği Enerji ve Besin Ögeleri Miktarı / 100 g.

	GÖĞÜS	BUT	DERİLİ ET
Enerji (kkal)	116	126	230
Protein (g)	21,8	19,1	17,6
Yağ(g)	3,2	5,5	17,7
Sodyum (mg)	72	89	70
Potasyum (mg)	330	300	260
Kalsiyum (mg)	10	11	10
Magnezyum (mg)	27	22	20
Demir(mg)	0,5	0,9	0,7
Bakır (mg)	0,14	0,25	0,16
Çinko (mg)	0,7	1,6	1,0
B6 vitamin (mg)	0,53	0,30	0,30
Folik asit (mcg)	8	12	7
Biotin (mcg)	2	3	2
Pantoneikasit (mg)	1,2	1,3	0,9
Tiamin (B1 vit)	1,10	0,11	0,08
Riboflavin (B2 vit)	0,10	0,22	0,14

Durmuş(7) tavuk eti tüketimi ve tüketici eğilimleri çalışmasında (61 il, 2244 hanede) ailelerin %98'nin tavuk etini tükettiği rapor etmiştir. Bu çalışmada tavuk eti en fazla Akdeniz (%21), İç Anadolu (%18), Marmara (%16) bölgelerinde haftada en az bir kez (%43,6), iki kez(%34,8) ve üç kez (%16,7) tüketildiği rapor edilmiştir. 2003 – 2007 TEKHARF (Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları Risk Faktörleri) 17 şehir, 16 kırsal toplam 33 yerleşim bölgesinde 1730 birey üzerinde yapılan araştırmada tavuk eti (beyaz et) tüketiminin günlük protein alımı üzerine etkili olduğu ve önceki yıllara göre tavuk eti tüketiminin yaklaşık %4 oranında arttığı rapor edilmiştir (8). Tavuk Etinin sindirimi kolaydır. Bu nedenle ülser, gastrit, spastik kolon gibi sindirim sistemi hastalıklarında uygun pişirme yöntemleri (haşlama, fırında) ile tüketilmesi önerilmektedir.

Çocuk Beslenmesinde: Çocukluk çağında özellikle protein yetersizliği, çocukların fiziksel ve zihinsel büyüme ve gelişmesini engellemektedir. Ülkemizde yapılan Türkiye Nüfus Araştırmasına (TNSA 2008) göre beş yaş altı çocukların kısa boylu bodur(%10.3) olduğu saptanmıştır. Bodurluk kronik bir beslenme yetersizliğinin göstergesidir. Büyümekte olan organizmanın kaliteli protein gereksinmesi vardır. Anne sütünden sonra tamamlayıcı besinlere geçildiğinde çocukların günlük protein gereksinmesinin %50'sinin hayvansal kaynaklardan karşılanması gerekmektedir.Büyüme,hücrelerin çoğalması demek olduğuna göre protein büyüme için elzemdir. Bir besinin kaliteli protein kaynağı olduğu içerdiği amino asitlerle değerlendirilmektedir (1,9). Yetişkinler için 8 olan aminoasitler büyümreve gelişme sürecindeki çocuklar için 10 olup bu aminoasitlere " elzem aminoaistler " denir. Tablo 2'de Piliç etinin elzem amino asit miktarları ile çeşitli yaş grubundaki çocukların günlük elzem amino asit gereksinmeleri gösterilmiştir. Günlük protein dengesini sağlayabilmek için tavuk etinin diyet proteinine katkı oranı %15'dir. Bu oran süt için %18'dir(4).

Tablo 2: Piliç\Tavuk Etinin 100 gramındaki Elzem Amino Asit Miktarı ve Çeşitli Yaş Gruplarındaki Çocukların Gereksinmesi (5).

	100 Tavuk Etinde / mg	Çocuk mg/kg/ gün	
		2 Yaş	10-12 Yaş
Fenialalanin	842	69	27
Lösin	1540	73	45
Lizin	1871	64	60
İzolosin	1125	31	30
Triptofan	907	12,5	4
Methionin	556	27	27
Valin	750	38	33
Teronin	250	37	35
*Arginin			
*Histidin			

*Bir yaş altı çocuklar için elzem

Gebeklik ve Emziklikte: Gebelik ve emziklilik dönemlerinde kadınların günlük enerji gereksinmeleri artar. Artan enerjinin %15-20 'sinin proteinden karşılanması ve bu miktarın da en az %25'inin hayvansal kaynaklı ürünlerden karşılanması önerilmektedir(8). Protein kalitesinin (elzem amino asitler) nedeniyle gebelik ve emziklilik dönemlerinde de annelerin sağlıklı beslenebilmeleri için kümes hayvanları, balık ve yumurtanın tüketilmesi gerekmektedir. Tavuk Eti, sebzelerle birlikte tüketildiğinde (C vitamini) anemiyi (kansızlık) önler. Çeşitli besin gruplarını birlikte tüketmek anne ve çocuk sağlığı açısından önem taşımaktadır.

Kalp – Damar Hastalıklarında: Koroner kalp hastalıkları; doymuş yağ, rafine şekerlerin fazla tüketimi, sebze ve meyvelerin, tam tahıl unlu besinlerin, kurubaklagillerin daha az tercihi ile atmaktadır. TEKHARF (2003-2007) araştırmasında bireylerin beslenme alışkanlıkları incelendiğinde besin içindeki görünmez yağ tüketiminin diğer yıllara göre %3-6 oranında arttığı saptanmıştır(6). Bu çalışmada, besin tüketimi tercihleri göre koroner kalp hastalıklarının oluşumuna neden olan faktörler incelendiğinde kırmızı eti "sık" tüketim önerilmeyen sıklık, derisiz beyaz tavuk eti ise önerilen sıklık olarak değerlendirilmiştir. Buçalışmada diyetin toplam doymuş yağ miktarı ile kandaki trigliseid düzeyinde artış önemli bulunmştur. Tavuk etinin, özellikle beyaz tavuk etinin tüketilmesinin doymuş yağ oranının(%35,1) tekli doymamış yağ asitlerinden (%47,6) daha fazla olması nedeniyle ülkelerin sağlıklı beslenme piramitlerinde balık etinin yanı sıra yer almasına neden olmuştur(1). Doymuş yağların koroner kalp hastalıklarına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda doymuş yağ asitlerinin LDL kolesterol düzeyini attırdığı bildirilmiştir(10-12). Piliç etinin genelde çoklu doymamış yağ asitlerini az içermesi de (tüm piliç %2.6,göğüs etinde%0.76) besleyici değerini arttırmaktadır. Zira çoklu doymamış yağ asitleri, oksidasyonu arttırarak hastalık etkeni olarak değerlendirilmektedir.Piliç etinin çoklu doymamış yağ asitlerini az içermesi ve özellikle beyaz tavuk etinin kolestrol içeriğinin çok düşük olması (69mg/100 g) koroner kalp hastalıklarından önleme ve tedavisinde de önemli yer almaktadır.

Obezite Tedavisinde : Obezite BKI=29.9 un üzerinde olması ile tanımlanmaktadır. Günümüzde dünyada 15yaşüzerinde 1.7 milyar şişman insan olup,bu rakamın 400 miyonu obezdir.2015 yılı tahminlerinde şişman insan sayısının2.3milyar olacağı(700 milyon obez) ve bu rakamın2020yılında%30-50 artacağıtahmin edilmektedir. Ülkemizde deşişmanlık

son 20 yılda %15-16 artmıştır.Obezite;kalp- damar hastalıkları,inme,diyabet,çeşitli kanserler,osteoartirit ve daha çok sayıda hastalıkların önemli nedenidir. Obezite tedavisinde bireyin günlük enerji alımı azaltılır. Bu azaltma kesinlikle bazal metabolizmanın altında olmamalıdır. Çeşitli besin gruplarının birlikte tüketilmesinin önerildiği " zayıflama diyetlerinde" günlük 1500-2000 kalorilik bir diyetin %15-20 'si protein (56-75 gram) olmalıdır. Sağlıklı bir diyette toplam proteinin %25-50'sinin hayvansal kaynaklı (14-19 gram) olması önerilmektedir (8).

Bu hesaplamaya göre 100 gram derisiz tavuk eti hayvansal kaynaklı proteini önerilen miktarda karşıladığı gibi diğer besin gruplarının da tüketilmesine yardımcı olmaktadır. Çünkü tavuk eti daha az enerji (116 kkal\100g)içermektedir.

Yaşlılıkta: Yaşlı bireylerin beden bileşimindeki değişimle birlikte sindirim sisteminde de değişiklikler olur. Dişlerin kaybı, tat duygusundaki değişime besin alımını azaltır. Yaşlılıkta protein gereksinimi değişmez(0,8-1,0g/kg 50-70 g/gün) ancak besin alımları düzensizleşir(13). Bu nedenle öğün sayısı ve sıvı miktarı arttırılmalı, tuz miktarı azaltılmalıdır. Yaşlı diyetindeki besinler yaşlının ekonomik durumu ve yeme alışkanlıklarına göre programlanmalıdır. Sindirim sistemi enzimlerinin de azaldığı unutulmamalıdır. Besinlerin pişirilmesinde diyetin enerjisini arttırıcı, sindirimi güçleştirici besinlerden(sert yiyeceler, kızartmalar, ağır hamur tatlıları vb.) kaçınılmalıdır. Piliç eti, yumurta ve kurubaklagillerin diğer besin grupları ile tüketilmesi önerilmektedir(13).

Kanser: Yapılan araştırmalarda fazla miktarda et tüketimi özellikle kırmızı et ve işlenmiş et ürünlerinin tüketiminin çeşitli kanserlere (kolerektal, mide, meme, prostat) neden olduğu rapor edilmiştir. Son yıllardaki araştırmalarda et tüketiminin yumurtalık kanserine olan etkisi dikkati çekmiştir(14,15). Neden olarak da fazla et tüketimi ile fazla miktarda doymuş yağ alımı olarak gösterilmiştir. Vaka kontrol çalışmalarında çok sık tüketilmedikçe(%25-%75) tavuk veya balıketinin kanser ile ilişkisi olmadığı gösterilmiştir(14-19).

Avustralya kanser çalışması (AOCS) 1709 yumurtalık kanserli kadın üzerinde yapılan bir araştırmada hastaların beslenme durumları besin tüketimi sıklığı yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada haftada >3 porsiyon tavuk eti tüketenlerde kanser riskinin %15-20 dahsa az olduğu rapor edilmiş, ve yumurtalık kanser oluşumunda tavuk eti ve balık etinin ,işlenmiş et ürünleri ile kıyaslandığında etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır(19).

Sonuç

Piliç etinin tercih nedenleri

- Kolay pişer, sindirimi kolaydır
- Enerjisi az, doymuş yağı az, protein kalitesi yüksektir, sodyum miktarı azdır. Bu nedenle dengeli beslenmede önemli bir yeri vardır.
- Sağlıklıdır
- Ekonomiktir.

Tüm bu özellikleri nedeniyle tavuk eti sağlıklı beslenme konusuna önem veren insanlar arasında oldukça popüler et olmasını sağlamaktadır.

Kaynaklar

1. Baysal A : Beslenme. Hatipoğlu Yayınevi. Yenilenmiş 11. Baskı Ankara 2007
2. Haapala I. Food and Health İN Europe WHO, Department on Public Health and General Practice,2004.
3. Global Health Risks Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO,2009
4. Türkiye Hastalık Yükü Çalışması 2004 Sağlık Bakanlığı Yayın No:701, Ankara 2006.
5. Mc Cance and Widdowson's: The Composition of Foods. Ministry of Agriculture, Fisheriesand Food Medical Research Center. 4th Edition. New York NY 1998
6. Aral Y, Aydın E ve diğerleri: Piliç eti Tüketmini Etkileyen Faktörler ve Tüketici Eğilimleri. Ankara İli Örneği. 1. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Kongre Kitabı, 11-15 Mayıs 2011, Antalya
7. Durmuş İ, Mizrak C ve diğerleri: Türkiye'de Tavuk Eti Tüketimi ve Tüketici Eğilimleri 1 . Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Kongre Kitabı 11-15 Mayıs 2011, Antalya
8. Arslan, P. TEKHARF (Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları Risk Faktörleri)6. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi 3-6 Nisan 2008, Antalya
9. Recommended Dietary Allowances. Food and Nutrition Board, Commisisonpf Life Sciences, National Research Counsil Washington D.C. 1989
10. Leeson S: Nutrition and Health: Poultry Food Stuffs, September 14,2011
11. Muller H, Lindman AS ve diğerleri. The Serum LDL/HDL Cholesterol Ratio is Influenced more favorably by Exchanging Saturatedwith Unsaturated Fat in The Diet of Women J. Of Nutrition 2003; 133;78-83
12. Hayes KC, Khosla ve diğerleri: Saturated Fatly Acids and LDL Receptor Modulation in Humans and Monkeys. Prostoglandins Leukot Essent Fatty Acids. 1997; 57:411-418
13. Arslan P, Rakıcıoğlu N; Beslenme Risk Taraması ve Yaşlı Beslenmesi; Yaşlılık Gerçeği. GEBAM, Ankara, 2004 S:97
14. World Cancer Research Fund. AICR Food, Nutrition, Physical activity and The Preventive of Cancer: A global perspective, Washington DC: AICR,2007
15. Lilinsky W. N-Nitroso compounds in the diet.Mutat Res GEnet Toxicol Environ Mutagen 1999;443:129-138
16. Cramer DW, Welch WR ve diğerleri Dietary animal fat in relation to ovarion cancer risk. ObstetGynecol 1984: 63:833-838
17. Mc Cann SE, Freudenheim ve diğerleri Risk of human ovarian Cancer related to dietary intake of selected nutrients phytochemicals and food groups J. Nutr. 2003;133;1937-1947
18. Pan SY, Ugnat AM ve diğerleri A case study of diet and risk of ovarian cancer. Cancer Epidemiol Biomerkers. Prev 2004;13;1521-1527
19. Kolahdooz f, Pols J. ve diğerleri Meat, fish and ovarian cancer risk. Result from 2 Australian case – control studies. A systematic review and meta – analysis. Am J Clin Nutr 2010;91;1752-1763

S20 18 Yaş ve Üzeri Türkiye Nüfusunun, Beyaz Et Tüketim Alışkanlıkları ve Beyaz Et ile İlgili Bilinenler

Sedat ASİL
TNS Global

Özet

TNS Türkiye, Ağustos 2012 ve Ocak 2013 dönemlerinde, SAĞLIKLI TAVUK BİLGİ PLATFORMU adına, Türkiye çapında bir algı araştırması yürütmüştür.

Proje kapsamında hedef kitlenin:

- **Tavuk Eti Satin Alma ve Kullanim Alişkanliklarini**
- **Tavuk Eti İle İlgili Bilinenleri**

tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

TREND Araştırması Kantitatif Araştırma Tekniklerinden "**bilgisayar destekli yüz yüze anket – C.A.P.I.**" yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnekleme sürecinin aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

1. Bölge: Tüm coğrafi bölgeler ve Metropoller

2. İller: Bulundukları bölgeleri temsil etme özelliği taşıyan en yüksek nüfuslu 18 il

3. Mahalleler: 2011 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verileri kullanılarak tesadüfi seçim

4. Hanelerde görüşülecek kişiler : Demografik değişken kotalarına bağlı olarak belirlenen kişiler

Çalışmada Türkiye kent-kır geneli temsili 18 yaş ve üzeri **toplam 1522 kişi** ile görüşülmüştür. TREND Araştırması'nın saha çalışması, 02 Ocak – 14 Şubat 2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Sonuçların genel özeti:

- 18 yaş ve üzeri Türkiye nüfusu tavuk eti satın alırken ilk sırada SON KULLANMA TARİHİ'ne dikkat etmektedir. Bunu sırasıyla "marka", "fiyat", "ambalaj" ve "deri rengi" özellikleri takip etmektedir.
- Tavuk eti tüketenlerin %80'i, reyonda tercih ettiği tavuk eti ve ürünü markasının yanında daha düşük fiyatlı başka bir marka olması durumunda tercihi değişmemektedir.
- Tavuk eti tüketenlerin %50,9'u tavuk etini hemen tüketilecekse buzdolabının normal rafında, daha sonra tüketilecekse buzdolabının derin dondurucu bölümünde saklamaktadır.
- Piliç eti tüketenlerin %25,5'lik bir kesimi, piliç eti tüketirken herhangi bir endişe duymamaktadır.
- 18 yaş ve üzeri Türkiye nüfusunun
  - %77,6'sı helal kesim benim için önemlidir, etiketlerde mutlaka belirtilmelidir görüşündedir.
  - Yarısı devlet tarafından beyaz et ürünleri ile ilgili yeterli denetimlerin yapılmadığı görüşündedir.
  - %49,6'sı tavuk etinde oluşabilecek mikrobiyolojik etkilere karşı endişe duymaktadır.
  - %34,6'sı beyaz et ile ilgili oluşturulan doğruluğu teyit edilmemiş olumsuz söylemlerden etkilenmektedir.

Amaç: Ağustos 2012 ve Ocak 2013 dönemlerinde, SAĞLIKLI TAVUK BİLGİ PLATFORMU adına, Türkiye çapında bir algı araştırması yürütülmüştür. Araştırma, her ay 18 yaş ve üzeri Türkiye kent ve kır nüfusu nezdinde gerçekleştirilen omnibus (çok müşterili) proje kapsamında SAĞLIKLI TAVUK BİLGİ PLATFORMU adına hedef kitlenin:

- **Tavuk Eti Satin Alma ve Kullanim Alişkanliklarini**
- **Tavuk Eti İle İlgili Bilinenleri**

tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Kapsam: Araştırma kapsamında değerlendirilen konular, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- **Tavuk Eti Satin Alma ve Kullanim Alişkanliklari**

o Tavuk eti satın alırken nelere dikkat ediyorsunuz ? Lütfen kartta yer alan seçenekleri en çok dikkat ettiğinizden en az dikkat ettiğinize doğru sıralayınız.

o Reyonda sizin tercih ettiğiniz tavuk eti ve ürünleri markasından başka daha düşük fiyatla aynı üretim tarihli başka bir firmanın ürünlerinin satıldığını düşünürsek hangisini tercih edersiniz?

o Haftada ne kadar sıklıkla tavuk eti tüketiyorsunuz, lütfen karta bakarak söyler misiniz?

o Peki genellikle nereden / hangi satış noktalarından beyaz et satın aldığınızı karta bakarak söyler misiniz?

o Peki, satın aldığınız beyaz eti evinizde nasıl sakladığınızı/muhafaza ettiğinizi öğrenebilir miyim?

o Peki, satın aldığınız taze beyaz etleri derin dondurucuda dondurur musunuz?

o Satın aldığınız taze beyaz etleri derin dondurucuda dondurduğunuzu söylediniz. Dondurduğunuz etleri kaç gün içinde tükettiğinizi de söyler misiniz?

o Peki beyaz et tüketmeyi tercih etme nedenlerinizin neler olduğunu söyler misiniz? Başka? Daha başka?

o Daha çok tavuğun hangi kısımlarını tercih ediyorsunuz? Lütfen kartta yer alan seçenekleri en çok tercih ettiğinizden en az tercih ettiğinize göre sıralayınız.

o İşlenmiş tavuk ürünlerini(burger, nuggrt, salam, sosis) tüketiyor musunuz?

o Evinizde tavuk etini hangi şekilde tüketiyorsunuz, lütfen söyler misiniz?

o Piliç eti tüketirken herhangi bir endişe duyuyor musunuz? Duyuyorsanız, ne gibi endişeler duyduğunuzu söyler misiniz? Başka? Daha başka?

o Piliç eti satın alırken marka ve ürün seçimi için şimdi okuyacağım ifadelere katılıp katılmadığınızı belirtir misiniz?

- *Sadece açık piliç eti satın alırım, markalı piliç eti tercih etmem*
- *Benim için tüm piliç markaları aynıdır, birbirlerinden pek farkları yoktur.*
- *Her zaman aynı markayı almaya özen gösteririm*
- *Her zaman gittiğim ve güvendiğim marketten alışveriş yaparken, marka benim için önemli olmaz*
- *Piliç eti alacağım zaman önce parça çeşitlerine bakar ve seçerim. Daha sonra markaya bakarım.*
- *Satın almaya karar verdiğim parça/ürün çeşitleri arasından, "son kullanma tarihi"ne bakar en yeni olanını seçerim.*

- **Tavuk Eti Genel Bilgi Seviyesi**

○ Peki, beyaz etlerin ambalajsız satışının yasak olduğunu biliyor musunuz?

○ Şimdi size beyaz et üretim standartları ile ilgili bazı tanımlar okuyacağım. Bu tanımların size ne ifade ettiğini lütfen söyler misiniz?

○ *TSE (Türk Standartları Enstitüsü)*

○ *HACCP (Gıda Güvenliği Yönetim Belgesi)*

○ *BRC (Global Gıda Teknik Standardı Belgesi)*

○ Helal kesim konusunda ne düşünüyorsunuz, lütfen söyler misiniz?

○ Avrupa standartlarında beyaz et üretiminin özelliklerini biliyor musunuz? Biliyorsanız, lütfen söyler misiniz?

○ Devlet tarafından beyaz et ürünleri konusunda yeterli denetimlerin yapıldığını düşünüyor musunuz?

○ Size tavuk eti ile ilgili çeşitli ifadeler okuyacağım. Bu ifadelere ne derece katıldığınızı lütfen karta bakarak söyler misiniz?

▪ *Az yağlı olduğu için tavuk eti sağlıklıdır*

▪ *Rengi beyaz ve herhangi bir darbe almamış olan tavuk, satın alınabilecek tavuktur.*

▪ *Tavuk ürünlerinin üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar yaptığı yolculuk sırasındaki saklama koşulları çok önemlidir.*

▪ *Ambalajın üzerindeki üretim ve son kullanma tarihlerine mutlaka dikkat ederim.*

▪ *Tavuk eti satın alındıktan hemen sonra ya pişirilmeli ya da buzdolabında korunmalıdır.*

▪ *Tavuk eti buzdolabında "+4 derecede" son kullanma tarihine kadar saklanabilir.*

▪ *Tavuk eti, son kullanma tarihinden önce konmak kaydıyla derin dondurucuda (-18°C) bir ay süreyle saklanabilir.*

▪ *Donmuş ürünler açıkta değil, buzdolabında çözdürülmelidir.*

▪ *Donmuş bir ürün çözdürüldükten sonra, kesinlikle yeniden dondurulmamalıdır.*

▪ *Tavuk eti kesileceği zaman, mermer tezgâh ya da plastik türevlerinden yapılmış kesme tahtaları kullanılmalıdır.*

▪ *Kırmızı ve beyaz etler için kesinlikle ayrı ayrı kesme blokları kullanılmalıdır.*

▪ *Sağlıklı ve dengeli beslenme için tüketilmesi gereken hayvansal protein kaynaklarının en önemlilerinden biri de tavuk etidir*

▪ *Zengin bir besin kaynağıdır.*

▪ *Pişirilmesi, çiğnenmesi ve sindirimi kolaydır*

▪ *Tavuk eti; birçok sağlık sorununu aşmayı hedefleyen diyetlerde mutlaka kullanılmalıdır.*

▪ *Tavuk eti önemli bir protein kaynağıdır*

▪ *Tavuk eti, vitamin ve mineral deposudur*

▪ *Uygun fiyatlı / ekonomik bir yiyecektir*

▪ *Açık tavuk eti yerine markalı ve ambalajlı tavuk eti satın alınmalıdır*

▪ *Tavuk eti sofralara sayısız yemek çeşidi armağan eden lezzetli bir seçenektir*

▪ Bekleyen tavuk etinde oluşabilecek mikrobiyolojik etkiler sizi endişelendirir mi?

▪ Peki, beyaz et ile ilgili oluşturulan doğruluğu teyit edilmemiş olumsuz söylemler sizi etkiliyor mu?

▪ Peki, neden etkilediğinizi söyler misiniz? Başka, daha başka.

▪ Markalı beyaz etlerin, üretim noktasından markete gelene kadar olan süreçteki taşıma ve saklama koşullarında soğuk zincirin hiç koparılmadığı konusunda bir bilginiz var mı?

Araştırmanın Yöntemi

TREND Araştırması Kantitatif Araştırma Tekniklerinden "**bilgisayar destekli yüz yüze anket – C.A.P.I.**" yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın saha çalışmaları, deneyimli ve anket kapsamında yer alan konular üzerine özel eğitim almış TNS saha kadrosu tarafından yürütülmüştür. Saha kadrosu eğitimi, proje yöneticisi tarafından verilmiştir.

Anket çalışmalarında **59** bayan, **64** erkek anketörden oluşan **123** kişilik bir anketör kadrosu çalışmıştır. Bayan anketörler çoğunlukla kent kesiminde gerçekleştirilen anket çalışmalarında görev almışlardır.

Eğitim toplantısında ele alınan konular aşağıda özetlenmektedir:

* *Projenin amacı ve kapsamı*
* *Örnekleme yöntemi*
* *Anketin uygulanışı*

Araştirmanin Örnek Yapısı

TREND Araştırması'nda, görüşülecek kişinin seçimi olan son aşamaya kadar "**çok aşamalı tesadüfi örnekleme yöntemi**" kullanılmaktadır. Denek seçiminde ise cinsiyet, yaş, sosyal sınıf, çalışma durumu değişkenlerine bağlı **kota kontrolü** uygulanmaktadır. Örnekleme sürecinin aşamaları aşağıda özetlenmiştir.

1. Bölge: Tüm coğrafi bölgeler ve Metropoller

2. İller: Bulundukları bölgeleri temsil etme özelliği taşıyan en yüksek nüfuslu 18 il

3. Mahalleler: 2011 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verileri kullanılarak tesadüfi seçim

4. Hanelerde görüşülecek kişiler : Demografik değişken kotalarına bağlı olarak belirlenen kişiler

Çalışmada Türkiye kent-kır geneli temsili 18 yaş ve üzeri **toplam 1522 kişi** ile görüşülmüştür.

Takip eden sayfalarda araştırma örneğinin il ve demografik değişkenler bazında gerçekleşen sayıları yer almaktadır.

ARAŞTIRMANIN KALİTE KONTROLÜ

TREND Araştırması kapsamında yürütülen saha çalışmaları TNS süpervizörleri tarafından anında ve yerinde denetlenmiştir.

Saha çalışmaları süresince yürütülen bu denetime ek olarak, anketlerin tamamlanmasını takiben, her bir anketörün yaptığı anketlerin %44'ü telefon ile kontrol edilmiştir. Sağlıklı olmayan / geçersiz anketlere rastlanması durumunda anketörün tüm anketleri telefonla aranmakta ve iptal edilen anketler yenilenmektedir. Bu çalışmada 190 adet anket iptal edilerek yenilenmiştir.Telefon kontrolleri TNS'in kontrol ekibi tarafından yürütülmektedir.

Saha ekibi telefonu olmayan deneklerden kendilerine ulaşılabilecek bir telefon numarası istemekte ve ayrıca anket yaptıkları herkesi, anketin kontrolünü yapmak üzere sonradan aranabileceklerine dair bilgilendirmektedir. TREND Araştırması'nın saha çalışması, 02 Ocak – 14 Şubat 2013 tarihleri arasında yürütülmüştür.

	(n)	%
İstanbul/Ankara/İzmir		
Ankara	104	6,8
İstanbul	357	23,5
İzmir	68	4,5
Marmara		
Bursa	162	10,6
Kırklareli	23	1,5
Ege		
Denizli	51	3,4
Manisa	72	4,7
Akdeniz		
Adana	65	4,3
Antalya	90	5,9
İçel	50	3,3
Karadeniz		
Samsun	89	5,8
Zonguldak	52	3,4
İç Anadolu		
Kayseri	13	0,9
Konya	95	6,2
Doğu Anadolu		
Erzurum	49	3,2
Malatya	53	3,5
Güneydoğu Anadolu		
Diyarbakır	62	4,1
Gaziantep	67	4,4
TOPLAM	**1522**	**100,0**

YAŞ DAĞILIMI	(n)	%
18-24	279	18,3
25-34	421	27,7
35-44	325	21,4
45-54	227	14,9
55+	270	17,7
TOPLAM	**1522**	**100,0**

SES	(n)	%
AB	187	12,3
C1	381	25,0
C2	519	34,1
DE	435	28,6
TOPLAM	**1522**	**100,0**

EĞİTİM DAĞILIMI	(n)	%
Eğitimsiz/okur yazar	61	4,0
İlkokul mezunu	438	28,8
Ortaokul mezunu	192	12,6
Lise mezunu	584	38,4
Üniversite mezunu ve üzeri	247	16,2
TOPLAM	**1522**	**100,0**

Araştirmadan Elde Edilen Sonuçların Özeti

Tavuk Eti Satın Alma ve Kullanim Alışkanlıkları Bölümü

- 18 yaş ve üzeri Türkiye nüfusu tavuk eti satın alırken ilk sırada **SON KULLANMA TARİHİ'**ne dikkat etmektedir. Bunu sırasıyla "marka", "fiyat", "ambalaj" ve "deri rengi" özellikleri takip etmektedir. Bulgular Ağustos dönemi ile karşılaştırıldığında sıralamanın aynı olduğu görülmüştür.

- Tavuk eti tüketenlerin %80'i, **reyonda tercih ettiği tavuk eti ve ürünü markasının yanında daha düşük fiyatlı başka bir marka olması durumunda tercihi değişmemektedir**. Bu bulgu Ağustos sonuçları ile karşılaştırıldığında, oranda istatistiki olarak anlamlı bir artışın meydana geldiği görülmektedir.

- Tavuk eti tüketme sıklığı Ağustos dönemi ile paralellik göstermektedir (haftada ortalama 1,5 kez). 18-44 yaş grubu 45+ yaş ve üzerindekilere kıyasla, AB sosyal sınıf mensupları ise C1C2DE gelir grubuna kıyasla tavuk etini daha sık tüketmektedir.

- Tavuk eti tüketenlerin beşte üçünden fazlası, **sadece kasaplarda ve marketlerde satılan markalı beyaz etlerden** satın almaktadır. Bu bulgu Ağustos dönemi ile paraleldir. Ambalajsız/ dökme beyaz et satın alma oranı %7'dır. Hedef kitlenin eğitim ve gelir seviyesi yükseldikçe markalı tavuk satın alma oranı istatistiki olarak anlamlı artış göstermektedir.

- Tavuk eti tüketenlerin %50,9'u tavuk etini **hemen tüketilecekse buzdolabının normal rafında, daha sonra tüketilecekse buzdolabının derin dondurucu bölümünde** saklamaktadır. Bu bulgular Ağustos dönemi ile paralelik göstermektedir.

- Tavuk eti tüketenlerin yarısından fazlası tavuk etini **derin dondurucuda dondurmamaktadır.** Bu bulgular Ağustos dönemi ile paralelik göstermektedir.

- Piliç eti tüketenlerin %25,5'lik bir kesimi, piliç eti tüketirken **herhangi bir endişe duymamaktadır**. Endişe duyanların oranı ise Ağustos dönemine ile paraleldir.

- Tavuk eti tüketirken duyulan endişelerin başında, Ağustos döneminde olduğu gibi, **ÜRETİM SIRASINDA SAĞLIK / HİJYENİK KOŞULLARA NE DERECE UYULDUĞU KONUSU** gelmektedir. Bunu "son Kullanma tarihinin doğruluğu konusunda endişeliyim" ve "hormonlu / ilaçlı üretim yapılıp yapılmadığı konusunda endişeliyim ifadeleri takip etmektedir.

- Tavuk eti tüketen hedef kitleye araştırmanın bu aşamasında tavuk eti tüketimleri ile ilgili olarak çeşitli ifadeler okunmuş ve bu ifadelere katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Hedef kitlenin en çok katılım gösterdiği ifade **SATIN ALMAYA KARAR VERDİĞİM PARÇA/ÜRÜN ÇEŞİTLERİ ARASINDAN "SON KULLANMA TARİHİ"NE BAKAR EN YENİ OLANINI SEÇERİM** olmuştur. En az katılım gösterilen ifade ise "Sadece açık piliç eti satın alırım, markalı piliç eti tercih etmem olmuştur. Bu bulgular Ağustos dönemi ile paralelik göstermektedir.

Tavuk Eti İle İlgili Bilinenler Bölümü

18 yaş ve üzeri Türkiye nüfusunun

- %48,6'sı **beyaz etlerin ambalajsız satışının yasak olduğunu bilmemektedir.** Bulgu Ağustos bulguları ile karşılaştırıldığında, bu durumu bilenlerin oranında istatistiki olarak anlamlı bir artışın meydana geldiği görülmektedir.

- Yaklaşık beşte üçü **TSE** (Türk Standartları Enstitüsü) ile ilgili herhangi bir yorumda bulunmamıştır. Belirtilen ifadeler içerisinde ilk sırada söylenen **TÜRK STANDARTLARINA UYGUNLUK BELGESİ** olmuştur.
- % 91,3'lük bir kesimi **HACCP** (Gıda Güvenliği Yönetim Belgesi) ile ilgili herhangi bir yorumda bulunmamıştır. HACCP'in açılımı ile ilgili belirtilen ifadelerin başında ise "**GÜVENLİK BELGESİ**" gelmektedir.
- % 98,2'lik bir kesimi **BRC (Global Gıda Teknik Standardı Belgesi)** ile ilgili herhangi bir yorumda bulunmamıştır.
- %77,6'sı **helal kesim benim için önemlidir, etiketlerde mutlaka belirtilmelidir** görüşündedir. Bu bulgu Ağustos dönemi ile karşılaştırıldığında bu oranda istatistiki olarak anlamda bir artışın meydana geldiği görülmektedir. %21,5'lik bir kesim ise **helal kesim önemsediğim bir konu değil görüşündedir.**
- %27,5'i **Avrupa standartlarında beyaz et üretimi özelliklerini bilmemektedir.** Bu bulgu Ağustos dönemi ile karşılaştırıldığında istatistiki anlamda düşüş göstermektedir.
- %39'u Avrupa standartlarında beyaz et üretimi özelliklerinin başında **HİJYENİK ÜRÜN** üretimi geldiğini ifade etmiştir. Sonuçlar Ağustos dönemi bulguları ile karşılaştırıldığında, Avrupa standartlarında beyaz et üretimi özelliklerinin bilinirliğinde bir artış meydana geldiği görülmektedir.
- Yarısı **devlet tarafından beyaz et ürünleri ile ilgili yeterli denetimlerin yapılmadığı görüşündedir**. Sonuçlar demografik değişkenler bazında incelendiğinde: 35-44 yaş grubundakiler 45-54 yaş grubundakilere kıyasla denetimlerin yeterli sıklıkta yapıldığını düşünmektedir.
- %49,6'sı **tavuk etinde oluşabilecek mikrobiyolojik etkilere karşı endişe duymaktadır.** Bu bulguda, Ağustos dönemi kıyasla anlamlı bir düşüş meydana gelmiştir.
- %34,6'sı beyaz et ile ilgili oluşturulan doğruluğu teyit edilmemiş olumsuz söylemlerden **etkilenmektedir**. Bu dönem etkilenmeyenlerin oranında anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

- Beyaz et ile ilgili oluşturulan doğruluğu teyit edilmemiş olumsuz söylemlerden etkilenen hedef kitlenin, bu söylemlerden etkilenme nedenlerinin başında **SAĞLIK İLE İLGİLİ OLUMSUZ SÖYLEMLERİN** duyulması gelmektedir. Bu bulgu Ağustos dönemi ile karşılaştırıldığında paralellik göstermektedir.
- 18 yaş ve üzeri Türkiye nüfusunun yaklaşık % 59'u beyaz etlerin, üretim noktasından markete gelene kadar olan süreçteki taşıma ve saklama koşullarında soğuk zincirin hiç koparılmadığı konusunda **bilgisi bulunmamaktadır**. Buna karşılık taşıma ve saklama koşullarındaki soğuk zinciri bilenlerin oranında, Ağustos dönemine kıyasla istatistiki olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

S21 Türkiye'de 12-23 Aylık Bebeklerin Tavuk Eti Tüketimi

S. Songül YALÇIN[1], Eda KÖKSAL[2], Gülden PEKCAN[3], Başak TEZEL[4], Sema ÖZBAŞ[4]

[1]Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
[2]Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü
[3]Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü
[4]Sağlık Bakanlığı Ana-Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü

Özet

Yetersiz ve uygunsuz tamamlayıcı beslenme bebeklerde önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Bu çalışmada "Demir gibi Türkiye" projesi değerlendirme çalışmasına katılmış 12-23 aylık bebeklerde kanatlı eti tüketim durumu incelendi. Toplum temelli-kesitsel bu çalışmada ağırlıklandırılmış, çok aşamalı-küme örneklem kullanıldı. Çalışmaya kronik hastalığı olmayan, doğum ağırlığı≥2500 g olan, tekil gebelikten zamanında doğmuş 12-23 aylık çocuklar alındı. Çalışma koşullarını sağlayan 1426 çocuk analiz edildi. Çocukların %13.8'i henüz kanatlı eti tüketmemişti. Kanatlı eti başlama yaşı çocukların %29'unda 6-9 aylar arasında idi. Ortanca kanatlı eti tüketimi 30 g/gün iken, çocukların dörtte üçü en az haftada bir kez kanatlı eti tüketiyordu. Tamamlayıcı besinlere başlama eğitimlerinde kanatlı etinin başlama dönemi hakkında ailelere danışmanlık verilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: bebek, tavuk eti, tamamlayıcı beslenme

Giriş

Ülkemizin besin üretimi ve beslenme durumunu dikkate alarak günlük alınması gereken temel besinlerin planlanmasında dört besin grubu kullanılmasının daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Günlük tüketilmesi gereken besin miktarı "Dört Besin Grubu" temel alınarak belirlenir.[1] Grupların besin piramidi tanımlanmasında "dört yapraklı yonca" kullanılmıştır. Besin yoncasının yapraklarından birini "et-yumurta-kuru baklagiller - yağlı tohumlar" oluşturmaktadır. Etler iyi kalite protein kaynağıdır. Özellikle protein gereksiniminin arttığı, hızlı büyümenin olduğu bebeklik dönemlerinde diyette mutlaka yer alması gerekir. Et – yumurta – kuru baklagil grubundan günde 2 porsiyon alınmalıdır. Bu porsiyon bir seferde kırmızı et, diğerinde beyaz et, bir diğerinde bir kuru baklagil, bir diğerinde yumurta olabilir. Her seferde başka bir besin ile besin çeşitliliğinin sağlanması dengeli beslenmeyi sağlar. Bebeklere ilk altı ay sadece anne sütü verilmesi ve altıncı ayda tamamlayıcı besinlere başlanması istenir. Kırmızı ya da beyaz et 6-7. aylarda bebeğin sebze çorbalarına eklenebilir. Tamamlayıcı beslenmeye geçiş döneminde yeterli "et – yumurta – kuru baklagiller" verilmeyen bebeklerde malnutrisyon görülme oranı çok yüksektir.[2] Türkiye'de üç farklı malnütrisyon düzeyine sahip bölgede, 12-23 aylık bebeklerde tavuk eti tüketiminin başlanma yaşı, verilme sıklığı ve miktarının araştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Çalışmaya kronik hastalığı olmayan, doğum ağırlığı≥2500 g olan, tekil gebelikten zamanında doğmuş 12-23 aylık çocuklar alındı. Toplum temelli-kesitsel bu çalışmada ağırlıklandırılmış, çok aşamalı-küme örneklem kullanıldı. Örneklem malnutrisyon sıklığı ve sağlık göstergeleri en düşük, en yüksek ve orta olan üç ayrı NUTS1 bölgesinden sistematik olarak seçilen ikişer şehir içinden alındı.[3] Annelerin ve babaların eğitim düzeyi, annenin çalışma durumu, bölgenin malnutrisyon düzeyi, aile tipi, hane halkı büyüklüğü kaydedildi. Anneler ile bebeklerinin besin tüketim sıklıkları anketi doldurduldu. Çalışmaya tavuk eti tüketimi hakkında bilgileri

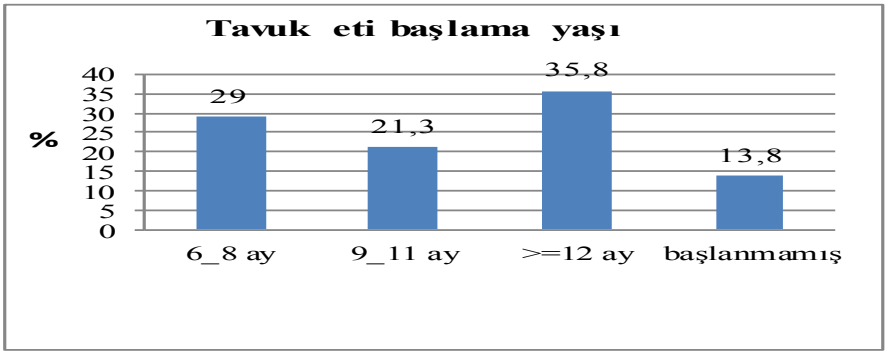
(başlama zamanı, verilme sıklığı ve verilme miktarı) tam olarak doldurulan vakalar alındı.

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 12 yazılımı kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, olarak verildi. Tavuk tüketiminin başlama yaşı Kaplan Meier sağ kalım analizi kullanılarak hesaplandı. Bebeğin cinsiyet, aile tipi, anne/baba eğitim düzeyi, hane halkı büyüklüğü, annenin çalışma durumu ve bölgenin tavuk tüketiminin başlama yaşına etkisi logrank testi kullanılarak hesaplandı. Tavuk eti tüketim durumu düzenli ve nadiren/yok olarak gruplandı ve kullanma oranları yüzde olarak verildi. Gruplar arasında kullanma oranları arasındaki fark Ki-kare testi ile değerlendirildi. Bebeklerin tavuk eti tüketim sıklıkları ile bir seferde tüketim miktarları ile günlük tüketim miktarları hesaplandı. Tüketim miktarı verisinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogrow Smirnow testi ile incelendi. Günlük tüketim miktarı değişkeni normal dağılım göstermediği görüldü. Günlük tüketim miktarı farklılığı iki parametreli değişkenlerde Mann Whitney U testi, üç değişkenli parametrelerde Wilcoxon testi kullanılarak incelendi. Veriler ortanca ve çeyrekler (25 ve 75 persentil) olarak verildi. P değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya % 53,6'sı erkek 1426 bebek alındı. Bebeklerin ortalama yaşı (±SD) 17,8 (±3,6) aydı. Bebeklerin ortalama ağırlığı (±SD) 11,3(±1,6) kg, boyu 81(±5) cm ve ortalama baş çevresi 47,1(±2,1) cm bulundu. Annelerin eğitim düzeyi %33,2'sinde en az ilköğretim 8 düzeyindeydi. Çalışan anne oranı %7.8 idi. Aile yapıları incelendiğinde en az dörtte üçü çekirdek aile, %22,2'sinde kalabalık aile (≥6 kişi/hane) saptandı. Bebeklerin %38,1'i düşük, %29,4'ü orta ve %32,5'i yüksek malnütrisyon düzeyine sahip bölgelerdendi. Tavuk eti bebeklerin sadece %29'una dokuzuncu aydan önce başlanırken, %13,8'ine hiç verilmemektedir (Şekil 1). Kaplan Meier analizi ile ortalama tahmini tavuk tüketimine başlama yaşı 11,8 (±Standart hata) (±0,1) aydı (Tablo 1). Çocuğun cinsiyeti tavuk etine başlama yaşını etkilememektedir. Eğitim düzeyi 8 yılın üstünde olan anne ve babaların bebeklerine daha erken tavuk eti başladıkları görülmektedir. Tavuk etine başlama yaşı çekirdek ailelerde geniş ailelerden daha erkendir. Yumurtaya başlama yaşının bölgenin malnütrisyon düzeyine göre değiştiği ve orta malnütrisyon bölgesinde bulunan bebeklere en erken, yüksek malnütrisyon düzeyindekilere de en geç başlandığı görülmektedir.

Bebeklerin en az yarısı (%65,2) haftada bir ya da iki kez tavuk eti tüketmektedir. Bebeklerin sadece %10,1'i en az gün aşırı tavuk eti tüketmektedir (Şekil 2). Bebeklerin %75,3'ü düzenli tavuk eti tüketirken %24,7'si nadiren tavuk eti tüketmekte ya da hiç tüketmemektedir (Tablo 2). Tavuk eti düzenli tüketim oranı baba eğitim düzeyi 8 yılın üstünde olan ve çekirdek aileden gelen bebeklerde daha yüksek bulundu. Çocuğun cinsiyeti ve anne eğitim düzeyi, anne çalışma durumu ve hane halkı büyüklüğü tavuk eti tüketimi oranını etkilemedi. Tavuk eti düzenli tüketme durumu orta malnütrisyon bölgesinde en fazla idi.

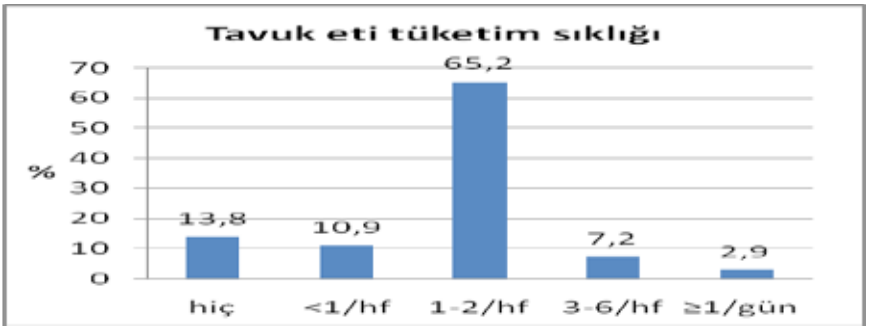


Şekil 1. 12-23 aylık bebeklerde 6-8, 9-11, ≥12. Ayda tavuk etine başlanma sıklıkları, %

Tablo 1. 12-23 bebeklerin genel özelliklerine göre tavuk eti tüketimine başlama yaşları, Log Rank (Mantel-Cox) analizi

			%95 Güven aralığı			
	%	Ortalama	Min	Max	c^2	P
Toplam		11,8	11,5	12,1		
Bölge, malnütrisyon düzeyi					43,889	<0,001
Düşük	38,1	12,0b	11,5	12,4		
Orta	29,4	10,5a	10,1	10,9		
Yüksek	32,5	12,6bc	12,1	13,2		
Çocuğun cinsiyeti					0,008	0,927
Erkek	53,6	11,8	11,4	12,1		
Kız	46,4	11,8	11,4	12,2		
Anne eğitim düzeyi					7,062	0,008
<8yıl	66,8	12,0	11,7	12,4		
≥ 8 yıl	33,2	11,3	10,8	11,7		
Çalışan anne*					1,124	0,289
Evet	7,8	11,4	10,4	12,4		
Hayır	89,6	11,8	11,5	12,1		
Baba eğitim düzeyi*					18,479	<0,001
<8yıl	48,5	12,4	12,0	12,8		
≥ 8 yıl	50,8	11,2	10,9	11,6		
Aile tipi					7,212	0,007
Çekirdek	77,8	11,6	11,3	11,9		
Geniş	22,2	12,5	11,8	13,1		
Hane halkı büyüklüğü					1,056	0,304
<6 kişi	75,9	11,7	11,4	12,1		
≥6 kişi	24,1	11,9	11,4	12,483		

*37 (%2,6) annenin çalışma durumu, 10 (%0,7) babanın eğitim düzeyi bilinmemektedir.



Şekil 2. 12-23 aylık bebeklerde tavuk eti tüketim sıklığı

Tablo 2. 12-23 bebeklerin genel özelliklerine göre tavuk eti tüketim durumları

	Düzenli tüketen	Nadiren/hiç tüketen	c^2	P
Toplam	75,3	24,7		
Bölge, malnütrisyon düzeyi			31,792	<0,001
Düşük	73,1a	26,9		
Orta	85,0b	15,0		
Yüksek	69,2a	30,8		
Çocuğun cinsiyeti			0,088	0,805
Erkek	75,0	25,0		
Kız	75,7	24,3		
Anne eğitim düzeyi			3,334	0,068
<8yıl	73,8	26,2		
≥ 8 yıl	78,3	21,7		
Çalışan anne			0,026	0,871
Evet	75,7	24,3		
Hayır	75,0	25,0		
Baba eğitim düzeyi			9,277	0,002
<8yıl	71,8	28,2		
≥ 8 yıl	78,8	21,2		
Aile tipi			13,664	<0,001
Çekirdek	77,6	22,4		
Geniş	67,4	32,6		
Hane halkı büyüklüğü			1,110	0,292
<6 kişi	76,0	24,0		
≥6 kişi	73,2	26,8		

Ortanca tavuk eti tüketim miktarı 30 g/gün (25 persentil: 15 g/gün, 75 persentil: 50 g/gün) olarak saptandı (Tablo 3). Geniş ailede bebeğin tavuk eti tüketim miktarı çekirdek aile yapısına göre daha düşüktü. Bebeğin günlük ortanca tavuk eti tüketim miktarı yaşadığı bölgenin malnutrisyon düzeyi, bebeğin cinsiyeti, anne ve baba eğitim düzeyi, annenin çalışma durumu ve ailenin hane halkı büyüklüğünden etkilenmedi.

Tartışma

TNSA 2008 çalışması sonuçlarına göre Türkiye'de son bir gün içinde "et – balık – yumurta grubu" besin öğelerinden en az birinin verilme durumu 6-7 aylık bebeklerde %30,5', 8-9

aylık bebeklerde %48,1, 10-11 aylık bebeklerde %56,8, 12-15 aylık bebeklerde %70,9, 16-19 aylık bebeklerde %66,1, 20-23 ay bebeklerde %74,4'dür.[4] Kudlováve Schneidrová Çek Cumhuriyetinde 12-23 aylık çocukların tamamının "et – yumurta - balık" besin grubundan en az bir porsiyon aldığını, kanatlı eti tüketiminin günde 0,4-0,5 kez olduğunu saptamışlardır.[5] Siega-Rizve ark. 2002 ve 2008 yıllarında Amerika'da 0-4 yaşları arasında besin tüketimi durumunu ulusal bir örneklemde kesitsel olarak incelemişlerdir.[6] Bu çalışmada günlük kanatlı eti tüketiminin 12-23 aylık bebeklerde 2002 yılında %31-45 iken 2008 yılında %35-47 olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu günlük tüketim sadece %2,9'dur. Yeni Zellanda'da yapılan bir çalışmada 12-23 aylık bebeklerin %22'sinin en az üç günde bir kez kanatlı eti tükettikleri görülmüştür.[7] Bizim çalışmamızda on çocuktan biri gün aşırı tavuk eti tüketmektedir.

Tablo 3. 12-23 bebeklerin genel özelliklerine göre ortanca (çeyrek [% 25-75] değerler) tavuk eti tüketim düzeyleri

	Ortanca (çeyrek değerler) tüketim miktarı	P
Toplam	30 (15-50)	
Bölge, malnütrisyon düzeyi		
Düşük	30 (15-50)	0,147
Orta	30 (15-45)	
Yüksek	20 (15-40)	
Çocuğun cinsiyeti		0,238
Erkek	30 (15-40)	
Kız	30 (15-50)	
Anne eğitim düzeyi		0,344
<8yıl	30 (15-45)	
≥ 8 yıl	30 (15-50)	
Çalışan anne		0,498
Evet	30 (15-50)	
Hayır	30 (15-45)	
Baba eğitim düzeyi		0,152
<8yıl	30 (15-40)	
≥ 8 yıl	30 (15-50)	
Aile tipi		0,039
Çekirdek	30 (15-50)	
Geniş	20 (13-39)	
Hane halkı büyüklüğü		0,372
<6 kişi	30 (15-50)	
≥6 kişi	30 (15-40)	

Mc Conahyve ark.1994 to 1996, 1998 yılları bireysel tüketim çalışmalarında 1-2 yaş arası çocukların (n = 1039) günlük ortalama 40 g, takip ettikleri 55 bebeğin ise 12. ayda 24 g, 15. ayda 31, 18. ayda 28 g tavuk eti tükettiklerini saptamışlardır.[8] Webb ve ark.[9] Avustralya'da 16-24 aylık bebeklerin %92'sinin günlük olarak et (kırmızı ve beyaz et) tükettikleri ve ortalama 32 g/gün tükettiklerini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise ortanca tavuk eti tüketim miktarı 30 g/gündür.

Amerika'da bebeklerin %14'üne 6. aydan önce kırmızı/beyaz et başlanırken, %79'unun 9-11. aylar arasında kırmızı/beyaz et aldığı bildirilmiştir.[10] Lübnan'da 1-5 yaş arası 630 çocukta yapılan çalışmada ortalama et verilmeye başlama yaşının 8,7 ay (SD 4,4 ay) olduğu görülmüştür.[11] Bizim çalışmamızda tavuk eti bebeklerin %29'una dokuzuncu aydan önce

başlanırken, ortalama tavuk tüketimine başlama yaşı 11,8 aydı (Kaplan Meier analizi).

Geniş ailelerden gelen bebeklerde tavuk başlama yaşının daha geç olması, verilme sıklığının ve miktarının az olması nedeni ile ileri çalışmalarda "et – yumurta – kuru baklagil" besin grubunun tüketim sıklıklarının incelenmesi gerekmektedir. Ülkemizde tamamlayıcı beslenmeye geçiş döneminde kanatlı etine geç başlandığı ve haftalık verilme sıklığının düşük olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

1. T.C. Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Türkiye'ye özgü beslenme rehberi (2004). http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/torehberi.pdf
2. Krebs NF, Hambidge KM, Mazariegos M, et al. Complementary feeding: a Global Network cluster randomized controlled trial. BMC Pediatrics 2011 Jan 13;11:4. doi: 10.1186/1471-2431-11-4.
3. Yalçın SS, Pekcan G, Tezel B, et al.12-23 aylık çocuklarda demir kullanım araştırması raporu. Ankara: Ana Çocuk Sağlığı Aile Planlaması Genel Müdürlüğü Matbaası. 2009.
4. Hacettepe University Institute of Population Studies. Turkey Demographic and Health Survey, 2008. Ankara: HUIPS, Ministry of Health General Directorate of Mother and Child Health and Family Planning, T.R. Prime Ministry Undersecretary of State Planning Organization and TUBITAK; 2009.
5. KudlováE, Schneidrová D. Dietary patterns and their changes in early childhood. Cent Eur J Public Health. 2012 Jun;20(2):126-34.
6. Siega-Riz AM, Deming DM, Reidy KC, Fox MK, Condon E, Briefel RR. Food consumption patterns of infants and toddlers: where are we now? J Am Diet Assoc. 2010 Dec;110(12 Suppl):S38-51.
7. Szymlek-Gay EA, Ferguson EL, Heath A-LM, Fleming EA. Quantities of foods consumed by 12- to 24-month-old New Zealand children. *Nutrition & Dietetics* 2010; 67: 244–250
8. McConahy KL, Smiciklas-Wright H, Birch LL, Mitchell DC, Picciano MF. Food portions are positively related to energy intake and body weight in early childhood.J Pediatr. 2002 Mar;140(3):340-7.
9. Webb K, Rutishauser I, Knezevic N Foods, nutrients and portions consumed by a sample of Australian children aged 16–24 months. *Nutrition & Dietetics* 2008; 65: 56–65
10. Fox MK, Pac S, Devaney B, Jankowski L. Feeding infants and toddlers study: what foods are infants and toddlers eating? *J Am Diet Assoc.* 2004;104(1 suppl 1):s22–s30
11. Batal M, Boulghourjian C, Abdallah A, Afifi R. Breast-feeding and feeding practices of infants in a developing country: a national survey in Lebanon. Public Health Nutr. 2006 May;9(3):313-9.

S[22] Türkiye Yem Politikalarının Broiler Üretimine Etkileri

M.Ülkü KARAKUŞ
Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Başkanı

Özet

Ülkemiz insanlarının sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi için beyaz et önemli bir yere sahiptir. Beyaz et üretiminde sürdürülebilirliğin sağlanması ve maliyetlerinin aşağıya çekilerek, halkımızın bu değerli protein kaynağına uygun fiyatlardan ulaşabilmesinde yem politikalarının önemli bir etkisi bulunmaktadır.

Sürekli bir gelişme trendi içerisinde olan ülkemiz beyaz et sektörünün ihtiyacı olan bitkisel üretimin yeterli seviyeye getirilmesi hedefi, belirlenecek yem politikalarının başında gelmelidir.

İhracat konusunda rakipleriyle kıyasıya mücadele eden beyaz et sektörümüzün, önünü açacak ve iş yükünü azaltacak uygulamaların benimsenerek hayata geçirilmesi bu sektörün devamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır.

1- Giriş

Türkiye karma yem sektörü bitkisel üretim ile hayvansal üretim arasında çok önemli bir rol üstelenen ara bir sektör konumundadır. Hayvancılığımızın gelişmesi için sağlıklı, kaliteli ve uygun fiyatlarda yemlerin hayvansal üretimin ihtiyacına yeter seviyede üretiminin sağlanarak sürdürülebilir kılınması en önemli konuların başında gelmektedir. Nitekim hayvancılık maliyetlerinin %70'ini yemler teşkil etmektedir. Ülkemizde de bu bilinçten hareketle yemlere yönelik politikalar oluşturulmalı ve düzgün bir şekilde yönetilmelidir. Geçmiş yıllardan günümüze kadar olan sürece baktığımızda Broiler sektörünün ciddi bir mesafe kaydettiği ve beraberinde de karma yem sektörünün çok hızlı bir büyüme gösterdiği görülmektedir. İnsanlarımızın en önemli protein kaynaklarından birinci sırada gelen beyaz etlerin tüketim oranı yıllar itibariyle artmış günümüzde kişi başına beyaz et tüketimi 21 Kg/yıl seviyesine ulaşmıştır.

Beyaz ete yönelik talebin artışı üretilen yemlerin de artması anlamını taşımaktadır. Yem üretim artışı ise ülkemiz bitkisel üretimi üzerinde daha fazla talep yönünde bir baskı oluşturmaktadır. Ancak ülke kaynaklarımız bu talebi karşılamada maalesef kendine yeterli değildir. Bu nedenledir ki ülkemizde üretilen yemlerin %35'i ithal yem hammaddeleri ile üretilmektedir. Bunun yanında 2012 yılında üretilen broiler yem miktarı ise 4,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizde yem hammaddelerinde dışa bağımlı bir durum söz konusuyken belirlenecek politikalarında bu durumun göz ardı edilmeden oluşturulması gerekmektedir.

Beyaz et sektörünü doğrudan etkileyen yemlere yönelik politikaları 3 başlık altında inceleyebiliriz.

1- Yem ve yem hammaddelerinin üretimine ve dış ticaretine yönelik politikalar
2- Yem mevzuatıyla ilgili izlenen politikalar
3- Biyogüvenlik politikaları

2- Yem ve Yem Hammaddelerinin Üretimine ve Dış Ticaretine Yönelik Politikalar

Ülkemizde broilerlere yönelik yemler, mısır, buğday ve soya ağırlıklı rasyonlarla üretilmektedir. Ülkemizde yıldan yıla değişmekle beraber son 5 yılın ortalamasına göre, her yıl 4,3 milyon ton mısır, 20 milyon ton buğday, 80 bin ton soya üretilmektedir. Ancak ülkemizde üretilen bu ürünler yem ihtiyacını karşılamamaktadır. Nitekim 2012 yılında 800 bin ton mısır, 2,2 milyon ton soya ve soya küspesi ithal edilmiştir.

Özellikle yağlı tohumlar konusunda neredeyse tamamen dışarı bağlı durumda olan ülkemizde bu ürünün ülke içi üretiminin artırılmasına yönelik olarak izlenen politikalarda henüz tam anlamıyla başarı sağlandığı söylenemez. Devletin 2002-2012 yılları arasında yağlı tohumlulara ve mısıra verdiği destekler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 1. 2002-2012 Yılları arası devlet destekleri (Kr/kg)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Soya	10	11,5	14	20	22	22	20,7	27,5	35	50	50
Kanola	9	12	13	20	22	22	20,7	23	27,5	40	40
Aspir					22	22	20,7	25	30	40	40
Ayçiçeği	8,5	11	13,5	17,5	20	20	18,9	21	23	23	24
Dane Mısır			2,5	5	4	2	3,6	4	4	4	4

Kaynak: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği

Tablodan da görüleceği üzere, başta soya, kanola, aspir ve ayçiçeği olmak üzere yağlı tohumların üretimine yönelik devlet destekleri ciddi oranda artırılmıştır. Ancak maalesef bu ürünlerin üretim artışları istenen seviyede olmamıştır.

Tablo 2. Türkiye'de yağlı tohumlar ve mısır üretimi (ton)

	Soya	Kanola	Aspir	Ayçiçeği	Mısır
2002	75.000	1.500	25	850.000	2.100.000
2003	85.000	6.500	170	800.000	2.800.000
2004	50.000	4.500	150	900.000	3.000.000
2005	29.000	1.200	215	975.000	4.200.000
2006	47.300	12.615	395	1.118.000	3.811.000
2007	30.666	28.727	2.280	854.407	3.535.000
2008	34.461	83.965	7.068	992.000	4.274.000
2009	38.442	113.886	20.076	1.057.125	4.250.000
2010	86.540	106.450	26.000	1.320.000	4.310.000
2011	102.260	91.239	18.228	1.335.000	4.200.000
2012	122.114	110.000	19.945	1.370.000	4.600.000

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Ülkemizdeki bu ürünlerin yukarıda verilen üretimleri ile kıyaslamak amacıyla yıllar itibariyle Broiler yem üretimleri ise aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, son 10 yılda broiler yem üretimindeki artış 2,6 milyon ton olmasına rağmen yağlı tohumlardaki üretim artışı yeter seviyede

olmadığından özellikle yağlı tohum ve küspelerinin ithalatı her yıl daha da artmakta ve ciddi meblağlar ödenmektedir. Bu durum yerli yağlı tohum ve soya üretimiyle ilgili yeni politikaların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Yem hammaddeleri ithalatı artmaya devam ederken, ithalatta karşılaşılan bir takım problemler ise hammadde arzını olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir. Son yıllarda beyaz et sektörünün ayakta kalmasına en büyük katkı beyaz et ihracatının artışı olmuştur. Beyaz et ihracatı karşılığında mısır ve buğday gibi hammaddelerin Dahilde İşleme Rejimi kapsamında sıfır gümrükle ithalatına izin verilmesi ihracatın devamlılığı açısından önem taşımaktadır. Yerli üretim yem hammaddelerinin fiyatları yurt dışı muadillerinin fiyatlarının bir hayli üzerinde seyretmektedir. Bu nedenle ülkemizde üretilen beyaz etlerin üretim maliyetleri de yurt dışında üretilenlerin üzerinde seyretmektedir. Bu durumun önlenerek beyaz et ihracatımızın sürdürülebilir kılınması için Dahilde İşleme Rejiminin devam ettirilerek uygulamadan kaynaklı sıkıntıların giderilmesi gerekmektedir. Nitekim bu konuda bir sıkıntı 2012 yılında yaşanmış olup beyaz et üreticileri ile yem hammadde tedarikçilerine ciddi meblağlarda cezalar ödetilmeye çalışılmıştır. İnsanlarımızın sağlıklı ve temel besin kaynağı olan beyaz ete uygun fiyatlardan ulaşabilmelerinin sağlanması için, ülke içerisinde yeterince üretilemeyen yem hammaddelerinin ülke içinde üretimini sağlayacak özel teşvik tedbirlerinin alınması ve uzun vadede ihtiyaca yeter seviyeye getirilmesi ve bu ürünlerin dış ticaretinde uygulanan gümrük vergilerinin ise günün şartlarına göre sıfırlanmasını sağlayacak bir sistemi benimseyen politikaların belirlenip uygulanması gerekmektedir.

3- Yem mevzuatıyla ilgili izlenen politikalar

Ülkemizde AB mevzuatlarına uyum kapsamında "Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem kanunu" ve buna bağlı yönetmelikler yayınlanmış ve bu yeni mevzuatlara uyum anlamında yem işi ile iştigal olan herkese ve dolayısıyla da broiler entegrasyonlarına yeni yükümlülükler getirilmiştir. Yeni kanun ve ilgili yönetmeliklerle yapılan en önemli değişiklikler, yem normlarının kaldırılması, yem üretiminde hayvan refahı ve insan sağlığının göz önüne alınması koşuluyla yem besin değerlerinde beyanın esas alınır hale gelmesi ve etiketlemenin buna göre yapılması ile izlenebilirlik, hijyen gereklilikleri ve HACCP uygulamalarının getirilmesi şeklinde özetlenebilir.

Ülkemizde beyaz et üretimi yapan üreticilerin çoğunluğunda bu kanunda belirtilen esaslar yürürlüğe girmeden çok öncesinde bile izlenebilirlik, HACCP gibi AB mevzuatının gerektirdiği uygulamalar gerçekleştirilmekteydi. Bu anlamda beyaz et sektörünün yeni kanun ve bağlı yönetmeliklerdeki esaslara uyum anlamında bir sıkıntı yaşamayacağı öngörülmekteydi. Ancak yeni mevzuatlarla gelen yeni uygulamaları denetleyecek Bakanlık personelinin büyük bir kısmının henüz bu konulara tam vakıf olamadan denetlemeleri yapmaya başlamaları ve cezai müeyyideler uygulamaya başlamaları sektörde ciddi sıkıntıları da beraberinde getirmiştir.

Bu sıkıntıların çözümüne yönelik olarak Bakanlığımızca, Bakanlık denetçilerinin izlenebilirlik, HACCP, yem hijyeni, etiketleme gibi konularda düzenli olarak eğitilmelerine çalışılmaktadır.

Broiler entegrasyonlarında üretilen ve piyasaya arz edilmeyen yemlerin etiketlenmesi ve denetlenmesi hususları ise AB ile uyumlu hale getirilmelidir. Nitekim ülkemizde kendi yemini üreten broiler entegrasyonlarının yem etiketleri, AB'den farklı olarak denetlenmektedir. Yeni yükümlülükler broiler entegrasyonlarımıza ekstra bir iş yükü ve maliyet getirmekte, işlerinde

duraklamaya sebebiyet vermektedir.

4- Biyogüvenlik politikaları

Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmaların yemlerde kullanımını denetlemeye yönelik olarak ilk defa 26 Ekim 2009 yılında bir yönetmelik geçiş süreci vermeden yayınlanmış ve o dönemde özellikle beyaz et sektörümüzün işleri tıkanma noktasına gelmiştir. Nitekim kanatlı yemlerinde kullanılan protein kaynaklarımızı soya ve soya küspeleri ağırlıklı olarak oluşturduğundan ve bu ürünlerin dünya ticaretine konu olan %70'den fazla bir kısmının GDO'lu olması ve ülkemizde henüz onaylanmış bir GDO olmaması sıkıntıları da beraberinde getirmiştir.

Yapılan girişimler sonucunda bu yönetmelikte daha önce ithal başvurusu yapılan ürünlerin bu yönetmelik kapsamından geçici olarak çıkarılması gibi günün şartlarına yönelik olarak geçici önlemler alınmıştır. Ancak ithal yem hammaddelerin %35-60 arasındaki fiyat artışları beyaz et ve yumurta sektörü üzerinde ciddi bir baskı oluşarak üretim maliyetlerinin artmasına neden olmuştur.

Ancak ülkemizin GDO'lar konusunda AB ile uyumlu bir kanuna ihtiyacı devam etmekteydi. Bu beklentiler sonucunda 26 Mart 2010 tarihinde Biyogüvenlik Kanunu yayınlanarak 6 ay sonrasında ise yürürlüğe girmiştir. Kanunda, bir anlamda GDO'larla ilgili tüm zincirin kontrolünün başvuru sahibine yüklenmesi ve cezai hükümlerin çok ağır olması gibi nedenler, genetiği değiştirilmiş organizmaların onaylanması için başvuru yapması beklenen gen sahiplerini endişelendirmiş ve başvuru yapmaktan kaçınmalarına neden olmuştur.

13 Ağustos 2010 tarihinde Biyogüvenlik Kanunu'na bağlı olarak "Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlere Dair Yönetmelik" yayınlanmış, 26 Eylül 2010 tarihinde Biyogüvenlik Kanunu ile birlikte yürürlüğe girmiştir.

Bu yönetmeliğin yürürlüğe girmesiyle daha önce yürürlükte olan yönetmelik kaldırılmış, GDO'ların ithali tekrar yasak hale gelmiş ve belirsizlik ortamı yeniden ortaya çıkmıştır. Ülke içi stokların kullanılmaya devam edilmesi ile olumsuz durumun daha da artarak fiyatların aşırı yükselmesinin önüne geçilmiş, bu süreçte başta soya olmak üzere AB'de onaylanan genlerin ülkemizde de onaylanacağı beklentisinin etkisi de piyasada olumlu hava yaratmıştır.

Biyogüvenlik Kanunu'na bağlı olarak kurulan Biyogüvenlik Kurulu toplantılarına başlamış, onay başvurusu yapılan genleri değerlendirmek üzere bilimsel komitelere havale etmiştir. Bu kapsamda yemlerde kullanılmak üzere başvurusu yapılan 3 adet soya geni 26 Ocak 2011 tarihinde Biyogüvenlik Kurulu'nca basitleştirilmiş işlem kapsamında onaylanmış ve bu onay Resmi Gazete'de yayınlanmıştır.

Daha sonra ise farklı zamanlarda AB'de onaylanmış olan genetiği değiştirilmiş 16 mısır ülkemizde de onaylanmış, ancak AB'de onaylı olmasına rağmen genetiği değiştirilmiş 6 mısır ve 3 kolzanın onay başvurusu reddedilmiştir.

Şu an itibariyle AB'de onaylı genetiği değiştirilmiş 27 mısır, 3 kolza, 7 soya bulunmasına rağmen ülkemizde ise sadece, genetiği değiştirilmiş 16 mısır ile 3 soya onaylanmış bulunmaktadır. Bu durumda ticarette aksamalara neden olmaktadır.

Ülkemizde GDO'larla ilgili yaşanan tüm sıkıntıların önlenmesi için Biyogüvenlik Kanunun

revize edilerek AB ile uyumla hale getirilmesi gerekmektedir.

5- Sonuç

Ülkemiz insanlarının sağlıklı ve yeterli beslenebilmesi için protein kaynağı olarak beyaz et tüketimi stratejik bir önem taşımaktadır. Beyaz et tüketiminin artırılması ve kişi başı tüketimlerinin yeter seviyeye gelebilmesi için, beyaz et üretiminin artırılarak üreticisini ve tüketicisini memnun edecek uygun fiyatlardan halkımızın istifadesine sunulmasına yardımcı olacak devlet politikaları izlenmelidir.

Beyaz et üretim maliyetlerinin %70'ini oluşturan yem maliyetlerinin aşağıya çekilmesi bu politikaların en başında gelmelidir. Bunun için başta mısır ve soya olmak üzere kanatlı yemlerinde kullanılan hububat ve baklagillerin ülke içi üretimleri yeter seviyeye getirilmelidir. Bunun sağlanamadığı durumlarda ise bu ürünlerin ithalatını kolaylaştıracak (gümrük vergilerinin düşürülmesi gibi) önemlerin zamanında alınması gerekmektedir. İthalattaki çok uzun olan analiz sürelerinin kısaltılması ise üretim maliyetlerinin aşağı çekilmesi için önem taşımaktadır.

Beyaz et sektörünün her yıl önemli seviyede artan ihracatını destekleyecek politikaların izlenmesi de beyaz et sektöründe üretimin devamlılığı için önem taşımaktadır. Ülkemiz Ortadoğu pazarına yakınlığı nedeniyle beyaz et ihracatında önemli bir avantaja sahip olmakla beraber, yem maliyetlerinin diğer rakip ülkelere göre yüksek olması nedeniyle ise dezavantajlı durumdadır. Bunun için yem hammaddeleri ile ilgili olarak izlenen dahilde işleme rejimine yönelik uygulamalardaki aksaklıkların bir an önce giderilmesi beyaz et sektörümüzün yurt dışı rekabet avantajını yükselterek beyaz et ihracatımızda artışa yardımcı olacaktır.

AB'nde olduğu gibi, piyasaya arz edilmeyen yemlerin etiketlenmesi ve denetlenmesinde beyaz et entegrasyonlarına kolaylaştırıcı uygulamaların getirilmesi iş yükünün azaltılması, maliyetlerin azaltılması ve üretimde sürdürülebilirliğin muhafazası için önem taşımaktadır.

Ülkemizde GDO'larla ilgili yaşanan sıkıntıların giderilebilmesi için AB'nde onaylı genlerin ülkemizde de bir an önce onaylanması gerekmektedir. GDO'ların onaylanması ile ilgili olarak gen sahiplerini başvuru yapmaya teşvik edecek şekilde Biyogüvenlik Kanunu ve ilgili yönetmelik acilen AB ile uyumlu olacak şekilde revize edilmelidir.

Kaynaklar

1- Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği web sitesi, www.bysd.org.tr
2- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü web sitesi, www.gkgm.gov.tr
3- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı web sitesi, www.tarim.gov.tr
4- Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi, www.tuik.gov.tr

Tablo 3. Türkiye Broiler yem üretimi

YEM CİNSLERİ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Broiler Yemleri	1.645.791	1.845.421	2.131.884	2.127.088	2.026.069	2.471.075	2.886.165	2.967.431	3.593.576	4.031.302	4.224.111

Kaynak: Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Tablo 4. Yıllar itibariyle önemli broiler yem hammaddelerindeki ithalatımız (ton)

CİNSİ	2002		2003		2004		2005		2006	
	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)
Soya Fasulyesi	593.591	131	813.636	220	659.158	221	1.129.091	322	1.016.906	265
Soya Fasulyesi Küspesi	370.123	77	405.996	95	456.529	143	501.262	132	268.715	64
Kanola	54	0,08	2	0,002	6	0,003	64.583	18	184.475	57
Kanola küspesi	0	0	0	0	2.349	0,305	21.067	3	10.006	1
Mısır	1.172.079	131	1.816.918	272	1.028.065	178	111.733	16	18.349	3
Balık Unu	14.648	9	19.927	13	50.278	34	39.180	28	49.870	50
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	59.753	8	115.444	13	348.018	53	268.140	34	422.950	46
TOPLAM	2.210.248	356	3.171.923	613	2.544.403	629	2.135.056	553	1.971.271	486

Tablo 4 Devamı

CİNSİ	2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)	Miktar (Ton)	Değer (milyon $)
Soya Fasülyesi	1.230.903	410	1.239.065	648	973.574	429	1.756.064	742	1.297.759	687	1.194.471	683
Soya Fasülyesi Küspesi	341.540	98	359.556	158	351.832	152	408.369	169	541.644	243	1.001.658	531
Kanola	245.199	103	216.189	147	157.487	66	306.996	150	107.177	71	149.496	0,098
Kanola küspesi	24.265	6	82.280	19	18.269	4	35.944	9	99.200	26	76.172	26
Mısır	1.102.147	253	1.133.464	356	464.479	109	434.520	104	372.921	118	801.872	226
Balık Unu	56.225	64	55.167	58	52.282	59	50.771	77	44.099	61	65.379	89
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	374.174	66	203.768	48	322.288	47	479.889	118	568.534	142	728.232	185
TOPLAM	**3.374.453**	**1000**	**3.289.489**	**1.434**	**2.340.211**	**866**	**3.472.553**	**1.369**	**3.031.334**	**1.348**	**4.017.280**	**1.740**

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

S[23] Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Yemle İlgili Yeni Düzenlemeler ve Beyaz Et Sektörü

Gökalp AYDIN
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı; Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü; Ankara

Özet

Dünya nüfusu arttıkça gıda ihtiyacı da artmaktadır. Artan gıda ihtiyacını karşılamak için dünyada beyaz et üretimi de artmaya devam ediyor. Buna paralel olarak yem üretimi de artmaktadır. Türkiye'de karma yem üretimi son 10 yılda yaklaşık üç kat artmış ve 2012 yılında 14.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam karma yem üretimimizin 4.2 milyon tonunu broyler yemi oluşturmaktadır. İnsanların gıdaya erişimi kadar tüketilen gıdaların güvenilir olması da önemli bir konudur. Yem, gıda güvenilirliği zincirinin önemli bir halkasını teşkil etmektedir. Son yıllarda ülkemizde Avrupa Birliği müktesebatına uyum çerçevesinde gıda güvenilirliği ile ilgili mevzuatta önemli değişiklikler yapılmıştır. Bu çerçevede 2011 yılında AB ile uyumlu "Yem Hijyeni Yönetmeliği" ve "Yemlerin Piyasaya Arzı ve Kullanımı Hakkında Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. Yeni yasal düzenlemeler Türkiye'de yem sektörünün gelişmesini ve AB standartlarında üretimin yapılmasını sağlayacaktır.

Yem ve Broyler Sektöründeki Gelişmeler

Dünya nüfusu artmaya devam ediyor, günümüzde dünya nüfusu yaklaşık 7 milyar iken bu rakamın 2050 yılında 9 milyara ulaşması beklenmektedir. Gerekli tedbirler alınmadığı takdirde nüfus artışı nedeniyle ileride beslenme ve açlık gibi sorunların daha dramatik bir şekilde yaşanacağı aşikardır. İnsanların sağlıklı bir şekilde büyüyüp gelişebilmeleri için hayvansal proteinlere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçların karşılanması hayvansal üretimin artırılması ile mümkündür. Hayvansal üretimin artırılması bilimi ve teknolojiyi kullanarak, mevcut kapasiteyi geliştirerek ve potansiyel kaynaklar değerlendirilerek gerçekleştirilebilir. Dünya et üretimine baktığımızda son yıllarda sığır eti üretiminde bir artış gözlenmemiştir buna karşılık beyaz et üretimi yıllar itibariyle artış göstermeye devam etmektedir, Tablo 1. Bu durum beyaz ete olan talebin giderek artmakta olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Dünya Et Üretimi (1000 Ton)

	2008	2009	2010	2011	2012	Değişim
Sığır eti	58,352	57,167	57,285	56,988	57,170	- 2 %
Domuz eti	97,897	100,533	102,933	101,984	104,363	6 %
Broyler eti	72,807	73,617	77,872	80,661	82,422	13,2 %

Kaynak: USDA Foreign Agricultural Service 2012

Türkiye piliç eti üretiminde 1.625.000 ton ile AB dışında dünyada 8. sırada yer almaktadır. Türkiye Avrupa Birliği üyesi 27 ülkenin her birinden daha fazla üretim yapar konuma gelmiştir. Son 10 yılda beyaz et üretimi 2,7 kat artmıştır. Bu üretim artışı beraberinde istihdamı da artırmaktadır. Toplam et tüketimimiz Avrupa Birliği ve Amerikadan düşük olsa da kişi başına piliç eti tüketiminde ortalama 19 kg ile AB'nin kişi başına piliç eti tüketimini

(17,5 kg) geçmiş durumdayız. Türkiye'nin 2025 yılı beyaz et üretimi 3,4 milyon ton olarak hedeflenmiştir (Besdbir). Bu hedeflere ulaşmak için artan kümes kapasitesine karşılık yeterli yemin temin edilebilmesi gerekir. Broyler yetiştiriciliğinde işletme maliyetinin yaklaşık %70-80'ini yem oluşturmaktadır. Üretim maliyetlerini düşürmek ve dünya ile rekabet edebilir hale gelebilmek için yem kaynaklarının çok dikkatli kullanılması ve hijyenik şartlarda üretim yapılarak üretim kayıplarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Ülkemizde Broyler sektörü tamamen entegre olmuş ve dünya standartlarında en son teknoloji ile üretim yapar hale gelmiştir. Bütün bunlara rağmen yem en önemli girdi olarak maliyetleri etkilemektedir.

Broyler sektörü kendi yemini üreten bir sektördür, sektörün ihtiyaç duyduğu karma yemin tamamı ükemizde üretilmektedir. **Türkiye'de karma yem üretimi son 10 yılda yaklaşık üç kat artmış ve 2012 yılında 14.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam karma yem üretimimizin 4.2 milyon tonunu broyler yemi oluşturmaktadır.** Türkiyenin yıllar itibariyle karma yem üretimi Grafik 1 de ve yem gruplarına göre dağılım oranları Grafik 2 de verilmiştir.





Kaynak: Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Broyler yetiştiriciliğinde maliyeti belirleyen en önemli unsur yemdir. Broyler yem rasyonunda iki temel hammadde kullanılmaktadır bunlardan birisi **mısır** diğeri ise **soyadır**. Ülkemizde mısıra verilen desteklemeler ile son yıllarda yerli mısır üretimimiz artmış ve ithalat miktarı azalmıştır. **2012 yılı itibariyle yerli mısır üretimi 4.600.000 ton olarak gerçekleşmiştir**. Bu miktar yem sektörünün mısır ihtiyacını büyük ölçüde karşılamaktadır. Son yıllarda mısır üretiminin teşvik edilmesi ve yerli üreticiyi koruyucu tedbirlerin alınması ile 2003 yılında 1.8 milyon ton olan toplam mısır ithalatı 2004 yılında 1.03 milyon tona gerilemiş, 2011 yılı itibariyle toplam mısır ithalatı 372.921 tona düşmüştür. 2012 yılında yemlik mısır ithalatı 420 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Yem sanayimiz için önemli bir hammadde olan soya fasulyesi ihtiyacının büyük bir kısmı ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Yerli üretimin artırılması amacıyla Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca soya, mısır, ayçiçeği, pamuk, buğday, arpa gibi ürünler için üretim desteklemeleri yapılmaktadır.

Yem İle İlgili Yasal Düzenlemeler

Broyler sektörünün temel girdisi olan yemin üretimi, hijyeni, piyasaya arzı ve kullanımı ile ilgili hususlarda yapılan yasal düzenlemeler ile yem mevzuatı ilgili AB mevzuatı ile uyumlu hale gelmiştir.

Avrupa Birliği müktesebatına uyum kapsamında hazırlanan 5996 sayılı **Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu** (VBGYK) 13.06.2010 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Kanun ile 1973 yılında yürürlüğe giren 1734 sayılı Yem Kanunu yürürlükten kaldırılmış ve AB normlarına uygun olarak, tarladan sofraya gıda güvenilirliği kavramını esas alan yeni bir yasal düzenleme gerçekleştirilmiştir.
VBGYK çerçevesinde uygulamaya esas olmak üzere 100 den fazla ikincil mevzuat (yönetmelik) yürürlüğe girmiştir. Kanun kapsamında AB müktesebatına uyumlu olarak yem

mevzuatı ile ilgili aşağıdaki yönetmelikler yayımlanmış ve yürürlüğe girmiştir.

1- Yem Hijyeni Yönetmeliği
2- Yemlerin Piyasaya Arzı ve Kullanımı Hakkında Yönetmelik
3- Gıda ve Yemin Resmi Kontrolüne Dair Yönetmelik
4- Yemlerin Resmi Kontrolleri İçin Numune alma ve Analiz Metodlarına Dair Yönetmelik
5- İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği

Biyogüvenlik konusunda da yeni yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve ürünlerinden kaynaklanabilecek risklerin engellenmesi, insan, hayvan ve bitki sağlığı ile çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması amacıyla 18.03.2010 Tarihinde 5977 sayılı "Biyogüvenlik yasası" ve buna bağlı olarak "Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. Bu mevzuat kapsamında sadece Biyogüvenlik Kurulunca onaylanan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve ürünlerinin kullanılmasına ve ithalatına izin verilmektedir. Yönetmelik yürürlüğe girdikten sonra Biyogüvenlik Kurulu tarafından 3 adet GDO'lu soya çeşidi ile 16 adet GDO'lu mısır çeşidine sadece yem amaçlı olarak kullanılmak üzere onay verilmiştir. Bu ürünleri ithal eden, alan, satan, işleyen tüm yem işletmeleri Bakanlıkça istenen kayıtları tutmak ve Bakanlığa bildirimde bulunmak zorundadır. Ayrıca bu ürünleri kullanarak karma yem imal eden yem işletmeleri yemlerin mevzuata uygun şekilde etiketlenmesinden de sorumludur. Bu sorumluluklarını yerine getirmeyen işletmeler hakkında 5977 ve 5996 sayılı yasalar çerçevesinde yaptırım uygulanmaktadır.

Yeni Yasal Düzenlemeler İle Getirilen Yenilikler

1. Avrupa Birliğine uyum kapsamında yapılan yasal düzenlemeler ile getirilen en önemli yeniliklerden birisi kendi hayvanları için yem üreten işletmelerin de yasa kapsamına alınmasıdır. VBGYK yürürlüğe girmeden önce sadece ticarete arz edilen yemler yasa kapsamında iken kendi yemini üreten işletmeler kapsam dışı tutulmuştu. Yeni düzenleme ile kendi hayvanları için yem üreten işletmeler dahil olmak üzere üretimden son tüketime kadar tüm aşamalarda faaliyet gösteren yem işletmeleri kayıtlı ya da onaylı yem işletmeleri olarak kayıt altına alınmakta ve denetlenmektedir.
2. Yem işletmeleri 2013 yılı sonuna kadar Bakanlığa başvurarak kayıt ya da onay işlemlerini yaptırmak zorundadır.
3. Hayvancılık işletmeleri izlenebilirliğin sağlanabilmesi için kullandıkları yemlerin kayıtlarını tutmakla mükelleftir.
4. Yem üreten işletmeler HACCP sistemine dayalı üretim yapmak zorundadır.
5. Üretilen karma yemler etiketleme kurallarına uymak koşulu ile Bakanlığa bildirimde bulunmadan piyasaya arz edilebilmektedir. Daha önceki uygulamada Bakanlığa bildirim zorunlu iken bu zorunluluk kaldırılmış ve bu şekilde bürokratik işlemler azaltılmıştır.
6. Özel beslenme amaçlı yemler ve yem katkı maddeleri Bakanlıkça onaylanmadan piyasaya arz edilemez.
7. Önceki yasada yem analizleri için sadece kamu laboratuvarları yetkili iken, yeni düzenleme ile özel laboratuvarlar da yem analizi yapabilmektedir.

8. Önceki yasa yürürlükte iken yem işletmeleri önce kurma izni, daha sonra üretim ruhsatı olmak üzere iki ayrı izin alınıyordu. Mevcut uygulamada bir defada onay işlemleri tamamlanmaktadır.
9. Yem ithalat müracaatları Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi (GGBS) üzerinden elektronik olarak yapılabiliyor ve 2 iş günü içerisinde inceleniyor.
10. Yemlerin ticaretine ilişkin belgeler azaltıldı, sadece sağlık sertifikası isteniyor. Bileşen ve etiket gereken ürünler için etiket ile müracaat edilebiliyor.
11. Analiz sıklıkları risk esasına dayalı olarak belirleniyor.
12. İthalatta onaylı tesis uygulaması getirildi, bu uygulama ile ithalat işlemleri kolaylaştırılmış olacak.

Yem Denetimleri

Hayvansal üretimin artırılması ne kadar önemli bir mesele ise, güvenilir gıdaların insanların tüketimine sunulması da o kadar önemli bir meseledir. Hayvanlar tarafından tüketilen yemler, hem hayvansal üretimi doğrudan etkilemekte, hem de ürün kalitesi ve güvenilirliği üzerinde etkili olmaktadır. Bu çerçevede piyasaya arz edilen ve kullanılan yemler hem kalite kriterleri yönünden hem de antibiyotik, aflatoksin, ağır metaller, dioksin gibi istenmeyen maddeler yönünden kontrol edilmektedir. Son yıllarda dünyada yaşanan gıda kaynaklı krizler nedeniyle, yem denetimlerinde kalite kontrollerinden ziyade risk esaslı kontrollere ağırlık verilmektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda koruyucu amaçla yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin yemlerde kullanımı 1996 yılından itibaren yasaklanmaya başlanmış, 2006 yılından itibaren de yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin kullanımı tamamen yasaklanmıştır. Piyasaya arz edilen yemlerin ayrıca Biyogüvenlik yasası çerçevesinde GDO yönünden de kontrolleri yapılmaktadır. GDO'lu yemlerin kullanımı ve mevzuat uygulamaları hakkında yem işletmecilerini bilgilendirmek için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından eğitim faaliyetleri sürdürülmektedir.

Yem üreten ve satan işletmeler ürettikleri ve sattıkları yemlerden sorumludur. Yemlerin amacına uygun bir şekilde, hedef hayvan türü için kullanılması ve doğru etiketlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Bakanlığımız ve ilgili sektör ile birlikte "Gıda amaçlı yetiştirilen hayvanlar için kullanılan karma yemlerin etiketlenmesine dair uygulama klavuzu" hazırlanmış ve yem işletmelerine dağıtılmıştır. Ayrıca yem fabrikalarında "Hijyen kuralları" ile "HACCP sistemine dayalı iyi üretim uygulamaları"nın yer aldığı klavuzlar da yakın bir zamanda hazırlanarak sektörün hizmetine sunulacaktır.

Sonuç

Türkiye'de kanatlı sektörü kapasitesini genişleterek büyük gelişmeler kaydetmiş, modern tesisleri ve entegre alt yapısı ile standartlarını yükseltmiştir. Bu nedenle Avrupa Birliğine uyum sürecinde getirilen yeni düzenlemelere broyler sektörü kolaylıkla adapte olabilecektir.

Kaynaklar

Piliç Eti Sektör Raporu, 2012, BESDBİR

Foreign Agricultural Service, 2012, USDA

Yem İstatistikleri, 2012, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, ANKARA

S24 Beyaz Et Sektörü ve Ülkemiz Yağlı Tohum, Yağlı Tohum Küspesi ve Yağ Üretimi

Murat TEKKÖK
Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği

Derneğimiz

- Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği 1975 yılında kurulmuş ve aralıksız 38 yıldır ülkemiz Bitkisel Yağ sektörüne ve sanayicisine hizmete devam etmektedir.
- Derneğimiz Trakyader ve Günyağder ile birlikte 55 üyesi ile sektörün tamamına yakın kısmını temsil etmekte, sektör sorunlarının çözümünde sektörü ilgilendiren düzenlemelerde aktif görev üstelenerek etkinliğini ve saygın yerini sürdürmektedir.

Bitkisel Yağın Önemi

- Yağlar, tüm yaşayan organizmalar için biyolojik olarak elzem organik moleküllerden birisidir.
- Yağlar, insan vücudundaki hücre, doku ve organ yapılarında yer aldığından yaşam ve vücut işlevleri için mutlak alınması gerekli besin öğesidir.
- Yağ tüketmeden sağlıklı bir beslenme imkan dahilinde değildir.
- Doğrudan alınması gereken günlük yağ miktarı 63 gram'dır.
- İnsanın 2800 – 3000 kalori arasındaki günlük enerji ihtiyacının 1/3 veya 800 – 900 kalorinin yağlardan alınması gerekir.

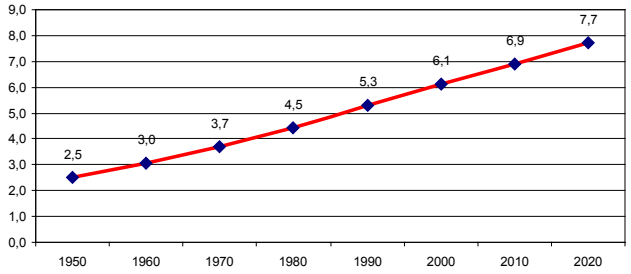
Yağlı Tohumlu Bitkilerin Önemi

- İnsanların beslenmesinde temel besin maddelerinden olan yağların ana hammaddesidir.
- Yağlı tohumlardan yağ dışında elde edilen yağlı tohum küspeleri hayvan beslemede mutlak gerekli olan en önemli protein kaynağıdır
- Son yıllarda alternatif enerji olarak önemi artan biyodizelin hammaddesidir.

2012-2013 Sezonu

- 2012 ayçiçeği hasat sezonu öncesi ilk defa temmuz sonunda çok erken başlamış olup daha önce 1.200.000 ton üzerinde tahmin edilen ayçiçeği rekoltesi olumsuz iklim şartları nedeniyle bunun altında gerçekleşmiştir.
- 2013 ayçiçeği hasat sezonu öncesi beklentiler 1.500.000 tona yakın rekor düzeyde rekolte beklenmektedir.
- Yağlı tohum üretimini artırarak ithalata olan bağlılığımızı azaltmak en büyük arzumuz.
- Bunun için yağ sanayicileri olarak gereken desteği 2012 yılında fazlasıyla verdik ve 2013 yılında da bu desteğe devam edeceğiz.

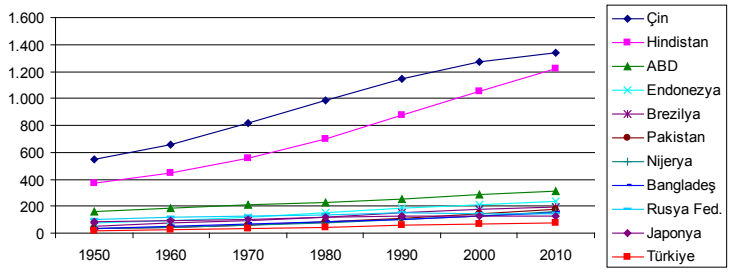
Dünya Nüfusu (Milyar kişi)



Kaynak: BM Dünya Nüfus Tahminleri, Nisan 2012

Geçtiğimiz 50 yıl boyunca Dünya nüfusu 3 kata yakın artmıştır

Ülkeler Bazında Nüfus Artışı



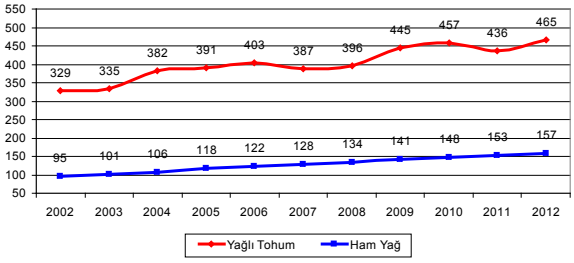
Kaynak: BM Dünya Nüfus Tahminleri, Nisan 2012

Çin ve Hindistan diğer Ülkerlere oranla nüfusu çok daha hızlı artmıştır.

Dünya nüfusunun % 37'sini bu iki ülke oluşturmaktadır.

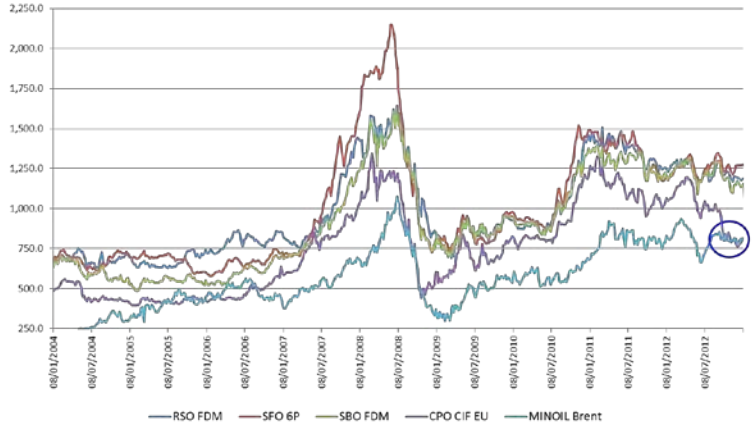
- Görüldüğü gibi Dünya nüfusu artıyor, insanların beslenmesi için temel gıda maddelerine, yağlı tohumlara ve proteine olan ihtiyacı artmaktadır.

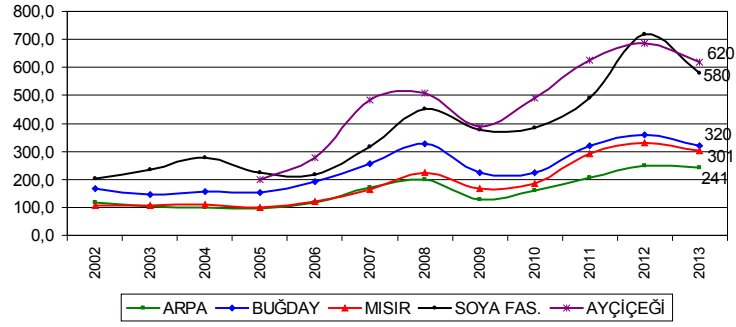
Dünya Yağlı Tohum & Ham Yağ Üretimi (Milyon ton)



Kaynak: USDA

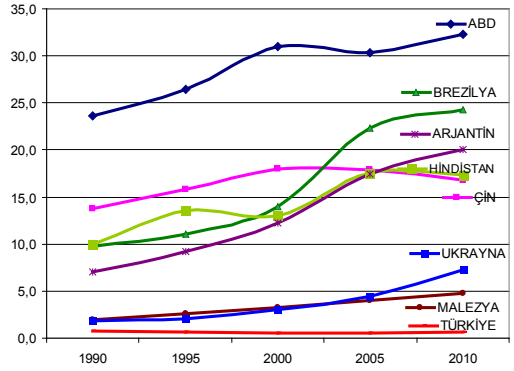
Hamyağ & Petrol Fiyatları (US Dolar)





Hububat & Yağlı Tohum Fiyatları (US Dolar)

Ülkelerin Ayçiçeği, Soya ve Kolza Ekim Alanları (Milyon Hektar)



	1990	1995	2000	2005	2010
ABD	23,7	26,4	31,0	30,3	32,3
ÇİN	13,8	15,8	18,0	17,9	16,8
BREZİLYA	9,8	11,0	14,0	22,3	24,3
HİNDİSTAN	10,0	13,5	13,0	17,6	17,3
ARJANTİN	7,1	9,2	12,3	17,4	20,0
MALEZYA	2,0	2,6	3,3	4,0	4,8
UKRAYNA	1,8	2,1	3,1	4,4	7,3
TÜRKİYE	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8

Genel Beklentiler

2009-2011 dönemi ortalaması ışığında, önümüzdeki 10 yıl içerisinde yağlı tohum üretiminin sadece % 20 dolayında artış göstereceği beklenmektedir. Yüksek maliyet, çevresel engeller ve alternatif ürünlerdeki yüksek karlılık önümüzdeki 10 yıl içerisindeki büyümeyi bir önceki 10 yıla göre yarı yarıya düşürmektedir. (Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012)

Yağlı tohum üretimi ve ihracatı hali hazırda piyasaya hakim olan oyuncular (ABD, Brezilya, Arjantin) tarafından domine edilmeye devam edecek ancak Ukrayna ve Paraguay'ın dünya ihracatında payının artacağı öngörülmektedir. Güney Amerika soya üreticileri dünya küspe ihracatına hakimiyetini korurken, Endonezya ve Malezya bitkisel yağ ihracatında genişleyerek % 60'lık bir paya hakim olacak(Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012)

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde biyodizel kullanımının artacağı beklenmektedir. Buna rağmen gıda tüketimi gelişmiş ülkelerde sabit kalırken, gelişmekte olan ülkelerde önümüzdeki on yıllık dönemde % 12 dolayında artacağı öngörülmektedir.

Fiyatlar

Ham petrol fiyatlarındaki değişimler, zorunlu bioyakıt uygulamaları ve güçlü gıda talebi nedeniyle önümüzdeki on yılda yağlı tohum ve türevleri fiyatlarında nominal artış olacağı beklenmektedir. Bitkisel yağ fiyatları yağlı tohum ve küspeye göre daha hızlı bir artış grafiği çizeceği beklenmektedir. Biyoyakıt talebi ve ham petrolde olası yüksek fiyat beklentisi bitkisel yağ fiyatlarındaki artışa en büyük etkendir (Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012).

Küspe fiyatları et, süt vb. talebin artmasına bağlı olarak düzenli olarak yükseleceği beklenmektedir. Her geçen gün hayvancılık sektöründeki gelişmeler ile yem rasyonları en iyi şekle getiriliyor ve gelişmiş ülkelerde mera hayvancılığı yerine entansif hayvancılık yapılmaktadır. Bu durum üretilen hayvan ürünü başına gerekli yem ihtiyacını artırmaktadır(Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012).

Yağlı Tohum Üretimi

2021 yılı itibariyle dünya yağlı tohum üretimi % 21 artarak 529 milyon ton dolayında olacağı beklenmektedir. Bir önceki on yıllık döneme göre üretim artış hızı daha az olacağı tahmin edilmektedir. Bunun nedeni ekim alanı artışının yavaşlaması, çevresel engeller ve alternatif ürünlerindeki sürekli karlılık olarak gösterilmektedir(Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012).

Biyodizel talebinin artacağı ve Avrupa Birliği tarafından domine edilmeye devam edeceği beklenmektedir. 2021 yılında Avrupa birliği ürettiği bitkisel yağın % 51'ini biyodizelde kullanacağı öngörülmektedir. Gelişmiş ülkelerde gıda amaçlı yağ tüketim artışının % 10 dolayında olacağı ve kişi başı yıllık tüketim ortalamasının ise 24-25 Kg dolayında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir(Kaynak: OECD-FAO 2012-2021 Tarımsal Öngörüler Raporu – Ağustos 2012). OECD-FAO raporunda da görüldüğü gibi dünyada yağlı tohum ve türevlerine talep artmaktadır. Ülkemizde de önümüzdeki 6 yıl içerisinde nufüsun 80 milyon ve kişi başı yağ tüketiminin 22kg/yıl olacağı öngörüsüyle gıda amaçlı bitkisel yağ ihtiyacımız 200 bin ton artacak. Kısa zamanda bitkisel yağ ihtiyacımız 2 milyon ton düzeyine ulaşacaktır.

Bitkisel Yağ Sanayimiz

- 6,4 Milyon ton faal, 1 Milyon ton gayri faal, toplam 7,4 Milyon ton tohum işleme (kırma) kapasitesi

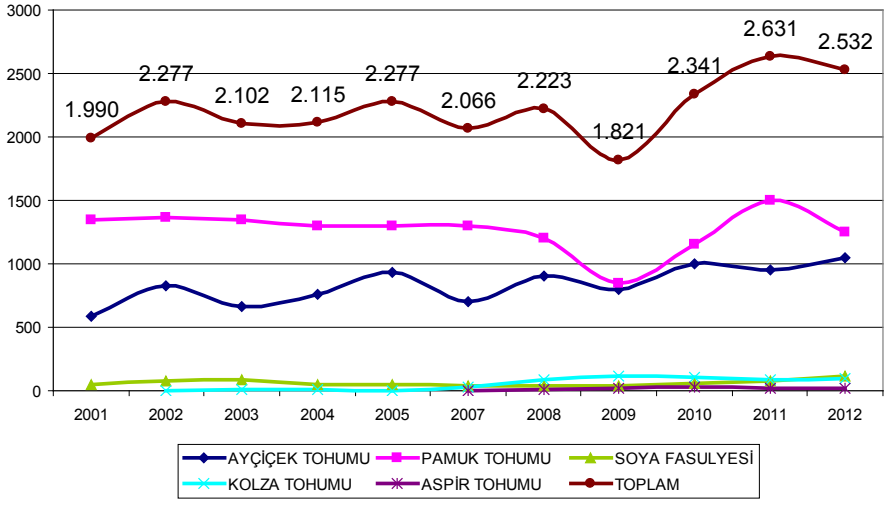
  - 88 Adet Faal, 22 Adet gayri faal, toplam 110 tesis

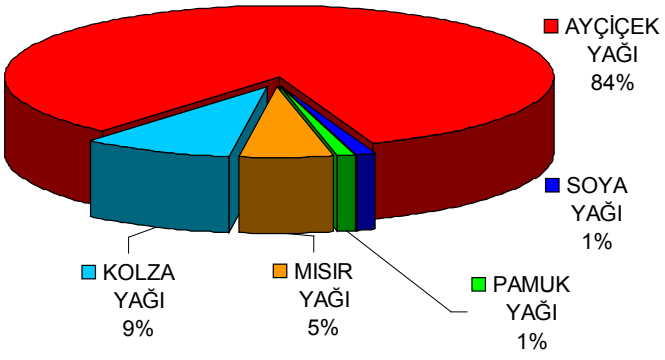
- 3,9 Milyon ton faal, 0.7 Milyon ton gayri faal rafineri kapasitesi

  - 81 Adet Faal, 19 Adet gayri faal, toplam 100 tesis

- 6 adet firma ile 800 bin ton margarin üretim kapasitesi
- Kapasite kullanımı % 50'nin altında
- Modern tesislerimizde, yüksek teknoloji ile kaliteli bitkisel yağlar üretilmektedir.
- Toplam ciromuz 4 Milyar Dolar civarındadır.

Türkiye Yağlı Tohum Üretimi (Bin Ton)



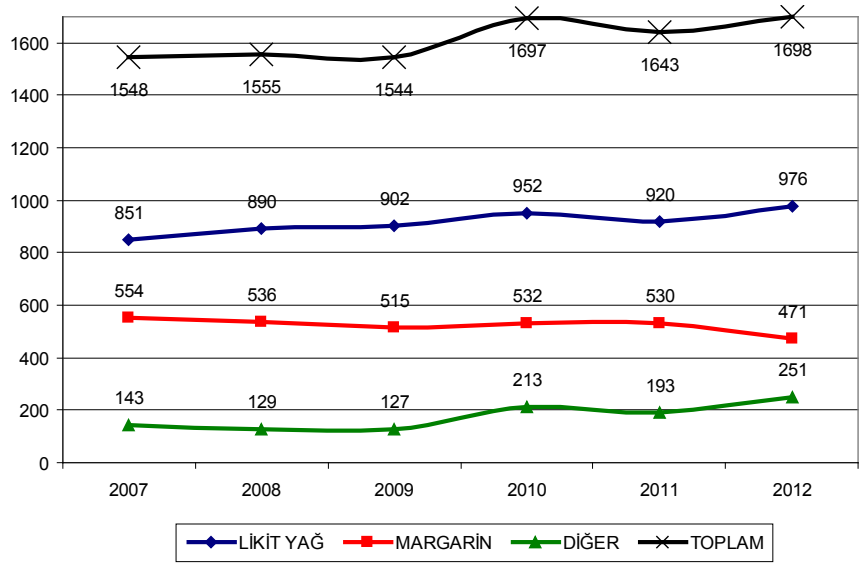


Türkiye Yemeklik Likit Yağ Tüketimi

TÜRKİYE YEMEKLİK LİKİT YAĞ İÇ TÜKETİMİ (BİN TON)												
	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
AYÇİÇEK YAĞI	412	452	537	579	658	705	661	649	665	766	781	814
SOYA YAĞI	79	57	35	81	80	70	20	10	22	32	4	9
PAMUK YAĞI	85	80	84	83	47	46	30	36	30	20	48	13
MISIR YAĞI	90	108	71	102	134	133	120	91	87	51	47	52
KOLZA YAĞI	5	8	4	5	10	13	20	104	98	83	70	88
GENEL TOPLAM	**671**	**705**	**731**	**850**	**929**	**967**	**851**	**890**	**902**	**952**	**950**	**976**

Kaynak: BYSD

Türkiye Likit Yağ & Margarin Tüketimi (Bin ton)



Kaynak: BYSD, MUMSAD

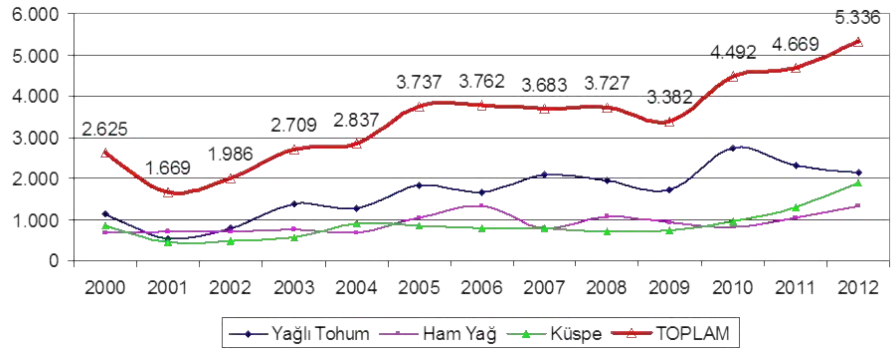
Türkiye Bitkisel Yağ Arz-Talep Tablosu 2012

ARZ-KULLANIM	YAĞLI TOHUM ARZ		Y.TOHUM KULLANIM	İŞLENEN YAĞLI TOHUM	YAĞ ARZ				KULLANIM					
									DIGER	IHRACAT		IÇ TUKETIM		
	Yurt İçi Yağlı Tohum Uretimi	İthal Tohum	FULLFAT, YEM,TOHUMLUK	KIRMA	Yurt İçi Tohum Ham Yağ	İthal Tohum Ham Yağ	İthal Ham Yağ	TOPLAM HAM YAG ARZI	Yem, Boya, Sabun	Sıvı yağ	Margarin	Margarin	Sıvı Yağ	TOPLAM YAĞ KULLANIM
Ayçiçeği	1.050	787		1.837	430	338	743	1.511	63	562	1	5	814	1.445
Soya Fasulyesi	112	1.194	816	480	19	62		81	62	3	1	5	9	80
Mısırözu Yağı					28	23	31	82		25			52	77
Pamuk	1.250		50	1.200	156			156	6		20	113	13	152
Palm Yağı							549	549	113	4	72	343		532
Kolza Yağı	100	149		259	40	60		100		1	1	5	88	95
Aspir Yağı	20			20	7			7	7					7
TOPLAM	2.532	2.130	866	3.796	680	483	1.323	2.486	251	595	95*	471*	976	2.388

* Margarin iç tüketimi 505bin ton, ihracatı 109 bin ton olup bu miktarlar kullanılan bitkisel yağ miktarlarıdır.
Kaynak: BYSD

NET ITHALATÇI BIR ÜLKE

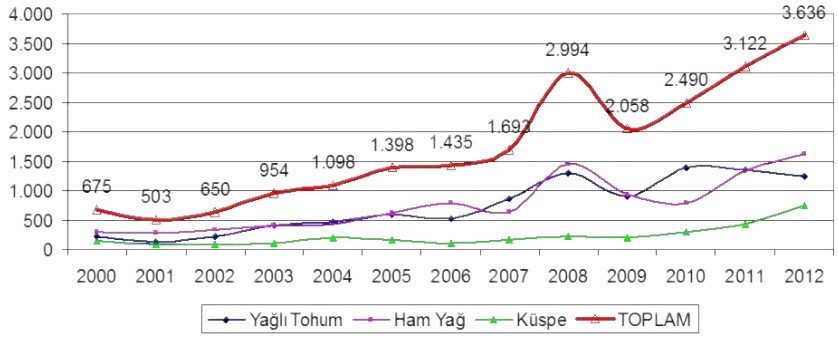
Yağlı Tohum & Türevleri İthalatı (Bin Ton)



YILLAR İTİBARİYLE YAĞLI TOHUM VE TÜREVLERİ İTHALATI (BİN TON)													
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Yağlı Tohum	1.114	538	798	1.378	1.254	1.844	1.661	2.095	1.949	1.723	2.735	2.322	2.131
Ham Yağ	666	693	707	757	688	1.053	1.315	794	1.063	932	812	1.046	1.325
Küspe	845	438	481	574	895	840	786	794	715	727	945	1.301	1.880
TOPLAM	2.625	1.669	1.986	2.709	2.837	3.737	3.762	3.683	3.727	3.382	4.492	4.669	5.336

Kaynak: TUİK

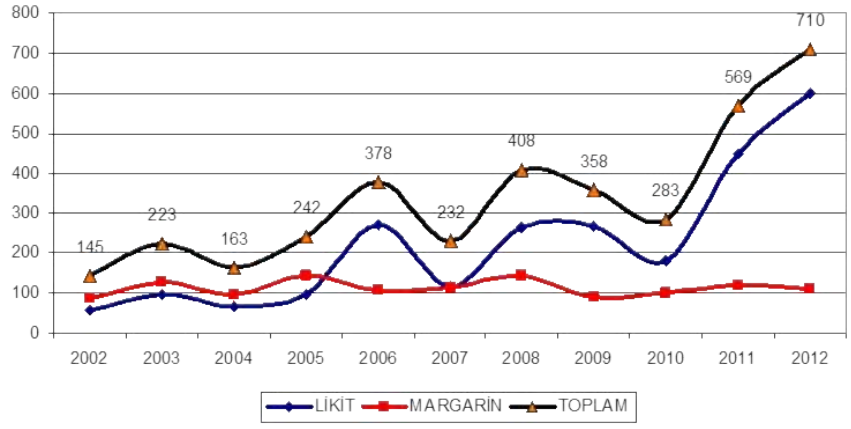
Yağlı Tohum & Türevleri İthalatı (Milyon Dolar)



YILLAR İTİBARİYLE YAĞLI TOHUM VE TÜREVLERİ İTHALATI (MİLYON DOLAR)													
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Yağlı Tohum	225	133	223	424	464	597	525	874	1.304	910	1.393	1.358	1.249
Ham Yağ	303	279	340	415	429	626	797	648	1.456	944	801	1.338	1.632
Küspe	147	91	88	115	205	175	113	171	234	204	296	426	755
TOPLAM	675	503	650	954	1.098	1.398	1.435	1.693	2.994	2.058	2.490	3.122	3.636

Kaynak: TUİK

Türkiye Toplam Likit Yağ & Margarin İhracatı (Bin Ton)



	2008		2009		2010		2011		2012	
	Miktar (Ton)	Değer (Dolar)	Miktar (Ton)	Değer (Dolar)	Miktar (Ton)	Değer (Dolar)	Miktar (Ton)	Değer (Dolar)	Miktar (Ton)	Değer (Dolar)
Likit Yağ	264.298	454.723.000	267.261	312.194.594	182.043	249.984.781	447.477	771.479.987	599.874	954.344.488
Margarin	143.369	204.759.464	90.510	92.995.368	101.052	124.400.514	121.385	181.492.316	110.225	153.949.892
TOPLAM	**407.667**	**659.482.464**	**357.771**	**405.189.962**	**283.095**	**374.385.295**	**568.862**	**952.972.303**	**710.099**	**1.108.294.380**

Kaynak: TUİK

Bitkisel Atık Yağ

BYSD olarak evsel atık yağların toplanması için patenti Derneğimize ait olan bitkisel atık yağ makinesi (BAYTOM) geliştirilmiştir. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğinin yürürlüğe girmesi ile BAYTOM ile **Kızartmalık Evsel Atık Yağlar** toplatılacak ve geri kazanıma yani Biyodizel veya biyoenerjiye verilecektir

BAYTOM (Bitkisel Atık Yağ Toplama Makinesi)

- Dökülen atık yağı ayrıştırarak diğer sıvılardan ayrı depolar.
- Dökülen atık yağ miktarına göre promosyon verir (Para, bilet vb.)
- Dolduğunda GPRS üzerinden toplayıcıya uyarı verir.

Önerilerimiz

- Ülkemizde yağlı tohumlu bitkilerin üretimi mutlaka artırılmalı ve dışa bağımlılık azaltılmalıdır.
- Şeker pancarı ekim alanlarında münavebede yağlı tohum ekimi yapılmalıdır.
- GAP üretim deseninde yağlı tohumlu bitkiler mutlaka 1. sırada yer almalıdır.
- Sulanabilir ekim alanları artırılmalıdır.
- Yağlı tohumlarda alım politikalarında lisanslı depoculuk sistemi devreye alınmalıdır.
- İthal edilen teknik ve sınai amaçlı ayçiçeği yağlarının ithal amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığı mutlaka takip edilmelidir.
- DIR kapsamındaki ithalat ihracattan sonra yapılmalı, diğer bir ifade ile "Önce ihracat, sonra ithalat" şeklinde olmalıdır.
- İhracatta gümrük denetimlerine daha fazla hassasiyet gösterilmelidir.

Sonuç

Sektör ve sektör temsilcisi derneğimizin hedefi:

- İnsanlarımızın sağlıklı beslenmesi için daha fazla ve kaliteli bitkisel yağ tüketmesi,
- Yağlı tohum ihtiyacının ülke içinden karşılanması,
- Güven ve istikrar ortamında serbest rekabet şartlarında sektörün büyümesi ve ülkemiz ihtiyaçlarının karşılayacak hale gelmesidir.

S25 Kümesten Kesimhaneye Taşıma Sırasında Stres ve Et Kalitesine Etkileri

Servet YALÇIN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir

Özet

Dünyada ve ülkemizde kanatlı eti tüketiminin yıllar itibariyle artmasına paralel olarak karkasın parçalanarak satılması ve ürüne işlenmesi, kanatlı eti kalitesinin önemini artırmıştır. Et kalitesi, büyük ölçüde genetik olarak kontrol edilmekle birlikte, pilicin içinde bulunduğu çevresel etmenlerden de etkilenmektedir. Kesim öncesi piliçlerin maruz kaldıkları işlemler stres etmeni olup, hayvan refahını ve et kalitesini olumsuz etkiler. Kesim öncesi stres düzeyinin azaltılması için bu dönemdeki açlık süresinin optimize edilmesi, yakalama ve taşıma koşullarının iyileştirilmesi et kalitesi ve hayvan refahı için önemli olduğu gibi etlik piliç endüstrisinin ekonomik kayıplarını da azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, et kalitesi, kesim öncesi stres, hayvan refahı

Giriş

Günümüzde çiğ ve işlenmiş piliç eti üretiminin ve tüketiminin artması hammadde olarak piliç eti kalitesine ilişkin soruları da beraberinde getirmiştir. Etin pH'sı, rengi, su tutma kapasitesi ve yumuşaklığı gibi fonksiyonel özellikleri hem verimlilik ve et kalitesi hem d tüketici memnuniyeti açısından önem kazanmıştır. Et kalitesi büyük ölçüde genetik olarak kontrol edilebilmektedir. Ancak et kalitesine ilişkin parametreler, kümeste yetiştirmeden başlayarak etin sofraya sunulmasına kadar geçen sürede birçok faktörün etkisi altındadır. Etlik civcivler en iyi bakım koşullarında yetiştirilmiş dahi olsa, kesimden 12 saat önce sağlanan koşullar, kesim ağırlığını, et kalitesini ve dolayısıyla karlılığı olumsuz etkileyebilir. Etlik piliç üretiminde kesim öncesi işlemler, piliçlerin kesim öncesi aç bırakılması ile başlar ve kesim hattına asılıp bayıltılıncaya kadar olan tüm işlemleri kapsar. Bu süreçte piliçler fiziksel ve psikolojik kaynaklı çok çeşitli stres etmenlerine maruz kalırlar. Fiziksel stres etmenlerine örnek olarak kesim öncesi açlık, susuzluk, yakalama, kafeslere ve taşıma aracına yerleştirme, yol boyunca taşıma aracının içindeki sıcaklık, aracın titreşimi, ivmesi, gürültü ve taşıma kafeslerindeki yerleşim sıklığını sayabiliriz. Kesim öncesi kümes içindeki sosyal grupların dağılması ve birbirini tanıyan ve tanımayan piliçlerin taşıma amacıyla aynı kafese yerleştirilmesi ise psikolojik stres etmenleridir (Warris, 2000). Bu işlemlerin yarattığı korku ve stres hayvanın fizyolojik durumunu etkileyerek homeostatik dengesini değiştirir ve sonuçta kesim sonrası kasın ete dönüşmesi sırasındaki biyokimyasal olayları etkileyerek et kalitesini belirler.

Piliçlerin aç bırakılması, yakalanma ve kafeslere yerleştirilme sırasında yaralanmalar, kesimhaneye ulaşıncaya kadar ortaya çıkan ölümler hayvan refahını da yakından ilgilendirmektedir. Dünyada, hayvanların canını acıtıcı her türlü uygulamaya karşı bir akım başlamış olup, günümüz tüketicisinin hayvanların kesimden önce ve kesim sırasında ne gibi işlemlere maruz kaldıkları konusundaki hassasiyeti de dikkate alınmalıdır. Bu sunumda, kümesten kesimhaneye taşıma sırasında ortaya çıkabilecek stresin et kalitesine etkilerine ilişkin çalışmalara yer verilmiştir.

Kümesten kesimhaneye taşıma sırasındaki işlemlerin stres parametrelerine etkisi

Genel olarak stres, canlının davranışını, metabolizmasını etkileyen ve homeostatik dengesini (vücut fonksiyonlarının normal ve dengeli olması) tehdit eden bir ortamda canlının verdiği biyolojik tepkiyi ifade eder (Moberg, 2000). Bu durum, çevre koşullarının yanı sıra piliçlerin bakım-yönetimine bağlı olduğundan, piliçlerin strese girdiği koşulların belirlenmesi kolay olmadığı gibi çok çeşitli stres etmenleri karşısında canlının tepkisini ölçebilecek tek bir parametre de bulunmamaktadır. Stresin saptanmasında, hormonal, davranımsal ve otonom sinir sistemindeki değişikliklerin yanı sıra son zamanlarda bağışıklık sisteminin tepkileri değerlendirilmektedir. Kesim öncesi fizyolojik stres ile kalp atışı hızlandırır, vücut sıcaklığı artar, kanda kreatin kinaz, laktat dehidrogenaz gibi enzim aktivitesi ve kortikosteron (KORT) düzeyi artar, kanda asit-baz dengesi bozulur, lökosit hücrelerinin dağılımı değişerek heterofil:lenfosit oranı artar, metabolik olaylar anabolizmadan katabolizmaya doğru değiştiği için kanda metabolitlerin (özellikle glikoz, albümin, ürik asit ve trigliserid) düzeyi değişir (Jones, 1992; Kannan ve Mench, 1996; Yalçın ve ark., 2004).

Kesim öncesi açlık, yakalama ve kafeslere yerleştirme: Kümeste piliçlerin aç bırakılması kesim öncesi stresin ilk basamağıdır. Kesim öncesi 24 saat açlık 8 ve 16 saat aç bırakmaya göre kanda protein, karaciğerde aspartat aminotransferaz enzim düzeyini artırırken, glutamat dehidrogenaz düzeyinin gerilemesine neden olduğu gösterilmiştir (Haslinger ve ark., 1997). Yakalama ve kafeslere yerleştirme, çürüklerin ve extrem durumlarda kemik kırılmalarının ortaya çıktığı aşamadır. Piliçler genellikle elle yakalanır. Yakalama ve taşıma sırasındaki baş aşağı pozisyon ve kafese koyma şiddetli strese neden olur. Plazma kortikosterone düzeyi yakalama ile artar ve taşıma ve askıya asma aşamalarında yüksek kalmaya devam eder. Yakalamanın olabildiğince piliçleri korkutmadan yapılması gereklidir. Chloupek ve ark. (2011) yavaş ve dikkatli yapılan yakalama ile hayvanları ürküterek yapılan yakalamayı karşılaştırdığında kanda albümin, kortikosteron, glikoz kolesterol, laktat ve total protein düzeyinde artış saptamışlardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yavaş ve dikkatli yapılan yakalama ile hayvanları ürküterek yapılan yakalamanın kan parametrelerine etkisi

Yakalama	Albümin, g/l	Kortikoteron ng/ml	Glikoz mmol/l	Kolesterol g/l	Laktat mmol/l	Trigliserid mmol/l	Protein g/l
Önem düzeyi	*	*	*	*	*	*	*
Yavaş ve dikkatli	12.70	0.82	13.46	2.65	5.27	0.75	35.23
Ürküterek	12.63	1.33	13.95	2.87	7.93	0.89	36.72

Chloupek ve ark., 2011

*P<0.05

Yakalamanın daha iyi koşullarda yapılması için yakalama makinaları geliştirilmiştir. Makine ile yakalamayı deneyen çalışmalarda, gerek makine ve gerekse elle yakalamada kan kortikosteron, laktat ve glikoz düzeyinin aynı olduğu (Nijdam ve ark., 2005), makinalı yakalamada kalp atış hızı ve korku daha az olmakla birlikte (Duncan ve ark., 1986) yakalama makinasının gürültüsünün ayrıca ek bir strese neden olduğu (Nijdam ve ark., 2005) saptanmıştır. Makine ile yakalamada kesimhaneye ulaşan ölü hayvan sayısında-yol ölümlerinde- artış bulunmuştur. Bu artış, makine ile yakalama süresinin daha uzun olmasına bağlanmıştır (Weeks, 2007). Makine ile yakalamada saatte 4500 hayvan yakalanırken

elle yakalamada saatte 8000 hayvan yakalanabilmektedir. Bu nedenle kümeste piliçlerin yakalanmasının 2 makine ile yapılması önerilmiştir.

Yakalama ve kafese yerleştirme işleminden 1-2 dakika sonra kanda ürik asit, glikoz ve KORT konsantrasyonu artar. Yükselen kan KORT düzeyi, piliçler kafese yerleştirildikten 7 dakika sonra yavaşça gerilemeye başlamakla birlikte, 120 dakika sonra kandaki düzeyi halen normalden daha yüksek bulunmuştur. Kan ürik asit düzeyi, yakalamadan sonraki 75 dakika süresince normalden yüksek düzeyini korurken, glikoz konsantrasyonundaki değişiklikler 10 dakika sonra normal düzeye döner. Laktat dehidrogenaz konsantrasyonu da kafesleme işleminden 30 dakika sonra artar ve yüksek kalmaya devam eder (Voslarova ve ark., 2011).

Kesimhaneye taşıma: Kümesten kesimhaneye taşıma ve kesim öncesi kesimhanede araç içinde bekletme sırasındaki piliçlerin içinde bulunduğu çevre sıcaklığı en önemli stres faktörlerinden biridir. Bu ortamda çevre sıcaklığının artması, vücut sıcaklığının korunmasını zorlaştırarak vücut sıcaklığında artışa neden olur. Vücut sıcaklığındaki bu yükselme kesim ağırlığından bağımsız olmayıp, 2250 gramın üzerindeki ağırlıklarda vücut sıcaklığındaki artış daha belirgindir. Ayrıca, taşımanın yapıldığı mevsim de vücut sıcaklığını etkiler, örneğin yaz mevsiminde taşınan piliçlerin vücut sıcaklıkları sonbaharda taşınanlara göre daha yüksek saptanmıştır (Yalçın ve ark., 2004). Piliçler yakalanıp taşıma aracına yerleştirildikten sonra alınan kan örnekleri 1 saatlik taşıma sonrasındaki kan örnekleri ile karşılaştırıldığında taşıma ile laktat dehidrogenaz düzeyinde % 46.5, ürik asit düzeyinde % 71.4 ve albümin düzeyinde % 13.7 oranında artış olduğu saptanmıştır (Çakmak ve ark., 2003).

Kümesten kesimhaneye taşıma sırasında taşıma mesafesi de önemlidir. Yalçın ve Güler (2012) 65, 115 ve 165 km taşınan <2, 2-2.4 ve >2.4 kg ağırlığındaki piliçleri karşılaştırdıklarında, hafif piliçlerde taşıma mesafesi uzadıkça albümin, glikoz ve trigliserid düzeyinin artığını, >2kg olan piliçlerde taşıma mesafesinin albümin ve glikoz düzeyinin etkilemediğini, 165 km mesafede taşımada ise kan trigliserid düzeyinin yükseldiğini saptamışlardır. Kesimhaneye ulaşan piliçlerin bekletildikleri ortam sıcaklığı da stres etmenlerinden bir tanesidir. Akşit ve ark. (2006) 34° C' de bekletilen piliçlerde 22°C 'de bekletilenlere göre kan glikoz düzeyinin % 28.8 artığını ve heterofil:lenfosit oranının 0.30'dan 0.81'e yükseldiğini saptamışlardır. Bu sonuçlar, stres ortamında glikokortikoidlerin artmasının glikogenezisi ve dolayısıyla plazma glikoz düzeyini artırdığını, glikokortikoidlerin aynı zamanda lipidleri mobilize ettiğini, vücut savunmasında görev alan lökosit hücre tiplerinin sayısını etkilediğini göstermektedir.

Kümesten kesimhaneye taşıma sırasındaki işlemlerin kesim sonrası kas metabolizmasına ve et kalitesine etkisi

Kesimden sonra aerobik solunumun yerini anaerobik solunum alır, ATP'nin parçalanması ve glikolizin başlaması ile laktat ve H^+ birikir ve pH hızla geriler. ATP'nin % 80'i tükendiğinde rigor mortis gerçekleşir. Rigor mortise ulaşma zamanı kesim sırasındaki kasın metabolik durumuna ve postmortem glikolitik hızına bağlıdır. pH'nın gerileme hızı et rengini ve protein denaturasyonunu etkileyerek su tutma kapasitesini etkiler (Grey ve ark., 1974). Dolayısıyla, kesim öncesi işlemlerin et kalitesine etkisi kısmen hayvanın enerji depoları ile ilgilidir. Diğer ifade ile kesim sırasındaki metabolik durum postmortem kas metabolizmasının başlangıcını belirleyerek et kalitesini etkiler. Stres sırasında kas sıcaklığının yüksek (>35 ºC) olması kesimden sonra kas dokudaki glikolizi hızlandırır, daha çok glikojen tüketilir ve rigor mortis safhasına daha erken ulaşılır, pH 5.8'in altına düşer ve PSE (Ing. Pale, Soft, Exudative, solgun, yumuşak, sulu) benzeri ete neden olur. PSE etlerde rengin solgun olması, su tutma kapasitesinin düşük, pişirme kayıplarının yüksek olması nedeniyle görüntü ve kalite

açısından eti kabul edilemez hale getirmektedir (Barbut, 1998; Smith and Northcutt, 2009). PSE et oranı etlik piliçlerde % 5-50 arasında değişirken hindilerde % 3-30 arasında olduğu bildirilmektedir.

Kesim öncesi açlık, yakalama ve kafeslere yerleştirme: Kesim öncesi açlık, önce karaciğerde glikojen depolarını boşaltır ki bu depolar kan glikoz düzeyini korumda kullanılır. Kesim öncesi açlık süresinin uzaması kas glikojen içeriğinin azalmasına yol açarken üretilen laktik asit kan yoluyla kastan uzaklaştırılır. Bu durumda, kesimden sonra pH yeterince gerilemez, yüksek kalır. Ancak 24 saat açlığa kadar olan bu değişiklikler önemsiz olup, kesim öncesi açlığın kas pH'sını etkilediği söylenemez.Kesim öncesi açlık süresinin etkisi daha çok etin sertliği üzerine olup, aç bırakılmayan piliçlerin etleri 8 saat aç bırakılanlara göre daha sert bulunmuş, 6-9 saat aç bırakılanlarda et yumuşak bulunurken, açlık süresinin 16 saatten uzun olması sertliğin artmasına neden olmuştur (Lyon ve ark., 1991; Contreras-Castillo ve ark., 2007). Yakalama ve taşıma sırasındaki yanlış uygulamalar kas glikojen metabolizmasını değiştirerek kas pH'sının yüksek veya düşük olmasına ve ette renk değişimlerine yol açar. Ancak yakalama yönteminin pH'yı etkilemediğini göstermiştir. Yakalama aşamasının makine ile yapılmasının et kalitesini iyileştirdiği söylenemez (Nijdam ve ark., 2005).

Kesimhaneye taşıma: Kesimden önce taşıma uygun koşullarda yapıldığında et kalitesini etkilememektedir (Owens and Sams, 2000). Taşıma sırasında ortam sıcaklığının yüksek olması et kalitesini etkileyerek PSE et oluşmasına neden olur. Genel olarak, kışın kesim için taşınan piliçlerin etleri, yazın kesilenlerle karşılaştırıldığında: pH_{24} daha yüksek (pH=5.86 ve 5.79 kış ve yaz için sırasıyla), daha az sarı (b*=3.91 ve 5.91 kış ve yaz için sırasıyla) ve eti kesme kuvveti daha düşük (tekstür: 2.59 ve 3.42 kg, kış ve yaz için sırasıyla) bulunmuştur (Yalçın ve ark., 2009 ve 2010). Burada üzerinde durulması gereken konu; taşıma mesafesinin etkisinin mevsime göre değişebildiğidir. Yazın kesime giden piliçlerin et kalitesi taşıma mesafesinden etkilenmemiş ve taşıma mesafesinin etkisinden bağımsız olarak etin pH'sı her zaman kış mevsiminde taşınanlara göre düşük bulunmuştur. Kışın kesilen piliçlerin etlerinde ise 3 saatlik taşıma süresi 1.5 saatlik taşımaya göre pH'nın daha yüksek olmasına yol açmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Mevsim ve taşıma süresinin pH_{24} üzerine etkisi

Mevsim	Taşıma süresi, saat	pH_{24}
Yaz	1.5	5.75^{a}
	3	5.77^{a}
Kış	1.5	5.88^{b}
	3	6.03^{a}

Yalçın ve Güler, 2009.

Akşit ve ark. (2006) 34°C' de kafeslerin içinde bekletilen piliçlerde 22°C' de bekletilenlere göre kas glikojen düzeyinin % 44.7 oranında gerilediğini saptamışlardır. Bu durum, PSE et oluşması için ortam hazırlar. Bizim yaptığımız bir çalışmada (yayınlanmamış sonuçlar) PSE' etlerde pH 5.78, parlaklık (L* değeri) 56.82, normal etlerde ise pH 5.93, L* değeri 52.61 olarak saptanmıştır. İncelenen dönemde göğüs etlerinin % 36.1'i normal iken PSE'li et oranı % 63.7 olarak bulunmuştur. PSE'li et dağılımının mevsimlere göre yaptığımızda, sonbahar, yaz ve kış mevsimlerinde normal et oranı sırasıyla, % 24.58, 58.66 ve 16.76 olarak saptanmıştır ($P<0.001$, $\chi^2=22.799$). Piliçlerin kesimhaneye taşınma süresi kesim ağırlıkları ile etkileşerek et kalitesini etkiler. Bir yıl boyunca bir kesimhanede yürütülen çalışmada,

kesime gelen piliçler ağırlıklarına göre hafif (<2 kg), orta ağırlıkta (2—2.4 kg) ve ağır (>2.4 kg) olarak sınıflandırıldıktan sonra, her ağırlık grubundaki piliçler kümesten kesimhaneye taşınma mesafesine göre ayrıca kısa mesafede (<65 km), orta uzunluktaki mesafede (115 km) ve uzun mesafede (>165 km) taşınan piliçler olarak sınıflandırılmıştır. Piliçlerin kümesten kesimhaneye kısa süreli taşınmasının, pH üzerine etkisi bulunmamıştır. Kesim ağırlığı 2.4 kg'dan fazla olan piliçler uzun süreli taşındığında 2 kg ağırlıkta olanlara göre, ette pH'nın daha düşük, rengin solgun ve etin sert olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, uzun süreli taşıma işlemi etin kırmızılığını artırmıştır (Yalçın ve Güler, 2012). Taşıma süresi besin madde bileşimini ve yağ asidi kompozisyonunu da etkilemektedir. Uzun süreli taşımada etin nem içeriği düşerken, yağ içeriğinde artış bulunmuştur. MUFA içeriği düşerken n3/n6 oranı gerilemiştir (Zanetti ve ark., 2011).

Sonuç

Kümesten kesimhane taşınma sırasında piliçlerin maruz kaldıkları işlemler fiziksel ve psikolojik stres kaynağı olup canlının homeostatik dengesini değiştirerek hayvan refahını ve et kalitesini etkilemektedir. Kesim öncesi koşulların optimize edilmesi hayvan refahı açısından olduğu kadar et kalitesi için de önemli olup, karkas yaralanmaları, taşıma sırasındaki ölümler ve et kalitesinin gerilemesinden kaynaklı ekonomik kayıpların azaltılmasını sağlayacaktır.

Referanslar

Akşit M, Yalçın S, Özkan S, Metin K, Özdemir D. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. Poultry Science 2006; 85: 1867–1874.

Barbut S. Estimating the magnitude of the PSE problem in poultry. Journal of Muscle Foods 1998; 9: 35-49.

Chloupek P, Bedanova I, Chloupek J, and Vecerek V. Changes in selected biochemical ındices resulting from various pre-sampling handling techniques in broilers. Acta Veterinaria Scandinavica 2011, 53:31.

Contreras-Castillo C, Pinto AA, Souza GL, Beraquet NJ, Aguiar AP, Cipolli KMVAB, Mendes CMI, Ortega EM. Effects of feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. Journal of Applied Poultry Research 2007; 16: 613-622.

Corrier DE, Byrd JAB, Hargis M, Hume ME, Bailey RH, Stanker ALH. Presence of salmonella in the crop and ceca of broiler chickens before and after preslaughter feed withdrawal. Poultry Science 1999; 78:45–49.

Çakmak B. Alayunt F, Akdeniz, RC, Yalçin S. The effects of changes in environmental conditions within poultry transport vehicle on blood parameters. Proceedings XVI European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 20-23 September, 2003, Saint Brieuc, France.

Grey, TC, Jones JM, Robinson DS. The indluence of death struggle on the rate of glycolysis in chicken breast muscle. J. Sci. Feed Agric. 1974; 25:57-66.

Haslinger M, Leitgeb R, Bauer F, Ettle T, Windisch WM. Slaughter yield and meat quality of chicken at different length of preslaughter feed wirthdrawal.Die Bodenkultur 2007; 58: 1-4.

Jones, RB. The nature of handling immediately prior to test affects tonic immobility fear reactions in laying hens and broilers. Applied Animal Behaviour Science 1992; 34: 247-254.

Lyon CE, Papa CM, Wilson R. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. Poultry Science 1991; 70: 1020-1025.

Kannan G, Mench JA. Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers. Br Poult Sci. 1996; 37: 21-31.

Kettlewell, PJ. Turner MJB. A review of broiler chicken catching and transport systems. Journal of Agricultural Engineering Research, 1985; 31: 93–114.

Moberg, GP. Biological response to stress: Implications for animal welfare. In The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare.Ed. by Moberg GP and Mench JA. CABI Publicating. 2000, pp.1-20.

Nijdam E, Delezie E, Lambooij E, Nabuurs MJA, Decuypere E, Stegeman JA. Prossesing, products and food safety-comparison of bruises and mortality, stress parameters and meat quality in manually and mechanically caught broilers. Poultry Science 2005; 84: 464-474.

Owens CM, Sams AR. The influence of transportation on turkey meat quality. Poult Sci. 2000; 79:1204-7.

Smith DP. and Northcutt JK.,. PSE Syndrome in Poultry Symposium: Pale poultry muscle syndrome. Poultry Science 2009; 88: 1493-1496.

Voslarova E, Chloupek P, Vosmerova P, Chloupek J, Bedanova I., Vecerek V. Time course changes in selected biochemical indices of broilers in response to pretransport handling. Poult. Sci. 2011; 90: 2144-2152.

Warriss, PD. Meat science: An introductory text 2nd Edition, 2010.CAB International, UK.

Weeks CA. Poultry handling and transport. In Livestock handling and transport 3rd edition.Ed. by T. Grandin. 2007. CABI International. USA.

Yalçın S, Özkan S, Oktay G, Çabuk M, Erbayraktar Z, Bilgili SF. Age-related effects of catching, crating, and transportation at different seasons on core body temperature and physiological blood parameters in broilers. J Appl. Poult. Res. 2004; 13: 549-560.

Yalçın S, Güler HC. Effect of preslaughter transport duration on meat quality of broilers slaughtered at different body weights and seasons. XIX European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Turku, Finland. 2009.

Yalçın S, Güler, HC. Effect of season on blood metabolites and breast meat quality characteristics in broilers. The XIIIth European Poultry Conference, Tours, France, 2010.

Yalçın S, Güler HC. Interaction of transport distance and body weight on preslaughter stress and breast meat quality of broilers. British Poultry Science, 2012; 53:175—182.

Zanetti E, Yalçın S, Guler C, Cassandro M. A note on the effect of pre-slaughter transport duration on nutrient composition and fatty acid profile of broiler breast meat Journal of Animal and Feed Sciences, 2011; 20: 412–419.

S26 Büyüyen Embriyonun İhtiyaçları ve Kuluçkada Karşılaşılan Problemler

Marleen BOERJAN
Wageningen Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Hollanda

Özet

Optimum gelişim ve çevresel embriyo adaptasyonu için kuluçka sıcaklıkları ve havalandırma gereksinimleri öne sürülmüş ve tartışılmıştır. Kuluçka teknolojisindeki yeni fikirler, sağlıklı günlük pilice giden embriyo süreçlerine değinilmeden, tartışılamaz.

Giriş

Embriyo gelişimi

Embriyo gelişimi, tavuğun yumurta kanalının üst kısmındaki yumurtalıktan, yumurta sarısının salınmasından dakikalar sonra başlar. Yumurta sarısının üstündeki ovositin, yumurta kanalında bekleyen erkek gamet olan sperm hücresiyle birleşmesi ile, tek hücreli embriyo oluşur. Üreme süreci tek hücreli bir embriyo ile sonuçlanır ve büyük oranda hücre bölünmesi ile embriyonun büyümesini başlatır. Başlangıçta, embriyoda yalnızca belirleyici özellikler taşımayan birkaç hücre bulunurken, hücre sayısı arttıkça hücreler ayırt edilebilir hale gelir ve her hücrenin sınırlandırılmış görevi, bu noktada belirlenir: Bazı hücreler kas dokusunu oluşturacak, bazıları ise iskeletin bir parçası olacaktır. Hücrelerin belirleyici özellikleri, farklı gen ifadelerinin bir sonucudur: Kas hücrelerinde kas doku proteinleri için genler rol oynarken, kemik hücreleri kalsiyum tutabilecek proteinler üretir. Bu gibi, çeşitli gen ifadeleri embriyo gelişiminin temelidir (Gilbert, 2006). Hücrelerin çevresindeki ufak farklılıkların, gen ifadesindeki farklılıklara yol açtığı artık bilinmektedir (Gilbert ve Epel, 2009).

Piliçte embriyo gelişimi: Damızlığın etkisi (Ana Etkisi)

Kanatlılarda, ilk göğüs bölünmeleri tavuğun yumurta kanalındaki yumurta oluşumu sırasında meydana gelir. Bu gelişme sürecinde, ilk dorsal ve ventral yapılar görülür: Yumurta sarısı tarafında (ventral) bulunan hücreler, pilicin iç doku ve organlarını oluşturur. Tavuğun sırtı, albümin içeren dorsal embriyo hücrelerinden meydana gelir. Gelişmemiş yumurta kabuk bezine (uterus) ulaştığında, farklı gen ifadelerinin ilk belirtileri, kafa-kuyruk ekseninde görülür (Gilbert, 2006). Embriyo gelişiminin bu basamağında, farklı gen ifadesinin etkili kılınması, çevresel bir faktörün sonucudur: Yumurta yönünün sonucundaki yer çekimi. Kabuk oluşumunda yumurta, kabuk bezinde saatte 10-12 kez döner (Gilbert, 2006). Bütün yumurtanın dönüşü, yolkta biriken, anne kökenli belirleyicilerin değişmesine yol açar ve embriyo hücrelerinin çevresi, embriyonun her iki tarafında da, farklılaşır. Bu çevresel değişim, kafa ve kuyruk yapılarının belirlenmesi için değişken olan gen ifadesini belirler. Tavukların stres yaratan koşullar altında tutulması, yumurta ve embriyo kalitesini açıkça etkilemektedir.

Sonuç olarak, yeni çıkmış bir yumurta optimum gelişme için tüm besinleri (oksijen hariç) içermekle kalmaz, ayrıca ventral-dorsal ve kafa-kuyruk farklılığının ilk adımlarını aşmış bir embriyo barındırır. Yumurtlamadan sonra embriyo gelişimi duraksar ve yumurtaların

soğutulması ya da soğukta bekletilmesi ile, gelişim tamamen durur. Embriyo gelişimi, embriyo sıcaklığının 37.8°C'ye çıkması ile, dizicide devam eder.

Tavuklardaki erken embriyo gelişiminin yukarıda belirtilen özelliklerine, soy ve çatlayan yumurta yönetimine dair çalışmalarda, genellikle değinilmez. Bu çalışmalar genelde besinde bulunan vitamin ve diğer mikro besinlerin embriyoda ve tavuklarda yaşayabilirlik açısından etkisi odaklıdır (Wilson, 1997; Pappas ve ark., 2006; Kidd, 2009). Ancak, erken embriyo gelişimine ilişkin temel bilgiler, genetik seçimin üreme ve çatlayan yumurta kalitesine olan etkisinin anlaşılması açısından, gereklidir. Örneğin erken ölümlerdeki yüksek oranlar (yumurtaların dizilmesinden önce ve inkübasyonun ilk 24 saati içinde), erken embriyoda normalden farklı ya da düşük, farklılaştırıcı gen ifadesi ile açıklanabilir. Şüphesiz, piyasadaki tavuklardan alınan yumurtalarda embriyo gelişiminin önceki basamaklarına ilişkin, daha fazla temel araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kuluçkadaki karbondioksit ve oksijen

Karbon dioksit (CO_2) ve oksijen (O_2), embriyo gelişimi ve metabolizmada önemli, ancak farklı görevler üstlenirler. Yeni omurgalı embriyosunun (ve tabii ki, tavuk embriyosunun) anaerobik metabolik yolları kullandığı görülmektedir. Bu gözlemle, embriyo gelişiminin ilk basamaklarında neden çok az oksijene ihtiyaç duyulduğu açıklanır (Novikoff ve ark., 1948; Brinster, 1974; Robkin, 1997 ve Herkovits, 2006).

Oksijen tüketimi, gelişimin ilk haftasından sonra yolktaki lipitlerin aerobik mekanizması embriyonun büyümesini destekler durumdayken, artar. Kuluçka oksijen derişiminin %19.7 oranına düşmesinin embriyo gelişimine etkisi olmasa da (Everaert ve ark., 2007), düşük seviyeler daha sonraki embriyo gelişimini etkilemiş ve bu durum, hızlı gelişen broylerlerde asitin daha fazla görülmesine (DeWil ve ark., 1996; Hassanzadeh ve ark, 2004) ve kalbin durmasına yol açmıştır (Villamor ve ark., 2004).

CO_2, aslında aerobik mekanizmada üretilen atık üründür, ancak bikarbonat (HCO_3), CO_2 hayvan vücut sıvıları ve kandaki pH'ı 7.5-7.6 düzeyinde tutan asit-baz sisteminin en önemli unsurlarından biri haline gelir. Vücut sıvıları ve kanda pCO_2 her zaman pO_2'den daha fazladır (Freeman ve Vince, 1974; Powell, 2000). Taylor ve meslektaşları (1971), embriyonun yaşı ile CO_2 toleransının arttığını gözlemlemiştir.

Karbon dioksitle eşleştirilen embriyo sıvısı, gelişmenin ilk haftasında ve son günlerinde, embriyodaki aktiviteyi farklı şekilde kontrol eder. Döllenmiş yumurtada ve kuluçkanın ilk 6 günü boyunca, karbon dioksit embriyo altı sıvının oluşması ve suyun albüminden, farklı bölümlere taşınmasında önemli bir görev üstlenir (Ar, 2991; Latter ve Baggott, 2002). Bruggeman ve ark. (2007), gelişimin ilk süreçlerinde içteki karbon dioksitin asit-baz dengesini düzenlemede de görev aldığını gözlemlemiştir.

Kuluçkada CO_2 kontrolü karmaşık olduğu gibi, CO_2 kaynağı ile bağlantılıdır. Leuven Üniversitesi'nde yapılan, orta yaşlı sürüden alınan Cobb yumurtalarının kuluçka döneminin incelendiği kapsamlı araştırmalar göstermiştir ki, broyler kuluçka döneminin ilk yarısı boyunca karbon dioksit düzeylerindeki düzenli artış, embriyo gelişimi ve postnatal performansı olumlu yönde etkilemektedir (Bruggeman ve ark., 2007; De Smit ve ark., 2008). Ancak daha genç ya da daha yaşlı sürülerden alınan yumurtalar yüksek CO_2 düzeyleri ile kuluçka edildiğinde, etkiler bir önceki kadar belirgin olmamıştır (Witters, 2008).

Gelişiminin son adımında, yani çatlama döneminde olan yumurtalardaki hava hücrelerinde, oksijenin (O_2) kısmi basıncı azalırken, p CO_2 artar. Düşük pO_2/CO_2 oranları akciğerin etkinleştirilmesini tetikleyerek yumurtanın içten kırılmasını ve çatlamayı hızlandırır (Visschedjik, 1968; Decuypere ve ark., 1991).

Kuluçka sıcaklığı

7 ila 10 gün arasında poikiloterm embriyonun homoiotermik hayvana dönüşmesinin, gelişen embriyonun çevresel ısıya verdiği metabolik tepki açısından önemli sonuçları vardır. Kuluçkanın %80'ine kadar, embriyo poikiloterm durumdadır ve gelişme hızı biyokimyasal kurallara uygundur: embriyo sıcaklığı ne kadar yüksekse, embriyodaki tüm süreçlerin hızı da o kadar yüksek olacaktır. Yani, poikiloterm embriyoda vücut ısısının artması ile, ısının üstel fonksiyonu olarak metabolik aktivite de hızlanacaktır (Tszchentke, 2008). 16 ila 17. günlerde (yani toplam kuluçka süresinin %80'inde) embriyoda yüksek sıcaklığa bağlı metabolizma artışı görülmez. Ne var ki, yumurtanın içten kırılmasından hemen önce metabolik ısı üretiminde, nispeten *düşük* kuluçka sıcaklığına bağlı olan bir artış görüldüğü anlatılmıştır (Minne ve Decuypere, 1984; Nichelmann ve Tszchentke, 2002). Isı üretimi, embriyoda soğutmadan sonraki vücut sıcaklığının düzenlenmesinde endotermik bir tepkidir.

Embriyonun epigenetik adaptasyonu ve ısıl koşullanması

Günümüzde, tek adımlı kuluçka programına dair temel düşünce, embriyonun iklim parametrelerinde hiçbir dalgalanma olmadan, sürekli koşullar altında gelişmesi fikrine dayanmaktadır. Ancak bilimsel araştırmalarla açıkça görülmüştür ki, embriyonun bazı süreçlerdeki, ısıl koşullanması olarak adlandırılan durumu, uzun dönemli adaptasyonlara yol açmaktadır ve böylece, çatlama sonrası ısının düzenlenmesi ve performans, olumlu yönde etkilenmektedir (Moraes ve ark., 2003; Maltby ve ark., 2004; Piestun ve ark., 2008; Shinder ve ark., 2009; Yalcin ve ark., 2008 a, b, c).

Isıl koşullanmada embriyoya, gelişim süreci boyunca belirli zamanlarda sıcak ya da soğuk şoklar uygulanır. Isıl koşullanma, yalnızca belirli kritik anlarda ve uzunluklarda, kontrollü bir şekilde uygulandığında yarar sağlamaktadır (Tszchentke, 2008). Günümüze kadar, ısıl koşullanma kontrollü deneysel koşullar altında uygulanmış, kuluçkahanedeki uygulamalar arasında kullanılmamıştır. Ticari bir kuluçkahanedeki ısıl koşullanma uygulanması, "Gündevir Kuluçka" olarak adlandırılır. Gündevir kuluçka, kuluçka süresi boyunca son dönemlerdeki embriyoların kısa süreli sıcak veya soğuğa maruz bırakıldıkları uygulamadır. Yakın zamanda gündevir kuluçkada, sadece ısının değil, ışık uyarıcılarının da kullanılması gerektiği görülmüştür. Özkan ve arkadaşları (2012), kuluçkadaki 16L:8D'lik fotoperiyodun bir günlük tavuklardaki gündevir ritmi uyardığını kaydetmiştir.

Gündevir kuluçka, kuluçkahane müdürü için farklı çevresel koşullara dayanıklı sağlıklı tavuk üretme ve genetik potansiyelden en iyi şekilde yararlanma açısından, iyi bir araçtır.

Tek adımlı, ticari inkübasyon

Yukarıda belirtildiği gibi, gündevir kuluçka kullanılması, kuluçkahane müdürlerinin yüksek kuluçka randımanı ve tavuk sağlığına ilişkin hedeflerini karşılayabilecek bir araçtır. Isıl koşullanmanın belli bir gündevir kuluçka düzenine uygulanabilirliğini gösterebilmek adına, tarafımızdan ticari bir kümeste araştırmalar yapılmıştır. 35, 42, 48 ve 56 günlük sürüler için toplamda dört araştırma yapılmıştır:. Her deneyde, üç farklı tedarikçiden elde edilen Ross

308 yumurtaları, 115.200 yumurta kapasiteli iki ticari kuluçkahanede kuluçkaya alınmıştır (Pas Reform, Zeddam The Netherlands). Bu kuluçka makineleri 19.200 yumurtalık bölümler başına doğru iklim kontrol sistemleriyle donanmıştır. Deneyde makinelerden biri deneysel olarak tanımlanırken, diğeri kontrol olarak kullanılmıştır. Her iki makineye de aynı diziden yumurtalar yüklenmiştir ve yumurtalar, her ikisinde de tamamen aynı kuluçka programı ile, 16 gün 9 saat boyunca kuluçkada kalmıştır. Bu süreyi takiben, deneysel kuluçka makinesindeki yumurtalar ayar noktasının, sonraki üç gün boyunca günde 3 saat olmak üzere, ortalama 38.1 ^{o}C'ye (100.6 ^{o}F) yükseltilmesi ile ısıl olarak koşullandırılmıştır. Isıl güdümleme dönemlerinden sonra, kontrol ve deney makinelerindeki yumurtaların kabuk sıcaklıkları ölçülmüştür. Çatlama gününde, kuluçka randımanları kaydedilmiştir. Her deneyden sonra, her sürüden kontrol grubundan 1140 piliç ısıl koşullanma sonrası (sürü başına toplamda 2280 piliç), Hollanda'da Wageningen UR Lelystad'ın deneysel çiftliği olan Spelderholt'a yerleştrilmiştir.

Yapılan tüm bu deneylerde yumurta kabuğu sıcaklıkları, ayar noktasının arttırılması ile, hemen artmıştır. Isıl koşullanma döneminin sonunda ortalama yumurta kabuğu sıcaklıkları 39.8-40.1 ^{o}C (103.6-104.2 ^{o}F) olarak ölçülmüştür. En yüksek kabuk sıcaklıkları, verimin en fazla olduğu sürülerde (42 haftalık) ölçülmüştür. Bu durumda yumurta taşıma tepsileri, döllenmiş yumurtalar tarafından üretilen ısıyı emebilen birkaç yumurta içermiştir. Tüm deney günlerinde, yumurta kabuk sıcaklıkları, ayar noktası kontrol düzeyine çekildikten 1.5 saat sonra, yani ısıl koşullama dönemi bittikten sonra, normale ve kontrol kuluçka makinesindeki yumurtalarla karşılaştırılabilir düzeye ulaşmıştır. Gündevir kuluçkanın uygulanmasından sonra, birinci sınıf piliçlerin sayısı, sürülerin 48 haftalık olduğu deney 3 hariç, nispeten daha fazla olmasına karşın, aradaki fark fazla olmamıştır. Çiftlikte gündevir kuluçka piliçlerinde hafif, ancak belirgin bir şekilde daha iyi yem dönüşümü ($P<0.05$) oranının olduğu gözlemlenmiştir: Sırasıyla ısıl koşullandırılmış ve kontrol grupları için, 1.5900'a 1.5988 şeklinde. Ancak, sürü sayısı ve sağaltım arasında önemli bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir.

Sonuç

1. Ticari kuluçkada, optimum sonuçlar alınabilmesi açısından çatlayan yumurta kalitesi hayati önem taşımaktadır. Yeni çıkmış bir yumurta optimum gelişme için tüm besinleri (oksijen hariç) içermekle kalmaz, ayrıca ventral-dorsal ve kafa-kuyruk farklılığının ilk adımlarını aşmış bir embriyo barındırır.

2. Yumurta oluşumundaki bozukluklar, embriyoyu ve yumurta kalitesini etkiler.

3. Soy yönetiminin değerlendirilmesi açısından,bir dizideki yumurta kabuklarının ortalama kalitesi iyi bir referanstır.

4. Isıl koşullama, 19.200 yumurtalık bölüm başına doğru sıcaklık kontrol sistemi barındıran büyük ticari tek adımlı kuluçka makinelerinde uygulanabilir. Isıl koşullanmada 1 ila 3 saat sonra, kuluçka makinesindeki soğutmanın yumurtaların sıcaklıklarını 1-1.5 saat içinde normal düzeylere çekebilmek için yeterli olması önemlidir.

5. Tüm deneylerde gündevir kuluçkanın, yumurtadan çıkan birinci sınıf piliçlerin sayısında zayıf ila güçlü ve olumlu etkisi olmuştur.

6. Tek bir soydan sürülerdeki çeşitli tepkilerin nedeni bilinmezken, halen araştırılmaktadır.

Referanslar

Ar. A. (1991) Egg water movements during incubation. In: Tullett, S.G. (ed.) *Avian Incubation*. Butterworth-Heinemann, London, pp.157-174.

Baggott, G.K. (2001). Development of extra-embryonic membranes and fluid compartments. In: Deeming D.C. (ed.) *Perspectives in fertilization and embryonic development in poultry*. Ratite Conference Books. Lincolnshire UK, pp. 23-29.

Bruggeman, V., Witters, A., De Smit, L., Debonne, M., Everaert N., Kamers, B., Degraeve, P., and Decuypere, E. (2007) Acid-base balance in chicken embryos (*Gallus domesticus)* incubated under high CO_2 concentrations during the first 10 days of incubation. *Respiration Physiology and Neurobiology* 159, 147-154.

Brinster, R.L. (1974) Embryo development. *Journal of Animal Science* 38: 1003-1012.

Decuypere, E., Dewil, E. and Kühn, E.R. (1991) The hatching process and the role of hormones. In: Tullett, S.G. (ed.) *Avian Incubation*. Butterworth-Heinemann, London, pp.239-256.

DeWil, E., Buys, N., Albers, G.A.A. and Decuypere E. (1996) Different characteristics in chick embryos of two broiler lines differing in susceptibility to ascites. *British Poultry Science* 37:1003-1013.

De Smit, L., Bruggeman, V., Debonne, M., Tona, J.K., Kamers, B., Everaert, N., Witters, A., Onagbesan, O., Arckens, L., De Baerdemaeker, J. and Decuypere, E. (2008) The effect of broiler Nonventilation during early incubation on the embryonic development of chicks of two commercial strains differing in ascites susceptibility. *Poultry Science 87,* 551-560.

Everaert, N. Kamers, B. Witters, A., De Smit, L., Debonne, M. Decuypere, E. and Bruggeman, V. (2007) Effect of four percent carbon dioxide during the second half of incubation on embryonic development, hatching parameters, and posthatch growth. *Poultry Science* 86: 1372-1379.

Freeman, B.M. and Vince, M.A. (1974) *Development of the avian embryo*. London, Chapman and Hall

Gilbert, 2006. *Developmental Biology*, eighth edition. Sinauer Associates, Massachusetts.

Gilbert and Epel (2009). *Ecological Developmental Biology: integrating epigenetics, medicine and evolution.* Sinauer Associates, Massachusetts.

Hassanzadeh, M., Fard, M.H.B., Buyse, J., Bruggeman, V. and Decuypere, E. (2004) Effect of chronic hypoxia during embryonic development on physiological functioning and on hatching and post-hatching parameters related to ascites syndrome in broiler chickens. *Avian Pathology* 33(6), 558-564.

Herkovits, J. (2006) Evoecotoxicology: environmental changes and life features development during the evolutionary process—the record of the past at developmental stages of living organism. *Environmental Health Perspectives* 114, 1139-1142.

Kidd, M.T. (2009) Vitamins, minerals and micronutrients. In: Hocking, P.A. *Biology of Breeding Poultry*. CAB International, Wallingford, pp. 361-374.

Latter, G.V. and Baggott, G.K. (2002) Role of carbon dioxide and ion transport in formation of sub-embryonic fluid by the blastoderm of the Japanese quail. *British Poultry Science* 43, 104-116.

Maltby, V., Somaiya, A., French, N.A. and Stickland, N.C. (2004) In ovo temperature manipulations influences post-hatch muscle growth in the turkey. *British Poultry Science* 45, 491-98.

Minne, B. and Decuypere, E. (1984) Effects of late prenatal temperatures on some thermoregulatory aspects in young chickens. *Archiv für Experimentalle Veterinärmedizin* 38, 374-383.

Moraes, V.M.B., Malherios, R.D., Bruggeman, V., Collin, A., Tona, K., Van As, P., Onagbesan, O.M., Buyse, J., Decuypere, E. and Macari, M. (2003) Effect of thermal conditioning during embryo development on aspects of physiological responses of broilers to heat stress. *Journal of Thermal Biology* 28,133-140.

Nichelmann, M. and Tzschentke B. (2002) Ontogeny of thermoregulation in precocial embryos. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A 131, 751-763.

Novikoff, A.B., Potter, R. and LePage, G.A. (1948) Phosphorylating glycolysis in the early chick embryo. *J. Biol Chem.* 173, 233-238.

Özkan, S., Yalçin, S, Babacanoğlu E., Kozanoğlu, H., Karadaş, F. and Uysal, S. (2012). Photoperiodic lighting (16 hours of light:8 hours of dark) programs during incubation: 1. Effect on growth and circadian physiological traits of embryos and early stress response of broiler chickens. *Poultry Science* 91: 2912-2921.

Pappas, A.C., Acamovic, T. Sparks, N.H.C., Surai, P.F. and McDevitt, R.M. (2006) Effects of supplementing broiler breeders diet with organoselenium compounds and polyunsaturated fatty acids on hatchability. *Poultry Science* 85, 1584-1593.

Piestun, Y., Shinder, M., Ruzal, Halevy, O. Brake, J.T. and Yahav, S. (2008) Thermal manipulations during broiler's embryogenesis: Effect on the acquisition of thermotolerance. *Poultry Science* 87, 1516-1525.

Robkin, M.A. (1997) Carbon monoxide and the embryo. *International Journal of Developmental Biology* 41, 283-289.

Powell, F.L. (2000) Respiration. In: Whittow G.C. (ed) *Sturkies Avian Physiology, Fifth edition* 233-264.

Shinder, D., Rusal, M., Giloh, M. and Yahav, S. (2009) Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broiler embryogenesis on cold resistance through the life span. *Poultry Science* 88:636-646.

Taylor, L.W., Kreutziger, G.O. and Abercrombie, G.L. (1971). The gaseous environment of the chick embryo in relation to its development and hatchability. 5. Effect of carbon dioxide and oxygen levels during the terminal days of incubation. *Poultry Science* 50, 66-78

Tzschentke, B. (2008) Monitoring the development of thermoregulation in poultry embryos and its influence by incubation temperature. Computers and electronics in agriculture 64, 61-71.

Villamor, E., Kessels, C. Ruijtenbeek K., van Suylen, R., Belik, J., de Mey J. (2004) Chronic in ovo hypoxia decreases pulmonary arterial contractile reactivity and induces biventricular cardiac enlargement in the chicken embryo. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 287(3) R642-R651.

Visschedijk, A.H. (1968) The air space and embryonic respiration. *British Poultry Science* 9,173-210.

Wilson, H.R. (1997) Effects of maternal nutrition on hatchability. *Poultry Science* 76, 134-143.

Witters, A. (2009). Factors affecting the impactof hypercapnia during early egg incubation and its effects on pre- and postnatal physiological parameters of broilers. Thesis faculty of Bio-sciences, dept. Biosystems. Leuven.

Yalçin, S., Çabuk, M., Bruggeman, V. Babacanoğlu E., Buyse, J,. Decuypere, E. and Siegel, P.B. (2008a) Acclimation to heat during incubation. 1. Embryonic morphological traits, blood biochemistry, and hatching performance. *Poultry Science* 87, 1219-1228.

Yalçin, S., Bağdathoğlu N., Bruggeman, V., Babacanoğlu E., Uysal, I., Buyse, J., Decuypere, E. and Siegel, P.B. (2008b) Acclimation to heat during incubation. 2. Embryo composition and residual egg yolk sac fatty acid profiles in chicks. *Poultry Science* 87, 1229-1236.

Yalçin, S., Çabuk, M., Bruggeman, V. Babacanoğlu E., Buyse, J,. Decuypere, E. and Siegel, P.B. (2008c) Acclimation to heat during incubation. 3. Body weight, cloacal temperatures and blood acid-base balance in broilers exposed to daily high temperatures. *Poultry Science* 87, 2671-2677.

S27 Etlik Piliçlerin Taşınması Sırasında Canlı Ağırlık Fireleri ve Mortalite Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıplar

Mehmet Saltuk ARIKAN, Yılmaz ARAL, Ahmet Cumhur AKIN, Çağla Yüksel KAYA KUYULULU, Seyit Can GÜLOĞLU, Engin SAKARYA

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Ankara

Özet

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'de piliç eti sektöründe sözleşmeli üretim modeli çerçevesinde faaliyet gösteren kümeslerden kesimhaneye yapılan broiler nakillerinde taşıma esnasında oluşan canlı ağırlık kayıpları ve mortaliteye bağlı ekonomik etkilerin tespit edilmesi ile yükleme ve taşıma süreleri bakımından belirlenen gruplar arasında ki toplam maliyet farklılıklarının analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Mayıs 2012 tarihi itibariyle bir entegrasyona bağlı olan kümeslerden tek bir kesimhaneye yapılan toplam 846 adet taşıma işlemine ait veriler toplanarak detaylı şekilde incelenmiştir. Bilgisayar ortamında SPSS 17.0 paket programına aktarılan ve değerlendirilen veriler yükleme ve taşıma süreleri üzerinden 6 farklı gruba ayrılmıştır. Bu gruplar; I.grup 0-120 dakika, II. grup 121-240 dakika, III. Grup 241-360 dakika, IV. grup 361-480 dakika, V.grup 481-600 dakika, VI. grup 600 dakika ve üzeri olarak ölçeklendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda gruplar itibariyle mortalite oranları sırası ile; % 0.29, % 0.38, % 0.40, % 0.43, % 0.42 ve % 0.46 olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan, söz konusu gruplarda ele alınan taşımalar sırasında oluşan ortalama canlı ağırlık kayıpları yine sırasıyla; % 4.33, % 4.95, % 5.55, % 5.73, % 6.02 ve % 6.63 olarak belirlenmiştir. Çalışmada nakli gerçekleştirilen piliçlerin ortalama kesim yaşı 42 gün, taşıma araçlarındaki ortalama yükleme yoğunluğu 3154 adet, gruplar arasında değişmekle birlikte canlı ağırlık firesi ve mortalite nedeniyle taşıma başına ortalama ekonomik kayıp 136,29 TL olarak saptanmıştır. Ayrıca toplam 2.669.059 adet pilicin kesimhaneye sevki sırasında oluşan toplam ekonomik kayıp 115.300 TL düzeyinde hesaplanmıştır. Sonuç olarak; sektörün son dönemdeki üretim kapasitesi artışı, entegrasyona bağlı kümeslerin lokalizasyonu ve dağınık yapıda bulunması, nakile bağlı kayıplar üzerinde taşıma süresi dışında mesafe, mevsimsel şartlar, yükleme yoğunluğu, yol özellikleri, aracın türü ve sürati gibi faktörlerinde etkili olması bu konu üzerinde yapılacak bilimsel araştırmaların, sayı ve kapsam yönünden geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, mortalite, canlı ağırlık kaybı, maliyet, taşıma.

Giriş

Türkiye'de kanatlı eti sektörü, 1980'li yıllar itibariyle yakaladığı ivme ile hızlı bir gelişim kaydetmiş olup, hayvansal üretimi sanayi entegrasyonu boyutuna taşımayı başarmış bir hayvancılık alt sektörüdür. Türkiye'de kanatlı entegrasyonlarınca gerçekleştirilen yatırımlar ile sektör; gerek piliç eti kalitesinde gelinen nokta gerekse üretim aşamalarında kullanılan teknoloji düzeyi, bakım ve besleme standartları açısından Dünya da lider ülkeler konumuna ulaşmış bulunmaktadır. Sektörün bu alanda kaydettiği ilerlemelere rağmen çözmesi gereken en önemli sorunları arasında; üretim maliyetlerinin düşürülmesi, üretim hacmi ve sektörel büyümenin planlanması, iç ve dış piyasada tüketici tercihleri doğrultusunda tüketim düzeyinin artırılması sayılabilir. Kanatlı endüstrisinde işletmelerin yönetimi ve üretim organizasyonu aşamasında yapılan uygulama hatalarına bağlı kayıpların önüne geçilmesi, firmaların kâr maksimizasyonları ve rekabet avantajı yakalamaları açısından büyük önem taşımaktadır. İşletmeler açısından üretim safhalarında ekonomik açıdan kayıplara neden olan birçok hata

ve eksiklik kesim öncesi aşamalarda ve özelliklede broilerlerin kümeslerden kesimhaneye taşınması esnasında meydana gelmektedir (1, 2, 3).

Taşıma kanatlı endüstrisinin temel unsurlarından birisi olup çok faktörlü bir yapıya sahiptir Özellikle nakil aracındaki mikroklimatik şartlar sıcak ve soğuk stresi şeklinde taşımaya bağlı kayıp ve ölümlere neden olan en önemli faktör olarak görülmektedir. Bunun dışında pilicin büyüklüğü, yaşı ve sağlık durumu ile yönetimsel faktörler de önem taşımaktadır (3, 4, 5). Piliçlerin kesim öncesi periyotta yakalama, yükleme, taşıma ve bekleme gibi aşamalarda geçirdiği stres yaratıcı işlem ve uygulamalar et kalitesi ve hayvan refahı üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilmekte ve kesim öncesinde ölüm oranını artırabilmektedir (6, 7). Diğer taraftan, kesim öncesi taşıma süresindeki uzama artan mortalite ve fire oranlarına bağlı olarak piliçlerde karkas verimi ve ekonomik üretim üzerinde negatif etkide bulunmaktadır (8). Broilerlerin kesim öncesi taşınması sırasında mortalite oranı üzerinde etkili başlıca faktörler arasında ortam sıcaklığı ve nem, gün içindeki periyot, kamyon ve kafeslerdeki hayvan yoğunluğu, mevsim, kümes ve kesimhane arası mesafe ve taşıma süresinin bulunduğu bildirilmiştir (9).

Broiler yetiştirme işletmelerinde kesim ağırlığına ulaşan piliçler entegre firma tarafından temin edilen araçlarla taşınmakta, yükleme işçileri tarafından yakalanarak kafesler içerisinde kamyonlara yüklenen hayvanlar kara yolu ile kanatlı kesimhanesine nakledilmektedir. Kesimhane girişinde canlı kabul bölümünde dolu şekilde tartımı yapılan araçlarda mevcut bulunan hayvanlar kesim sırasına göre değişen bir bekleme süresinden sonra kesim hattındaki askılara aktarılarak kesim işlemlerine sevk edilmektedir. Bu araştırmada; entegrasyon bünyesinde sözleşmeli üretimde bulunan kümeslerden kesimhaneye gerçekleştirilen yükleme süresi dahil nakil işlemi sırasında mortalite oranı ve canlı ağırlık firelerinde meydana gelen değişim ile taşıma süresi itibariyle gruplardaki ekonomik etki ve maliyet farklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini 2012 yılı Mayıs ayı içerisinde Türkiye'de kurulu bulunan bir entegre tavukçuluk firmasına bağlı sözleşmeli broiler yetiştiriciliği kümeslerinden firma merkezi kesimhanesine toplam 846 adet nakil işlemi ile götürülen 2.669.059 adet pilice ait veri ve taşıma kayıtları oluşturmuştur. Elde edilen ve değerlendirilmesi yapılan ana veriler içerisinde işletme bilgileri, araçların kümes çıkış saati, kümesteki canlı hayvan ağırlıkları, piliçlerin kesim yaşı, her bir nakil aracında taşınan hayvan adeti, nakil aracının kesimhane canlı kabul bölümündeki toplam ağırlığı, yükleme ve taşıma toplam süresi, taşıma esnasında ölen hayvan sayısı, kesim saati ve bekleme zamanı vb. bulunmaktadır. Toplanan ve analiz edilmek üzere bilgisayar ortamına girişi yapılan veriler, broiler taşıması sırasında meydana gelen canlı ağırlık kaybı ve mortalite oranlarının tespitine yönelik olarak nakil süreleri itibariyle 6 grup halinde sınıflandırılmıştır.

Kümesler ve kesimhane arası yükleme ve taşıma toplam süreleri üzerinden yapılan gruplandırmada; I. grup 0-120 dakika, II. grup 121-240 dakika, III. Grup 241-360 dakika, IV. grup 361-480 dakika, V.grup 481-600 dakika, VI. grup 600 dakika ve üzeri zaman olarak ölçeklendirilmiştir. Çalışmanın amacına yönelik olarak yapılan analiz sonucunda taşıma grupları itibariyle ve tüm taşımalar genelinde mortalite oranı (%), canlı ağırlık fireleri (%), kayıplara bağlı ortalama ve toplam maliyetler (TL) hesaplanmıştır. Mortalite ve canlı ağırlık firelerine bağlı ekonomik kayıpların hesaplanmasında entegrasyonun ilgili döneme ait piyasa CA alım fiyatı (yetiştirici ücreti) kullanılmış, ülkedeki gelişen piliç eti üretim hacmi ve

kesilen toplam hayvan sayısındaki artış göz önüne alınarak nakil işleminin sektörel etkileri üzerinde çıkarımlarda bulunulmuştur.

Bulgular

Araştırmada, tek bir entegrasyona bağlı kümesler ve kesimhane arasında gerçekleştirilen toplam 846 taşımada, piliçlerin (toplam 2.669.059 adet) kesim yaşı ortalaması 42 gün, her bir partide taşınan ortalama hayvan sayısı (taşıma aracındaki yoğunluk) 3154 adet piliç olarak tespit edilmiştir. Çalışmada taşıma esnasında gruplar itibariyle oluşan mortalite oranlarına ilişkin bulgular Tablo-1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Broiler taşıma esnasında mortaliteye bağlı kayıplar.

Gruplar	Taşınan Hayvan Sayısı (adet)	Kesilen Hayvan Sayısı (adet)	Mortalite (%)	Taşıma Esnasında Ölen Hayvan Sayısı (adet)	Hayvanların CA Ortalamaları (kg)
I.	113.079	112.747	0.29	332	2,285
II.	754.869	751.996	0.38	2.873	2,421
III.	706.113	703.237	0.40	2.876	2,528
IV.	523.947	521.645	0.43	2.302	2,558
V.	253.729	252.662	0.42	1.067	2,550
VI.	317.322	315.847	0.46	1.475	2,500
Toplam	2.669.059	2.658.134	-	10.925	-

Tablo-1'de görüldüğü üzere, taşımalar genelinde toplam 10.925 adet hayvanın öldüğü ve mortalite oranının ortalama %0.41 olduğu belirlenmiştir. Hayvanların kümeslerden yüklenme ve taşınma sürelerine göre yapılan gruplandırmada; en düşük mortalite oranının %0.29 ile 0-120 dk. arası kısa mesafede taşınan I. grupta, en yüksek mortalite oranının ise %0,46 ile 600 dk. ve üzeri taşınan VI. grupta olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında, piliçlerin taşınması sırasında meydana gelen canlı ağırlık kaybına ilişkin olarak elde edilen bulgular Tablo-2'de verilmiştir.

Tablo-2 incelendiğinde, çalışmadaki her bir parti nakilde ortalama yükleme ve taşıma süresinin 349 dk. olduğu, taşımalar genelinde piliçlerde ortalama canlı ağırlık kaybının %5.43 düzeyinde gerçekleştiği, saptanan canlı ağırlık kayıplarının grup ortalamalarının taşıma süresi uzadıkça arttığı (%4.33-%6.63) görülmektedir. İşletmeler genelinde yükleme ve taşıma koşullarındaki değişime bağlı olarak canlı ağırlık fireleri %2.13-%12.27 sınırları arasında bulunmuştur.

Tablo 2. Broiler taşıma sırasında oluşan canlı ağırlık kayıpları.

Gruplar	Yükleme + Taşıma Süresi (dk.)	Taşıma Sayısı	Kümes Çıkış Ağırlığı (kg)	Kesimhaneye Giriş Ağırlığı (kg)	CA Kaybı (%)		
					Min	Max	Ortalama
I.	0-120	37	258.882	247.840	2.38	7.12	4.33
II.	121-240	250	1.805.708	1.715.580	2.13	9.78	4.95
III.	241-360	236	1.772.050	1.675.360	2.17	9.74	5.55
IV.	361-480	169	1.321.346	1.248.640	3.38	9.73	5.73
V.	481-600	76	635.415	598.100	3.58	12.06	6.02
VI.	600 ve üzeri	78	781.682	731.440	3.89	12.27	6.63
Genel Toplam	-	846	6.575.083	6.216.960	-	-	-
Genel Ortalama	349	-	-	-	2.13	12.27	5.43

Taşıma süresi grupları itibariyle hesaplanan canlı ağırlık firesi ve mortalite nedeniyle meydana gelen ekonomik kayıplar Tablo-3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Broiler taşımasında canlı ağırlık firesi ve mortaliteye bağlı ekonomik kayıplar.

Gruplar	Toplam CA Kaybı (kg) (I)	Mortaliteye Bağlı Toplam Kayıp (kg) (II)	Kayıplar Toplamı (kg) (I+II)	Oluşan Toplam Ekonomik Kayıp (TL)	Taşıma Başına Ekonomik Kayıp (Parti/TL)
I.	11.042	758	11.800	3.540	95,67
II.	90.128	6.955	97.083	29.124	116,49
III.	96.690	7.270	103.960	31.188	132,15
IV.	72.706	5.888	78.594	23.578	139,51
V.	36.254	2.720	38.974	11.692	153,84
VI.	50.242	3.687	53.929	16.178	207,41
Toplam	357.062	27.278	384.340	115.300	-

*Yapılan hesaplamada, entegrasyonun söz konusu dönem için uyguladığı CA alım fiyatı (yetiştirici ücreti) 30 kr/kg olarak kabul edilmiştir.

Tablo-3'te görüldüğü üzere, canlı ağırlık fireleri ve mortaliteye bağlı olarak birim taşıma başına gruplardaki ortalama kayıp tutarı I. grupta 95,67 TL, II. grupta 116,49 TL, III. grupta 132,15 TL, IV. grupta 139,51 TL, V. grupta 153,84 TL ve VI. grupta 207,41 TL olarak belirlenmiştir. Taşımaların tümü için meydana gelen toplam ekonomik kayıp ise 115.300 TL olarak hesaplanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Broiler kümesleri ile kanatlı kesimhaneleri arasındaki sürecin her bir basamağındaki uygulamalar canlı ağırlık firesi ve mortalite oranını önemli ölçüde etkileyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu ise temelde kaliteli, yüksek kapasitede ve sürdürülebilir bir üretimi hedefleyen entegre firmaların yanı sıra sözleşmeli piliç üreticilerinin gelirleri üzerinde de olumsuz etkide bulunmaktadır. Hayvan nakillerine ilişkin olarak piliçler üzerine yürütülen bazı çalışmalarda; kümesler ve kesimhane arasında meydana gelen mortalite ve fireleri etkileyen başlıca faktörler yakalama yöntemi (10, 11), nakil mesafesi (1, 12, 13),

nakil süresi (1, 2, 8, 14), canlı kabul bölümünde bekleme zamanı (1, 14), taşımanın gün içindeki zamanı (14), kafes başına düşen hayvan yoğunluğu (14, 15), mevsimin etkisi (12, 13, 16, 17), günlük sıcaklık (18) ve hava şartları (15) olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de broiler taşınması sırasında kesim öncesi yükleme ve taşıma süreleri itibariyle canlı ağırlık kayıpları ve mortalitedeki değişimin tespit edilmesini hedefleyen araştırmada, taşımalar genelinde ortalama canlı ağırlık kaybı %5.43, mortalite oranı %0.41 olarak saptanmıştır. Gruplar arasında, taşıma sürelerindeki uzamaya bağlı olarak artan bu oranların sırasıyla %4.33-%6.63 ve %0.29-%0.46 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Brezilya'nın Sao Paulo kenti kesimhanesine 2006 yılı içerisinde gerçekleştirilen taşımaları ele alan bir çalışmada piliçlerde kesim öncesi işlemlerde mortalite oranının ortalama olarak yazın %0.42, ilkbaharda %0.39, kışın %0.28 ve sonbaharda %0.23 olarak belirlendiği rapor edilmiştir (9). Söz konusu çalışmada kamyon başına yükleme yoğunluğu 3.337 baş, ortalama nakil mesafesi 120 km (min: 24/max:242 km) ve ortalama taşıma süresi 90 dk (Min: 20 dk/ Max: 4 saat) olarak bildirilmiştir. İtalya'da Eylül 2002-Mayıs 2003 döneminde yapılan bir araştırmada 321 sürüdeki kesim yaşı 38-55 gün arasında değişen piliçlerin mortalite oranı ve taşıma süresi 3 grup halinde incelenmiş (1. Grup: < 3.5 saat, 2. Grup:3.5-5 saat arası, 3. Grup: >5 saat) ve sonuçta mortalite oranı gruplar itibariyle sırasıyla %0.24, %0.41 ve %0.45 olarak, canlı ağırlık kayıpları ise yine sırasıyla %1.27, %1.87 ve %2.09 olarak bulunmuştur. Araştırmada ayrıca piliç taşımada naklin her bir saati için canlı ağırlık kaybının ortalama %0.23 düzeyinde olduğu ifade edilmiştir (8).

Hollanda ve Almanya'da 2000-2001 yılları arasında 1907 işletmede yürütülen bir çalışmada; kesimhaneye taşınan broilerlerde mortalite oranı ortalama %0.46 olarak bulunmuştur. Yükleme ve sonrası kesim öncesi aşamalarda mortalite oranındaki değişimi etkileyen en önemli faktörlerin; yükleme yoğunluğu, nakil zamanı ve kesim öncesi bekleme süresi olduğu belirtilmiştir (1).Yine İtalya'da 33 adet broiler kesimhanesinde 2001-2005 yılları arasında kesimi yapılan 1.266 milyon adet piliçte nakil sırasında meydana gelen mortalite oranı ortalama %0.35 düzeyinde bulunmuştur. Yapılan çalışmada, mevsimsel şartların mortalite oranı üzerine önemli düzeyde etkisinin bulunduğu bildirilmiştir (17). Çek Cumhuriyetinde 1997-2004 yılları arası dönemde yapılan bir araştırmada broiler taşıma mesafesi ve mevsimlerin nakil esnasında oluşan mortalite oranı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada taşıma sırasında meydana gelen ortalama ölüm oranı %0.247 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada, kesimhaneye olan uzaklığı maksimum 50 km olan işletmelerde ölüm oranı %0.146, uzaklığı 300 km'den fazla olan işletmelerde ise %0.862 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, mevsimin mortalite oranı üzerine etkisinin en yüksek düzeyde yaz aylarında (Haziran, Temmuz ve Ağustos) ve kış aylarında (Aralık, Ocak ve Şubat) olduğu bildirilmiştir (13).

Kanada'da broiler taşımada soğuk hava şartlarının etkilerini inceleyen deneysel bir çalışmada -5, -10 ve -15 °C sıcaklıkta taşınan piliçlerde ortalama canlı ağırlık firesinin %4.8-5.0 arasında değiştiği saptanmıştır (5). Kanada-Manitoba'da 1.090.733 adet pilicin bahar ve yaz mevsimlerinde 194 işletmeden 198 yükleme işlemi ile kesimhaneye naklini inceleyen başka bir araştırmada ise taşımalar genelinde ortalama mortalite oranı %0.346 olarak bulunmuştur (16). Fransa'da 2005 yılında 404 işletmede broilerlerin kesimhaneye nakli sırasında mortalite oranına etki eden faktörlerin araştırıldığı bir çalışmada mortalite oranı ortalama %0.18 olarak bulunmuş, yakalama şeklinin, taşıma aracındaki dansitenin ve iklim şartlarının mortalite oranları üzerinde etkili faktörler olduğu bildirilmiştir (15). İngiltere'de yapılan bir başka araştırmada ise 150 işletmeden yapılan taşıma işlemi esnasında ortaya çıkan mortalite oranı %0.12 olarak tespit edilmiştir (19).

ABD'nde yürütülen bir çalışmada, nakil araçlarındaki kullanılan kafes yüksekliğinin canlı ağırlık kaybına etkisinin olmadığı, piliç taşıma işleminde gerçekleşen ortalama %4.2'lik kaybın canlı ağırlık firesinden, %1.8'lik kaybın ise ifrazat (excreta) nedeniyle olduğu açıklanmıştır (20). Farklı bir çalışmada, 39 ve 53 günlük yaşta bulunan piliçlerde 6 saat aktif taşıma ve 4 saat kesim öncesi dinlendirme işlemi sonucu oluşan ortalama canlı ağırlık kaybı sırasıyla %5.8 ve %6.2 olarak belirlenmiştir (21). Araştırmada ele alınan taşımalar için canlı ağırlık fireleri ve mortaliye'ye bağlı ekonomik kaybın taşıma süresinin uzamasına bağlı olarak gruplar arasında kademeli olarak yükseldiği, her bir nakil işlemi için ortalama kaybın 95,67-207,41 TL arasında değiştiği saptanmıştır. Toplam 846 taşıma için hesaplanan ekonomik kaybın (115.300 TL) Türkiye genelindeki yansımasının 40 milyar TL düzeyinde olabileceği tahmin edilmektedir. Ancak burada entegrasyonların canlı üretimi kesimhaneler etrafında ve kısa taşıma mesafeleri içinde planlanması halinde bu kaybın yarı yarıya azaltılabileceği değerlendirilmektedir. Çalışma bulguları üzerinden yapılacak analizde örneğin; 20.000 baş üretim kapasitesine sahip bir broiler yetiştiriciliği işletmesinin I. taşıma grubu için hesaplanan toplam ekonomik kaybı 606,66 TL iken karayoluyla en fazla süre taşıma yapılan IV. gruptaki kaybı 1315,22 TL'ye çıkabilmektedir (fark: 708,56 TL). Dolayısıyla taşıma maliyetlerinin üreticiler ve entegre firmalarca ulusal kaynakların iktisadi kullanımı açısından ele alınması, konuya kümes ve kesimhane yatırımlarında taşıma ve pazarlama maliyetlerini minimize etme yanında optimum kuruluş yeri seçimi ve üretimde merkezileştirmeyi hedef alan bir yaklaşımla bakılması faydalı olacaktır.

Kanatlı sektörünün son dönemdeki üretim kapasitesi artışı, entegrasyona bağlı kümeslerin lokalizasyonu ve dağınık yapıda bulunması, nâkile bağlı kayıplar üzerinde taşıma süresi dışında mesafe, mevsimsel şartlar, yükleme yoğunluğu, yol özellikleri, aracın türü ve sürati gibi çok sayıda faktörün etkili olması dolayısıyla, Türkiye'de taşıma başta olmak üzere kesim öncesi aşamalar üzerine yapılacak bilimsel araştırmaların, sayı ve kapsam yönünden geliştirilmesinin sektörel politikalara yön verebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Nijdam, E., Arens, P., Lambooij, E., Decuypere, E., Stegman, J.A.: Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport and lairage. Poultry Science, 2004; 83: 1610–1615.
2. Warriss, P.D., Bevis, E.A., Brown, S.N., Edwards, J.E.: Longer journeys to processing plants are associated with higher mortality in broiler chickens. British Poultry Science, 1992; 33: 201–206.
3. Schwartzkopf-Genswein, K.S., Faucitano, L., Dadgar, S., Shand, P., González, L.A., Crowe, T.G.: Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. Meat Science, 2012; 92: 227-243.
4. Dadgar, S., Lee, E.S., Leer, T.L.V., Classen, H.L., Crowe, T.G., Shand, P.J.: Effect of acute cold exposure, age, sex, and lairage on broiler breast meat quality. Poultry Science, 2011; 90: 444-457.
5. Strawford, M.L., Watts, J.M., Crowe, T.G., Classen, H.L., Shand, P.J.: The effect of simulated cold weather transport on core body temperature and behavior of broilers. Poultry Science, 2011; 90: 2415-2424.
6. Zhang, L., Yue, H.Y., Zhang, H.J., Xu, L., Wu, S.G., Yan, H.J., Gong, Y.S., Qi, G.H.: Transport stress in broilers: I. Blood metabolism, glycolytic potential, and meat quality. Poultry Science, 2009; 88: 2033-2041.
7. Adzitey, F.: Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. International Food Research Journal, 2011; 18: 485-491.
8. Bianchi, M., Petracci, M., Canavani, C.: Effects of transport and lairage on mortality, liveweight loss and carcass quality in broiler chickens. Ital.J.Anim.Scı. 2005; 4: 516-518.
9. Vieira, F.M.C., Silvia, I.J.O., Barbosa Filho, J.A.D., Vieira, A.M.C., Broom, D.M.: Preslaughter mortality of broilers in relation to lairage and season in a subtropical climate. Poultry Science, 2011; 90: 2127-2133.
10. Ekstrand, C.: An observational cohort study of the effects of catching method on carcase rejection rates in broilers. Animal Welfare, 1998; 7: 87–96.
11. Knierim, U., Gocke, A.: Effect of catching broilers by hand or machine on rates of injuries and dead-on-

arrivals. Animal Welfare, 2003; 12: 63–73.

12. Voslarova, E., Janackova, B., Vitula, F., Kozak, A., Vecerek, V.: Effects of transport distance and the season of the year on death rates among hens and roosters in transport to poultry processing plants in the Czech Republic in the period from 1997 to 2004. Veterinarni Medicina, 2007; 52: 262-266.
13. Vecerek, V., Grbalova, S., Voslarova, E., Janackova, B. Malena, M.: Effects of travel distance and the season of the year on death rates in broilers transported to poultry processing plants. Poultry Science, 2006; 85: 1881-1884.
14. Bayliss, P.A., Hinton, M.H.: Transportation of poultry with special reference to mortality rates. Applied Animal Behaviour Science, 1990; 28: 93–118.
15. Chauvin, C., Hillion, S., Balaine, L., Michel, V., Peraste, J., Petetin, I., Lupo, C., Le Bouquin, S.: Factors associated with mortality of broilers during transport to slaughterhouse. Animal. 2011; Feb; 5-2: 287-293.
16. Drain, M.E., Whiting, T.L., Rasali, D.P., D'Angiolo, V.A.: Warm weather transport of broiler chickens in Manitoba. I, Farm management factors associated with death loss in transit to slaughter. Canadian Veterinary Journal-Revue Veterinaire Canadienne, 2007; 48: 76-80.
17. Petracci, M., Bianchi, M., Cavani, C., Gaspari, P., Lavazza, A.: Pre-slaughter mortality in broilerchickens, turkeys ans spent hens Ander comercial slaughtering. Poultry Science, 2006; 85: 1660-1664.
18. Warriss,P.D., Pagazaurtundua, A., Brown,S.N.: Relationship between maximum daily temperature and mortality of broiler chickens during transport and lairage. British Poultry Science, 2005; 46: 647-651.
19. Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D., Nicol, C.J.: Prevalence and factors associated with it, of birds dead on arrival at the slaughterhouse and other rejection conditions in broiler chickens. British Poultry Science, 2008; 49: 685-696.
20. Taylor, N.L., Fletcher, D.L., Northcutt, J.K., Lacy M.P.: Effect of transport cage height on broiler live shrink and defecation patterns. J. Appl. Poult. Res., 2001; 10:335–339.
21. Moran, E.T., Bilgili, S.F.: Influence of broiler livehaul on carcass quality and further-processing yields. J. Appl. Poult. Res., 1995; 4:13–22.

S[28] Broyler Damızlıklarda Temel Refah Problemlerini İyileştirmede Yeni Uygulamalar ve Ölçümler

R.A. van EMOUS*, I.C. de JONG
Wageningen UR Livestock Research, PO Box 65, 8200 AB Lelystad, Hollanda
*Sorumlu yazar: rick.vanemous@wur.nl

Özet

Günümüzde ticari broyler damızlık işi, ciddi refah sorunları ile karşı karşıya bulunmaktadır. Broyler damızlıklarının tavuklara zarar veren, dişilerin erkeklerden korkmasına neden olan ve döl verimini düşüren sert ve kaba çiftleşme davranışları büyük bir sorundur. Dolayısıyla, çeşitli uygulamalar (gaga, mahmuz ve tırnak kesimi gibi) çiftleşme sırasında tavuklarının ciddi bir biçimde zarar görmelerini önlemek amacıyla standart bir prosedür olarak pratikte kullanılmaktadır. Broyler erkek damızlıklarının çiftleşme sırasında sert çiftleşme davranışları göstererek tavuklarda ciddi yaralanmalara neden olduğu bilinmektedir. Bu problem özellikle yumurtalama döneminin başında dişilerin erkeklerden kaçmasına neden olan çok çiftleşme dönemlerinde de ortaya çıkabilir. Başarılı sonuç vermesi muhtemel idari önlemler arasında stok yoğunluğunu azaltmak ya da hayvanların barındırılmasında yenilikçi *Kaliteli Zaman*® kavramını kullanmaktır. Doğan yavruların büyümesini hızlandırma amaçlı yapılan seleksiyona bağlı olarak damızlıkların artan potansiyeli yem tüketim ihtiyacını artırmış, ancak üreme ve yaşama gücünü olumsuz etkilemiştir. Bu sorunları engellemek için, bilhassa yetiştirme periyodu boyunca damızlık yarkaları hedef canlı ağırlıkta tutabilmek amacıyla son 10-20 yıldan beri yem kısıtlama seviyesi sürekli olarak yükseltilmiştir. Bu şiddetli yem kısıtlaması kronik strese yol açması nedeniyle stereotip tüy yolma davranışlarına tol açtığından hayvan refahı üzerindeki olumsuz etkileri oldukça açıktır. Son yapılan araştırmalar bu tip sert yem sınırlanmalarının neden olduğu etkilerin giderilmesi için gerekli yem verme uygulamaları üzerine yoğunlaşmıştır. Daha lifli ve iştah kesici yemlerin kullanılması ile umut verici sonuçlar alınmıştır. Ayrıca düşük proteinli yemlerin kullanılmasının yem kısıntısının neden olduğu olumsuz etkilerin hafifletilmesinde yardımcı olduğu da gözlemlenmiştir. Gagaları kesilmemiş dişiler üzerine son zamanlarda yapılan alan çalışmaları bazı olumlu bilgiler edinmemize yardımcı olmuştur. Kanatlıların tüy örtüsünü, refah ve üreme üzerinde ciddi etkileri olan görece yeni bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygulamalar sonucu elde edilen bilgiler, yemleme yeri ve yem yerken dişi ve erkeklerin sergilediği davranışlar gibi faktörlerin konuyla yakından ilgili olduğunu göstermektedir. Refah ve üreme sorunlarının olumsuz etkilerinin azaltılabilecek çözüm ise idari stratejilerinin bir bileşimden faydalanmaktan geçmektedir.

Giriş

Günümüz broyler yetişticiliği ciddi refah sorunları ile uğraşmak zorundadır. Bu makalede Avrupa'daki broyler üreticilerinin maruz kaldığı en önemli dört refah sorunu özetlenecektir. Birinci refah sorunu, erkeklerin sert çiftleşme davranışı ve erkeklerin dişilere karşı sergilediği agresif tavırlardır. Sadece agresif erkek davranışının değil (1) ayrıca fazla çiftleşmenin de yaralanmalara ve dişilerin erkeklerden korkmalarına neden olduğu (2, 3) bildirilmektedir. Bu refah probleminin yanı sıra kronik açlığa neden olan büyüme döneminde uygulanan sıkı yem kısıtlamalarının da refah üzerindeki olumsuz etkileri kesindir. Yem kısıtlaması etçi damızlıkların daha hızlı büyüme ve daha iyi yemden yararlanma yönündeki seleksiyonun

bir sonucu olarak uygulanır. Yumurta üretim döneminde broyler damızlıklar serbest yemlenecek olurlarsa aşırı kilo alırlar ve bu da yumurtalama döneminde ciddi sağlık ve üreme bozukluklarına (topallık, prematüre ölüm, düşük yumurtlama performansı ve düşük döllülük) neden olmaktadır. Yem kısıtlaması özellikle kanatlılar cinsel olgunluğa ulaşmadan önceki yetiştirme döneminde sıkı bir biçimde uygulanmaktadır (4). Bir çok Avrupa ülkesinde gaga kesme, mahmuz ve tırnak kesme gibi yöntemleri tavukların aşırı bir şekilde zarar görmesini engellemek amacıyla standart bir uygulama olarak kullanılmaktadır (5). Son on yılda ise tüy örtüsü azalmasının refah üzerinde ciddi olumsuz etkileri olduğu konusu gündeme gelmiştir (Van Krimpen, kişisel görüşmeler) Özellikle, büyüme döneminde uygulanan yem kısıtlaması ve yumurtalama döneminde sergilen cinsel davranışlar broyler üreticiliğinde refah konusunda yapılan araştırmaların en önemli konularını oluşturmaktadır.

Cinsel davranış

Normal doğal koşullar altında dişi ve erkekler farklı sosyal hiyerarşilere sahip oldukları için erkeklerin dişilerin üzerinde pasif hakimiyet kurarlar ve olgun erkeklerin dişilere agresif davranışlarda bulunması yaygın değildir(6, 7, 8). Bunun aksine, ticari işletmelerde erkek broyler damızlıklarının dişilere özellikle çiftleşme performansının gerçekleştiği durumlarda ağır derecelerde agresif davranışlarda bulunduğu, oysa çiftleşme öncesi kur yapma davranışının ise neredeyse hiç olmadığı ortaya konulmuştur (1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Bu durum dişilerin neden (erkeklerin büyük bir çoğunluğunun tercih ettiği) gezinme alanı yerine kuytu alanlarda durduğunu ya da kapalı alanda saklandıklarının muhtemel ana sebebidir. Tavukların sırtlarında, başlarının arkasında ve kanatlarının altındaki bedenlerinde erkeklerin agresif çiftleşme davranışları nedeniyle oluşan ciddi yaralar görülmektedir (1). Erkek broyler damızlıklarının cinsel davranışları sert olarak tanımlanır, erkekler birbirlerini gagalar, dişileri kovalar ve çiftleşmeyi zorlar (1, 2, 12). Zorla gerçekleştirilen çiftleşmeye bir başka araştırmada geniş yer verilmiştir (3). Araştırmada dişilerin gezinme alanı yerine kuytuluklarda ya da kapalı alanlarda saklandıklarını tespit etmişler ve dişi damızlıklarda yumurtlama esnasında yaralanmalar gözlemlemişlerdir. Aynı araştırmacılar ayrıca, erkeklerdeki bu kaba çiftleşme davranışların nedeninin, dişilere göre daha erken yaşlarda cinsel olgunluğa gelmelerinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Hem erkeklerin agresif ya da kaba çiftleşme davranışları sergilemesinin hem de erkeklerin dişilere göre cinsel olgunluğa daha erken ulaşmasının, dişilerin yaralanmalarında, erkeklerden korkmalarında ve stres altında bulunmalarında önemli rol oynuyor olması yüksek bir ihtimaldir. Hollanda'daki sekiz ayrı broyler damızlık çiftliğinde yapılan bir saha araştırmasında erkeklerin yanı sıra dişilerinde davranışları detaylı bir şekilde incelemeye tabii tutulmuştur. Bu alan çalışmasının sonucunda erkeklerin dişilere karşı sergiledikleri davranışlar "sert ve kaba" olarak tanımlanmıştır, ancak dişlerin de kur yapma davranışlarının eksik olduğu da gözlenmiştir. Genel olarak erkeklerin yaklaşmasına karşılık olarak dişilerin de çömelme ya da sinme hareketi göstermemesi dikkat çekicidir. Dişiler çiftleşme sırasında çoğu zaman mücadele etmekte ya da erkekten kaçmaya çalışmaktadır. Erkeklerin ve dişilerin bu tamamlanmayan çiftleşme davranışları, düşük olan başarılı çiftleşme oranını (20-28 haftalık yaştaki oran % 44) ve çiftleşmelerin yaklaşık olarak en az yüzde 80'nin niçin zorlama ile gerçekleştiğini açıklayabilmek bakımından önemlidir(14). Bu araştırmada da çiftleşmeden önce kur yapma davranışının neredeyse olmadığını ortaya koyarak, yapılan önceki çalışmaların doğruluğunu teyit etmiştir (1, 2). Dişiler erkeklerden gelen çiftleşme sinyallerini tanıyamamaktadır, bu nedenle de dişiler çiftleşme davranışlarını tam olarak göstermiyor olabilirler. Buna karşın, farklı damızlık hatlarla yapılan araştırmalar, dişi broyler damızlıklarının davranışları nedeniyle erkeklerin agresifleştiği gösterilmiştir (15). Bu araştırmada her ne kadar yem kısıtlaması bir rol oynamıyorsa da (10), araştırmacılar genetiğin etkisi olabileceğine (9) dikkat çekmişlerdir. Büyüme dönemindeki diş ve erkeklerin

ayrı tututlması, büyük gruplar ve yüksek barındırma yoğunluğu gibi faktörlerin de kur yapma davranışlarının ve diğer cinsten gelen sinyallere doğru şekilde cevap vermenin öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli rol oynayabileceği ileri sürülmüştür (14).

Büyüme sırasında dişilerin ve erkeklerinin birbirlerinden ayrı tutulması, cinsel davranışın büyüme sırasında gelişmeye başlaması nedeniyle erkek ve dişilerin doğru cinsel davranışları öğrenmelerini zora sokabilir (7). Yapılan bir saha denemesinde 70 cm x 70 cm ölçülerinde dikey paneller merkezde bulunan gezinme alanın her 4.5 m'sine çapraz bir biçimde yerleştirilmiştir ve bu düzenin broyler damızlıklarının üreme performanslarını iyileştiği görülmüştür (3). Bu paneller dişileri gezinme bölüme doğru çekmiş ve böylece erkeklerin arasında dişiler için süregelen rekabette azalma olmuştur. Teknik performans iyileşmiş olsa da, davranış konusunda bir gözlemde bulunulamamıştır, bu nedenle bu panellerin kullanımının çiftleşme davranışı üzerinde olumlu bir etkisinin olup olmadığı netleşmemiştir. Büyük gruplar halinde yaşama ve yüksek stok yoğunluğu, dişilerin erkek damızlıklar tarafından sergilenen kur davranışını fark etmeleri konusunda olumsuz etkisi yapıyor olabilir. Yapılan son araştırmalardan birinde, birbirini takip eden 2 60 haftalık üretim dönemi boyunca broyler damızlıkları yüksek (8.8 kanatlı/m2) ya da düşük (5.2 kanatlı/m2) barındırma yoğunluğunda yetiştirmişlerdir. Büyütme döneminde barındırma yoğunluğunun azalmasının kanatlıların genel davranışı üzerinde küçük ama önemli bir etkisi olmuştur. Daha düşük yoğunlukta, tavukların çoğu yem aramaya başlamış, daha az tavuk sabit durmuş ve daha çok erkek etrafta dolaşmıştır. Düşük yoğunlukta barındırma uygulamasında üretim boyunca daha başarılı çiftleşmeler gözlenmiştir. Yine düşük yoğunluklu barındırma sırasında, çiftleşme davranışlarında düzelme görülmüş, kur yapmanın ardından daha fazla çiftleşme gerçekleşmiş ve çiftleşme sırasında (her ne kadar daha az zorlama olsa da) tavuklar daha fazla çiftleşme pozisyonu almış ve daha az direnç göstermiştir. Düşük yoğunluklu barındırılan tavukların üretim periyodu boyunca daha fazla kuluçkalık yumurta yumurtladığı görülmüştür. Bunlara ek olarak, stok yoğunluğu azaltılmış işletmelerde yumurtaların verimliliğinin daha yüksek olduğu ve tavuk başına düşen bir günlük civcivlerin sayısının stok yoğunluğu yüksek çiftliklerden fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak; barındırma yoğunluğunu azaltmak broyler damızlıkların davranışlarında ve üremelerinde iyileşme sağlamıştır.

Cinsel davranışın düzeltilmesi ve döl veriminin arttırılması amacıyla son yıllarda *Kaliteli Zaman® Kavramı* (KZK) adı verilen yeni bir barındırma sistemi geliştirilmiştir (17). Bu kavram kapsamında hareketli bir tel örgü yada çit ve ayrı yemleme sistemi kullanmak suretiyle erkekler dişilerden her gün beş saat ayrı tutulmaktadır. Başarılı bir pilot deneyinin ardından, içinde 15,000 kanatlının bulunduğu bir broyler damızlık üretim çiftliğinde iki deney gerçekleştirilmiştir. Çiftlik altı kısıma ayrılmıştır. KZK sisteminin kullanıldığı kısımlarda daha gönüllü ve başarı çiftleşmelerin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca düzgün cinsel davranışın geliştirilmiş olması, 37-48 haftalar arasındaki yaşlardaki tavukların daha iyi tüy örtüsüne sahip olmalarına yol açmıştır. Erkeklerin dişilerden ayrılması, erkeklerin birbirileri arasındaki agresif davranışları artırmamıştır. Birinci sürüde döllü yumurta verimi üzerine herhangi bir etki gözlenmezken, ikinci sürüde döl veriminin yüzde 1.5 oranında arttığı görülmüştür.

Yem Kısıtlaması

Son 20-30 yıldır, yavrunun büyümesine bağlı seleksiyonuna bağlı olarak broyler damızlıklarının büyüme potensiyellerinde artma olmuştur (18, 19, 20, 21). Son 50 yıl içinde etlik piliçlerin büyüme döneminde kilolarının 1.8 kiloya ulaşması 84 günden 36 güne düşmüştür (22). Aynı süre içinde yem dönüşüm oranı (Toplam Yedirilen Yem / Toplam Canlı Ağırlık Kazancı) 3.25'den 1.55 düşmüştür ve günlük büyüme ise 21 g'den 50 g'ye

yükselmiştir. Günümüzün etlik piliç hatları 1957'de yetiştirilenlere göre 4.6 kat daha fazla büyümektedir (19). 1957 yılı rasyonları ile beslenen piliçlere göre 2001 yılı rasyonları ile beslenen piliçlerin karkas veriminde 6 kat artış söz konusudur ve bunun %85- 90'ı genetik, %10- 15'lik kısmı ise beslemeye bağlı gelişmelerden kaynaklanmaktadır(18). Etlik piliçlerin büyümesi ve karkas verimindeki bu inanılmaz iyileşme damızlıklardaki gelişmiş seleksiyonun sonucudur. Her ne kadar on 30 yıl içinde broyler damızlık canlı ağırlık hedefleri değişiklik geçirmiş olsa da yine de yavruların(etlik piliçlerin) büyüme potensiyelindeki büyük artış ile karşılaştırıldığında değişim derecesinin az olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, broyler damızlıkları ile altı haftalık yaşındaki dişi Hubbard tavuğu arasındaki canlı ağırlık oranı 1979'dan 2005'e kadar geçen sürede yüzde 52'den yüzde 27'ye gerilemiştir. Hedef ağırlıklara ulaşılabilmesi için, broyler damızlıkları için hedeflenen canlı ağırlık oranın tutturulması için gerekli yem kısıtlaması derecesinin temkinli olarak arttırılması gerekmiştir. Özellikle büyüme döneminde kısmen serbest bir biçimde yemlenen Broyler damızlıklarının yumurtalama döneminde fazla kilolandığı ve bununda ölüm oranında artış (23) ve üremenin azalması (24, 25) ile sonuçlandığı ortadadır.

Büyüme döneminde, serbest yemlenen aynı yaştaki piliçlerle karşılaştırıldığında verilecek yem miktarı %25-33 arasında (26, 27) ve yumurtalama döneminde de yem miktarı serbest yemlenen tavuklara kıyasla %50-90 arasındaki bir oranda kısıtlanır (28). En şiddetli kısıtlama genellikle 7-16 haftalık yaşlarda gerçekleştirilir (29). Üzerlerinde yem kısıtlaması yapılan broyler damızlıklarının stereotipik gagalama, fazla su içme ve eşinme gibi açlık ve engellenme nedeniyle oluşan davranışsal bozukluklar gösterdiğini kanıtlayan birçok bulgu mevcuttur (27,30,31,32,33,34,35). Bu etkilerin yanı sıra, yem için oluşan rekabetin, ticari broyler damızlıklarda agresif gagalamaya yol açtığı ve bunun da tavuk refahını azaltan bir husus olduğu bilinmelidir(36). Yem kısıtlaması yapılan broyler damızlıkları ayrıca stresin neden olduğu fizyolojik belirtilerde gösterebilirler. Ticari nedenlerle yemleri kısıtlanan broyler damızlıkların plazma kortikosteron seviyesi artış gösterir. Ancak kortikosteronun biyolojik görevleri (37) nedeniyle bu artan plazma kortikosteron seviyesinin fiziki stresin bir yansıması mı olduğu, yem kısıtlaması nedeniyle oluşan metabolik bir etki mi olduğu ya da ikisinin bir arada etkide mi bulunduğu kesinlik kazanmamıştır (38). Bazı çalışmalara göre yemleri kısıtlanan kanatlıların düşük H/L oranı göstermektedir (31, 33, 39), ki bunlarında tavuklardaki kronik stresin bir göstergesi olması muhtemeldir. Yem kısıtlamasının kanatlıların refahı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması amacıyla yapılan araştırmalar, bir yandan istenilen büyüme oranını muhafaza etmeye çalışırken diğer yandan da pratik, uygunabilir idare stratejilerinin geliştirilmesi konusuna odaklanmıştır. Büyüme döneminde çevresel zenginlik yem güdüsü nedeniyle oluştan engelleme hissini hafifletse de, yem için rekabet nedeniyle oluşan agresif davranışları azaltamamaktadır (40).

Yemi altlık üzerine saçarak hayvanların yem arama sürelerini arttırmanın da stres ve açlığın göstergelerinde olumlu etkileri olmamıştır (42). Yemlenme süresini uzamasına neden olan yemin seyretilmesi (nitelik sınırlaması da denmektedir) daha umut verici sonuçlar göstermiştir (43, 44). İçinde 50 g/kg şeker pancarı posası ya da 200 g/kg yulaf kavuzu bulunan yemler ile yapılan besleme sonucunda stereotipic gagalamanın azaldığı görülmüştür, ve bu durum bu çeşit yemler ile beslenen kanatlılarının refahında iyileşme olduğunun bir göstergesidir (44). Bununla birlikte, yoğunluğu seyreltilmiş yemlerle besleme, normal yem kısıtlaması yapılarak beslenenlere göre yem tüketiminde daha fazla zaman harcanmasına yol açtığından, bahsi geçen stereotipik davranışı gösterecek daha az vakitleri olduğu da söylenebilir (örneğin 45). Büyüme ve yumurtlama dönemi süresince uygulanan dört farklı diyet ile yapılan bir araştırmada;en az yoğunluklu (8.4 MJ/kg) rasyonun büyüme döneminin ilk yarısında açlığı ve engellenme hissinin azaltıyor gibi göründüğü bildirilmiştir ve bu da stereotipik gagalama

davranışını doğal olarak azaltacaktır (43). Ancak broyler damızlıklarının refahının önemli ölçüde iyileştirilmesi için daha yoğun selüloz(lif) içeren, daha radikal beslenme değişiklikleri yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Diğer bazı araştırmalarda, yemin yüksek selüloz içerikli (6.6 MJ/kg ya kadar) hazırlanmasının, broyler damızlıklarının refahının göstergesi olan davranışsal ve fiziki durumları üzerinde herhangi olumlu bir etki bulunmamıştır(36, 46). Diğer yandan, kalsiyum propiant (bir iştah kesici) ve kabuklu yulaf kombinasyonu, miktar kısıtlaması yapılan yemlere göre uygulanabilir bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır ki;uygulama ile açlığın gösterge parametrelerinin bir kısmında değişiklik elde edilmiştir (47). Buna ek olarak, miktarca yem kısıtlaması yapılarak beslenen broyler damızlıkları ile karşılaştırıldığında stereotipik gagalama bu grupta neredeyse görülmemiş, tavukların otururak geçirdikleri süre uzamış ve yeme güdüsü (yemenin oranı ölçülerek) azalmıştır. Bu da bu gruptakilerin daha az açlık çekmelerinden dolayı refahlarının iyileştiğini ortaya koymaktadır (47,48,49,50). Ancak, iştah kesicilerin kanatlılarının kendilerini hasta hissetmelerine etkide bulunabileceği ve dolayısıyla iştahlarının azalabileceğini de göz önünde bulundurmak da yarar olabilir (51). Bu konu iştah kesicilerin kullanılmasının kanatlının refahını gerçekten iyileştirdiği durumlarda sorgulanabilir. Son zamanlarda yapılan bir araştırmada Van Emous et a. (sunulmuş) büyüme dönemindeki kanatlıların beslenmesindeki enerji protein oranını değiştirmiş ve daha az stereotipik gagalama davranışı konusunda umut verici sonuçlara ulaşmıştır.

Broyler damızlıklarının refahının iyileştirilmesi amacıyla izlenebilecek başka bir yol ise örneğin daha yavaş büyüyen ve cüce gibi diğer genotip broylerlerin kullanılmasıdır (29, 36, 52). Cüceler yalnızca tek bir cins (dişi) ile ilgilidir ancak rakamsal olarak yem kısıtlaması erkeklerden çok dişileri etkiler ve dolayısıyla bu da broyler damızlık nüfusunun büyük bir bölümü için çözüm olabilir. Ancak bu da yalnızca belli bir Pazar talebine cevap verebilir. Çünkü Avrupa'nın yaklaşık yüzde 20'sinde kullanılmaktadır (Guemene, yapılan kişisel görüşmeler) ve çoğu zaman cüce ya da diğer yavaş büyüyen genotiplerin kullanılması ekonomik nedenlerle kabul görmemektedir.

Bu alanda yapılan dikkate değer sayıdaki araştırmaya rağmen bu açmazın çözülmesi için çok daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Her ne kadar yemleri sınırlandırılmış broyler damızlıkları kesin bir biçimde kronik stres belirtileri sergilese de, sınırlı yemlenen broyler damızlıklarının öznel deneyimlerini açlığın dolaylı göstergesi olarak nasıl ölçülebileceği konusunda bir çok soru bulunmaktadır (53). Serbest yemlenen broyler damızlıklarının da tam bir refah içinde olmaması nedeniyle bu tip yemlemeninde refah sorununa bir cevap oluşturmadığı kesindir. Belli bir yem kısıtlama düzeyinin ya da besin maddesi yoğunluğu düşürülmüş yemin, kanatlıların kronik açlık çekmediği, aynı zamanda sağlıklı olduğu ve kabul edililebir düzeyde yumurta üretimin ve verimliliğin olduğu makul bir refahı sağlayıp sağlayamayacağı henüz bilinmemektedir.

Mütilasyonlar

Mütilasyon birçok ülkede çiftleşme sırasında tavuğun ciddi bir biçimde yaralanmasını engellemek amacıyla horozlara yapılan standart bir uygulamadır (5). Erkeklerin gagaları, çiftleşme esnasında dişilerin başlarını gagalamaları ve tutmaları sırasında oluşabilecek yaralanmaları önlemek amacıyla kesilerek düzeltilmektedir (13, 54). Tırnak kesilmesi ve bazen erkeklerin mahmuzlarının kesilmesi, çiftleşme sırasında erkeklerin dişilere pençe ve mahmuzları ile vurması sonucu oluşan ve dişilerin bedeninde ve kanatlarının altında görülen yaralanmaları engellemek amacıyla yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (13). Her ne kadar mütilasyonların dişi broyler damızlıklarının refahı üzerinde olumlu bir etkisi

olsa da, bu işlemin yapılmasının zorluğu ve işleme tabii olan dokuların sinirle donatılmış olmasında dolayı oluşan akut ve kronik ağrı nedeniyle birçok strese neden olabileceği (55, 56) ve bu nedenlerden dolayı kanatlının refahının bozulabileceği ortadadır. Eğer broyler damızlıklarının çiftleşme davranışı barındırma koşullarının değişitirilmesi, idare ve/veya genetik çözümlere başvurulması ile önemli bir ölçüde iyileşebiliyorsa, o zaman broyler damızlıklarının mütilasyonuna gerek kalmadan da yetiştirilebilirler. Ancak, hali hazırda küçük ölçekli bir pilot çalışmada elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde, mütile edilmemiş erkeklerin muhtemelen dişilerde ciddi yaralanmalara ve yüksek mortaliteye neden olacağını düşünebiliriz (De Jong, henüz baskısı yapılmamış gözlemler).

Dişi broyler damızlıklarının gagaları, tüy gagalama ve kannibalizm nedeniyle oluşan yaralanmaları engelleme gibi nedenlerden dolayı kesilmektedir (57). Ancak broyler damızlıkları sürülerinde tüy gagalama yada çekme problemi olduğuna dair herhangi bir literatür bulunmamaktadır. Bazı Avrupa Birliği ülkelerinde derinin ciddi şekilde zarar görmediği ve üremede sorun yaşanmadığı sürece dişi ve erkeklerin gagaları kesilmemektedir (De Jong- henüz baskısı yapılmamış veri). Örneğin, Birleşik Krallık ve Polonya'da uzun yıllardır broyler damızlıkları gagaları kesilmeden barındırılmaktadır. Bu ülkelerin üretim ve deri yaralanmaları konusundaki verileri, gaga kesilmesinin halen uygulandığı ülkelerin benzer envanterleriyle hemen hemen aynıdır. Hatta gaga kesme uygulamasını devam ettiren ülkelerle kıyaslandığında bu iki ülkedeki dişi ölüm ortalaması daha da düşüktür. Bu envanteri takiben 2012 yılında Hollanda'da (günlükken) gagası kesilmiş ve gagası kesilmemiş kanatlılar hakkında bir çiftlik çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları gagası kesilmeyen kanatlıların daha düzenli, daha düşük ölüm oranlı ve daha homojen olduğunu göstermiştir (De Jong, kendisiyle yapılan özel görüşme).

Tüy örtüsü

Tüy örtüsü kalitesi düştüğünde, broyler damızlıklarının refahı da olumsuz yönde etkilenmektedir (Van Krimpen, kişisel görüşmeler). Tüyler öncelikle broyler damızlık tavuklarda derilerinin yaşadıkları tesiste bulunan sivri cisimlerden zarar görmesini engellemesi yanında, çiftleşme sırasında erkeğin sergilediği sert davranışlardan korunmasında da önemli rol oynar(14). Dişinin korunmasından oynadığı bu önemli rolün yanı sıra tüyler kanatlıların termoregülasyonu içinde çok önemlidir. Kanatlılar tüy örtüsünün sağladığı izolasyonun yokluğunda ısı kaybetmektedirler. Yumurta tavukları ile yapılan bir araştırmada, tüyü olmayan tavukların yüzde 50'sinin yaşama payı için gerekli olan enerji ihtiyacını karşılayabilmek için %9 daha fazla yeme ihtiyaç duyduklarını göstermiştir. Tüy örtüsü ile ilgili üçüncü önemli sorun ise tüy örtüsünün yaralanmaları önleme fonksiyonudur. İyi bir tüy örtüsü çiftleşme davranışı sırasında erkeğin dişiyi daha kavramasına yardımcı olabilir ve dahası kanatlıların sağlık durumunun iyi bir göstergesidir (Van Krimpen, kendisi ile yapılan özel görüşme). Broyler damızlıklarının tüy örtüsü kalitesinde son on yıl içinde düşüş gözlenmiştir (17).

Tüydeki bu sıkıntının nedeni henüz kesinlik kazanmamıştır. Bununla beraber, Van Emous tarafından hazırlanan çiftlik envanteri (basılmamış veri) yemlik alanı ve dişi ile erkeklerin yeme süresi boyunca sergilediği davranışlar gibi faktörlerin yüksek ihtimalle konu ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Buna ek olarak, bu envanter broyler damızlıklarının tüy örtüsü kalitesininde yetiştirme etkisinin olduğunu göstermiştir. Çiftlik çalışması sırasında Van Emous (basılmamış veri) yumurtalama döneminin başında (30 haftalık yaş) kötü tüy örtüsünün yumurtalama döneminin tümündeki kuluçka randımanını olumsuz yönde etkilediğini bulmuştur. Literatürde, tüy örtüsü üzerine rasyon enerji ve protein seviyesinin etkilerine dair yapılmış yalnızca bir kaç çalışma bulunmaktadır. Etlik piliçlerle yapılan bir araştırmada

>16% protein içerikli bir beslenmenin erken yaştaki kanatlının tüy gelişmesinde yeterli olması gerektiğini göstermektedir (59). Bu çalışmanın sonuçlarının modern broyler damızlık yetiştiriciliğinde kullanılıp kullanılamayacağı ise tartışmalı bir konudur. Son zamanlarda yapılan bir araştırma, büyüme döneminde rasyon protein seviyesini düşürmenin, büyümenin ilk 10 haftalık dönemindeki tüy örtüsünü olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir (60). Yem ile tüy örtüsü arasındaki ilişki konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Sonuç

Makalemizde de değindiğimiz üzere, broyler damızlıklarının ciddi bazı refah sorunları (61) bulunmaktadır. Birçok çalışma bu refah problemlerinin çözümü amacıyla alternatif idari ya da yemleme stratejileri üzerinde yoğunlaşmış olmasına rağmen, bazı çalışmalar umut verici olsa da yine de kesin bir çözüm bulunamamıştır. Yemleme, barındırma, idare ve modern broyler damızlıklarının genetik özellikleri ile ilgili daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Böylece hayvanların refahına saygılı bir broyler barındırması ve broyler üretim idaresi mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

1. Millman ST, Duncan IJH, Widowski TM. Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward females. Poultry Sci 2000; 79: 1233-1241.
2. Jones EKM, Prescott NB. Visual cues used in the choice of mate by fowl and their potential importance for the breeder industry. World Poultry Sci J 2000; 56: 127-138.
3. Leone EH, Estevez I. Economic and welfare benefits of environmental enrichment for broiler breeders. Poultry Sci 2008; 87: 14-21.
4. Mench JA. Broiler breeders: feed restriction and welfare. World Poultry Sci J 2002; 58: 23-30.
5. Fiks TGCM, De Jong IC. Mutilations in poultry in European poultry production systems. Lohmann Information 2007; 42: 35.
6. Wood-Gush DGM. The effect of experience on the mating behaviour of the domestic cock. Anim Behav 1958; 6: 68–71.
7. Kruijt JP. Ontogeny of social behaviour in the Burmese red junglefowl (Gallus gallus spadiceus). PhD Thesis, University of Groningen; 1964.
8. Rushen J. The development of sexual relationships in the domestic chicken. Appl Anim Ethol 1983; 11: 55–66.
9. Millman ST, Duncan IJH. Strain differences in aggressiveness of male domestic fowl in response to a male model. Appl Anim Beh Sci 2000; 66: 217-233.
10. Millman ST, Duncan IJH. Effect of male-to-male aggressiveness and feed-restriction during rearing on sexual behavior and aggressiveness towards females by male domestic fowl. Appl Anim Beh Sci 2000; 70: 63-82.
11. Millman ST, Duncan IJH. Do female broiler breeder fowl display a preference for broiler breeder or laying strain males in a Y-maze test? Appl Anim Beh Sci 2000; 69: 275-290.
12. Jones EKM, Prescott NB, Cook P, White RP, Wathes CM. Ultraviolet light and mating behavior in domestic broiler breeders. Brit Poultry Sci 2001; 42: 23-32.
13. Duncan IJH. Mating behaviour and fertility, in: Hocking P, editor. Biology of breeding poultry, Poultry Sci Symposium Series. Wallingford, CABI Vol. 29; 2009. pp. 111-132.

14. De Jong IC, Wolthuis-Fillerup M, Van Emous RA. Development of sexual behavior in commercially-housed broiler breeders after mixing. Brit Poultry Sci 2009; 50: 151-160.
15. Moyle JR, Yoho DE, Harper RS, Bramwell RK. Mating behavior in commercial broiler breeders: female effects. J Appl Poultry Sci 2010; 19: 24-29.
16. De Jong IC, Lourens A, Gunnink H, Workel L, Van Emous RA. Effect of stocking density on (the development of) sexual behaviour and technical performance in broiler breeds (In Dutch; abstr. In English). Lelystad, The Netherlands, 2011.
17. Van Emous RA. Quality Time®; an innovative housing concept for broiler breeders. In: Proceedings of of the 2nd International symposium. Highlights in nutriotion and welfare in poultry production. Wageningen, The Netherlands 2010. pp. 37-44.
18. Havenstein GB, Ferket PR, Qureshi MA. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry Sci 2003; 82: 1509-1518.
19. Havenstein GB, Ferket PR, Qureshi MA. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry Sci 2003; 82: 1500-1508.
20. Renema RA, Rustad ME, Robinson FE. Implications of changes to commercial broiler and broiler breeder body weight targets over the past 30 years. World Poultry Sci J 2007; 63: 457-472.
21. De Beer M. Current approaches to feeding broiler breeders. In Proc. 17th Eur. Symp. Poult. Nutr., Edinburgh, Scotland. Worlds Poultry Sci Assoc, Attleborough, United Kingdom, 2009. pp. 104-114.
22. Gous RM. A method for optimizing the feeding of commercial broilers. In proceedings of ASA conference, Manila; 2006.
23. Heck A, Onagbesan O, Tona K, Metayer S, Putterflam J, Jego Y, Trevidy JJ, Decuypere E, Williams J, Picard M, Bruggeman V. Effects of ad libitum feeding on performance of different strains of broiler breeders. Brit Poultry Sci 2004; 45: 695-703.
24. Yu MW, Robinson FE, Robblee AR. Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. 1. Growth and carcass characteristics. Poultry Sci 1992; 71: 1739-1749.
25. Hocking PM, Bernard R, Robertson GW. Effects of low dietary protein and different allocations of food during rearing and restricted feeding after peak rate of lay on egg production, fertility and hatchability in female broiler breeders. Brit Poultry Sci 2002; 43: 94-103.
26. Savory CJ, Hocking PM, Mann JS, Maxwell MH. Is broiler breeder welfare improved by using qualitative rather than quantitative food restriction to limit growth rate? Anim Welfare 1996; 5: 105-127.
27. De Jong IC, Van Voorst S, Ehlardt DA, Blokhuis HJ. Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders. Brit Poultry Sci 2002; 43: 157-168.
28. Bruggeman V, Onagbesan O, D'Hondt E, Buys N, Safi M, Vanmontfort D, Berghan L, Vandesande F, Decuypere E. Effects of timing and duration of feed restriction during rearing on reproductive characteristics in broiler breeder females. Poultry Sci 1999; 78: 1424-1434.
29. De Jong IC, Jones B. Feed restriction and welfare in domestic birds. In: Bels V, edior. Feeding in domestic vertebrates. Wallingford, CABI; 2006. pp. 120-135.
30. Savory CJ, Seawright E, Watson A. Stereotyped behavior in broiler breeders in relation to husbandry and opioid receptor blockade. Appl Anim Behav Sci 1992; 32: 349-360.
31. Hocking PM, Maxwell MH, Mitchell MA. Welfare assessment of broiler breeder and layer females subjected to food restriction and limited access to water during rearing. Brit Poultry Sci 1993; 34: 443-458.
32. Savory CJ, Maros K. Influence of degree of food restriction, age and time of day on behaviour of

broiler breeder chickens. Behav. Proc. 1993; 29: 179-190.

33. Hocking PM, Maxwell MH, Mitchell MA. Relationships between the degree of food restriction and welfare indices in broiler breeder females. Brit Poultry Sci 1996; 37: 263-278.
34. Hocking PM, Maxwell MH, Robertson GW, Mitchell MA. Welfare assessment of modified rearing programmes for broiler breeders. Brit Poultry Sci 2001; 42: 424-432.
35. Savory CJ, Kostal L. Temporal patterning of oral stereotypies in restricted-fed fowls: 1. investigations with a single daily meal. Int. J. Comp. Psychol. 1996; 9: 117-139.
36. Jones EKM, Zaczek V, Mcleod M, Hocking PM. Genotype, dietary manipulation and food allocation affect indices of welfare in broiler breeders. Brit Poultry Sci 2004; 45: 725-737.
37. Mormède P, Andanson S, Auperin B, Beerda B, Guemene D, Malmkvist J, Manteca X, Manteuffel G, Prunet P, Van Reenen CG, Richards S, Veissier I. Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. Physiol Behav 2007; 92: 317-339.
38. De Jong IC, Van Voorst S, Blokhuis HJ. Parameters for quantification of hunger in broiler breeders. Physiol Behav 2003; 78: 773-783.
39. Savory CJ, Maros K, Rutter SM. Assessment of hunger in growing broiler breeders in relation to a commercial restricted feeding programme. Anim Welfare 1993; 2: 131-152.
40. Maxwell MH, Hocking PM, Robertson GW. Differential leucocyte responses to various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. Brit Poultry Sci 1992; 33: 177-187.
41. Hocking PM, Jones EKM. On-farm assessment of environmental enrichment for broiler breeders. Brit Poultry Sci 2006; 47: 418-425.
42. De Jong IC, Fillerup M, Blokhuis HJ. Effect of scattered feeding and feeding twice a day during rearing on parameters of hunger and frustration in broiler breeders. Appl Anim Beh Sci 2005; 92: 61-76.
43. De Jong IC, Enting H, Van Voorst S, Ruesink EW, Blokhuis HJ. Do low density diets improve broiler breeder welfare during rearing and laying? Poultry Sci 2005; 84: 194-203.
44. Hocking PM, Zaczek V, Jones EKM, Mcleod MG. Different concentrations and sources of dietary fibre may improve the welfare of female broiler breeders. Brit Poultry Sci 2004; 45: 9-19.
45. Mason G, Clubb R, Latham N, Vickery S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? Appl Anim Behav Sci 2006; 102: 163-188.
46. Hocking PM. High-fibre pelleted rations decrease water intake but do not improve physiological indexes of welfare in food-restricted female broiler breeders. Brit Poultry Sci 2006; 47: 19-23.
47. Sandilands V, Tolkamp BJ, Savory CJ, Kyriazakis I. Behavior and welfare of broiler breeders fed qualitatively restricted diets during rearing: are there viable alternatives to quantitative restriction? Appl Anim Beh Sci 2006; 96: 53-67.
48. Sandilands V, Tolkamp BJ, Kyriazakis I. Behavior of food restricted broilers during rearing and lay - effects of an alternative feeding method. Physiol Beh 2005; 85: 115-123.
49. Tolkamp BJ, Sandilands V, Kyriazakis I. Effects of qualitative feed restriction during rearing on the performance of broiler breeders during rearing and lay. Poultry Sci 2005; 84: 1286-1293.
50. Nielsen BL, Thodberg K, Malmkvist J, Steenfeldt S. Proportion of insoluble fibre in the diet affects behaviour and hunger in broiler breeders growing at similar rates. Animal 2011; 5: 1247-1258.
51. Hocking PM, Bernard R. Evaluation of putative appetite suppressants in the domestic fowl. Brit Poultry Sci 1993; 34: 393-404.
52. Decuypere E, Hocking PM, Tona K, Onagbesan O, Bruggeman V, Jones EKM, Cassy S, Rideau N, Metayer S, Jego Y, Putterflam J, Tesseraud S, Collin A, Duclos M, Trevidy JJ, Williams J. Broiler breeder paradox: a project report. World Poultry Sci J 2006; 62: 443-453.

53. D'Eath RB, Tolkamp BJ, Kyriazakis I, Lawrence AB. 'Freedom from hunger' and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing foot quantity or food quality. Anim Behav 2009; 77: 275-288.
54. Gentle MJ, McKeegan DEF. Evaluation of the effects of infrared beak trimming in broiler breeder chicks. Vet Rec 2007; 160: 145-148.
55. Cheng H. Morphopathological changes and pain in beak trimmed laying hens. World Poultry Sci J 2006; 62: 41-52.
56. Gentle MJ, Hunter LN. Neural consequences of partial toe amputation in chickens. ResVet Sci 1988; 45: 374-376.
57. Henderson SN, Barton JT, Wolfenden AD, Higgins SE, Higgens JP, Kuenzel WJ, Lester CA, Tellez G, Hargis BM. Comparison of beak-trimming methods on early broiler breeder performance. Poultry Sci 2009; 88: 57-60.
58. Peguri A, Coon C. Effect of feather coverage and temperature on layer performance. Poultry Sci 1993; 72: 1318-1329.
59. Twining PV, Thomas OP, Bossard EH. Number of Feathers on Litter - Another Criterion for Evaluating Adequacy of Broiler Diets. Poultry Sci 1976; 55: 1200-1207.
60. Van Emous RA, Kwakkel RP, Van Krimpen MM. Effects of different growth patterns and dietary protein levels during rearing on feed intake and behaviour in broiler breeder females. In Proc. 24th World's Poultry Congress, Salvador-Bahia, Brazil. World's Poult. Sci. Assoc., Castelo–Campinas–SP, Brazil; 2012. pp. 345-348.
61. EFSA. Scientific Opinion on welfare aspects of the management and housing of the grand-parent and parent stocks raised and kept for breeding purposes. EFSA Panel on Animal Health and Welfare. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy2010

S[29] Avrupa Birliği'nin Broyler Refahına Dair Yeni Yasası 199/2009'un Etkileri

Mohan RAJ

Bristol Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Langford BS40 5DU, İngiltere

Özet

1099/2009 sayılı Avrupa Birliği (AB) Kesim Yönetmeliği (EC), 1993 tarih ve 93/119/EC sayılı hayvanların (sürüngenler ve amfibialar hariç her türlü omurgalılar) kesim veya öldürülme sırasında korunmasına dair Konsey Direktifi'nin yerini almıştır. Söz konusu Yönetmelik gıda, yem, deri, yün veya diğer ürünlerin üretilmesi için yetiştirilen veya barındırılan hayvanları ve söz konusu hayvanların nüfuslarının azaltılması veya benzeri işlemler için öldürülmeleri hususlarını içerir. Dini kesimler hariç tutulmuştur. Genel gereklilikler ve kanatlılara özel gereklilikler bilimsel gereklilikler ile birlikte bu çalışmada yer almaktadır. İşbu Yönetmeliğin Üye Devletlerde etkili bir şekilde uygulanabilmesi, AB içerisinde harmonizasyonun sağlanmasına ve kanatlılarda dahil hayvanların insan gıdası veya hastalık kontrolü için öldürüldüklerinde refah seviyelerinde hatırı sayılır bir ilerleme kaydedilmesine imkan vereceği sonucuna varılmıştır.

Giriş

1099/2009 sayılı Avrupa Birliği (AB) Kesim Yönetmeliği (EC), 1993 tarih ve 93/119/EC sayılı hayvanların (sürüngenler ve amfibialar hariç her türlü omurgalılar) kesim veya öldürülme sırasında korunmasına dair Konsey Direktifi'nin yerini almış olup ana amaç hayvan refahı standartlarının tüm AB çapında harmonize edilmesidir. 1099/2009 sayılı Yönetmeliğin üzerine kurulduğu temel prensip kanatlılar da dahil hayvanların makul düzeyde acı veya ızdıraba maruz bırakılmalarıdır. Bunun nedeni hayvanların duyarlı varlıklar olması ve hayvanların kesim veya öldürülmeleri sırasında korunmalarının AB açısından kamusal bir duyarlılık oluşturmasıdır. 1099/2009 sayılı Yönetmelik gıda, yem deri, yün veya diğer ürünlerin üretilmesi için yetiştirilen veya barındırılan hayvanları ve söz konusu hayvanların nüfuslarının azaltılması veya benzeri işlemler için öldürülmeleri hususlarını içerir. Sersemletme yöntemleri listesi ve ilgili sartnameler, kesimhanelerin yerleşim planları, inşaatları ve ekipmanları ve kesimhanelerin işletme kuralları sırasıyla işbu Yönetmeliğin I, II ve III numaralı Ek'lerinde yer almaktadır. 853/2004 sayılı AB Yönetmeliği (EC) hayvansal gıdalar için spesifik hijyen kurallarını belirler ve gıda işletmelerinin gıda güvenliğini sağlama konusunda yüklendikleri sorumlulukları vurgular. AB'de kesimhaneler aynı zamanda ön izin prosedürüne tabi olup kesimhane inşaatının, yerleşim planlarının ve ekipmanlarının gıda güvenliği konusunda ilgili teknik kurallara uygun olup olmadığı yetkili makamlar tarafından incelenmektedir. 1099/2009 sayılı Yönetmelik kesimhaneler ile ilgili hayvan refahı hususlarını, kesimhanelerin inşaat ve yerleşim planlarını ve aynı zamanda söz konusu tesislerde kullanılan ekipmanları kapsamaktadır. Genel itibariyle, hayvanların kesimhaneye geldikleri andan başlayarak sersemletme süreci da dahil kesime girdikleri zamana kadar iyi hayvan refahının sağlanması ve geliştirilmesi sorumluluğu gıda işletmecilerine yüklenmiştir ("gıda işletmecisi" hayvanların öldürülmesi işleminin veya işbu Yönetmelik kapsamında yer alan her türlü ilgili işletme kontrolünü elinde bulunduran her türlü gerçek veya tüzel kişi anlamına gelmektedir.

Dini kesimlerde, kesimhanede kesim öncesi sersemletme yapılmaması istisnası 93/119/EC sayılı Direktif ile onaylanmıştır. Dini kesimler ile ilgili Birlik hükümleri ulusal içeriğe bağlı olarak farklı şekilde aktarılmakta olup ulusal kuralların işbu Yönetmeliğin amacının ötesinde bir takım boyutları göz önüne aldığı hesaba katıldığında kesim öncesi hayvanlarım sersemletme işlemine tabi tutulmaktan istisna oluşlarının önemli olduğu ve bu noktada her bir Üye Ülkeye belirli bir seviyede yetki devri yapıldığı söylenebilecektir. İşbu Yönetmelik yapısı itibariyle refah açısından operasyonel fayda getiren sistem ve teknolojilerin sürekli olarak geliştirilebilmesine ve refah ile ilgili yeni gelişmeler ve uygulamaların kesintiye uğrama riskinin ortadan kaldırılmasına imkan vermektedir.

Genel Gereklilikler

1099/2009 sayılı Yönetmelikte daha yüksek bir refah seviyesinin sağlanmasına yönelik pek çok madde yer almakta olup aşağıda bu maddelerden bazıları belirtilmiştir. Hayvanlar sadece Ek I'de uygulama şekilleri belirtilen yöntem ve spesifik gereklilikler çerçevesinde sersemletildikten sonra öldürülmelidirler. Bilinç ve duyu kaybı hayvan ölene kadar devam etmelidir. Hayvanlar ön sersemletme işlemi uygulanmadan önce öldürüldüklerinde kesimden sorumlu kişilerin hayvanın sakinleştiriciden çıkmadan bilincinin yerinde olup olmadığı veya bir şey hissedip hissetmediği ile ilgili emareleri tespit etmek için sistematik kontroller yapması ve derinin temizlenmesi veya yüzülmesi öncesi hayvanın herhangi bir yaşam belirtisi göstermediğinden emin olmaları gerekmektedir (Madde 4). İşletme sahiplerinin, kesimhanelerin yerleşim planlarının ve inşaatlarının ve kesimhanede kullanılan ekipmanların Ek II'de yer alan kurallar ile uyumlu olduklarından emin olmaları gerekmektedir (Madde 14). İşletme sahipleri, sersemletmeden sorumlu personelin veya diğer görevlendirilmiş personelin hayvanların sersemletme sürecinin sonuna ve ölene kadar geçen zamanda herhangi bir bilinç veya hissetme belirtisi göstermediklerinden emin olunmasına yönelik düzenli kontroller yapmalarını garanti altına alacaklardır (Madde 5). İşletme sahipleri, hayvanların öldürülmeleri ve bununla ilgili operasyonları önceden planlayacak ve standart çalışma prosedürleri çerçevesinde yürütecek olup (Madde 6) yetkili makamlar işletme sahiplerinin standart çalışma prosedürlerinde değişiklik yapmalarını isteyebileceklerdir (Madde 22). İşletme sahipleri kesim işleminin sadece bu tür işleri yapabilmek için yeterlilik sertifikasına sahip kişiler tarafından yapılmasını hususunu garanti altına alacaklardır (Madde 6 ve 21). Öldürme ve benzeri işlemler hayvana makul ve kabul edilebilir seviyenin üzerinde acı veya ızdırap çektirmeyecek ve uygun seviyede yeterliliği olan kişiler tarafından gerçekleştirilecektir (Madde 7). Üye Ülkeler yeterlilik sertifikasının düzenlenmesi, eğitim ve değerlendirme konularında yetkili makamları görevlendirecektir (Madde 21). Hayvanlar için optimal refah şartlarını sağlayacak şekilde sakinleştirme ve sersemletme ekipmanlarının uygun biçimde kullanılmasına yönelik gerekli talimatlar belirlenecektir (Madde 8). İşletme sahipleri hayvanların sakinleştirilmesi veya sersemletilmesi için kullanılan tüm ekipmanın bu konuda özel eğitim almış kişiler tarafından ve söz konusu ekipmanların üreticilerinin belirledikleri talimatlar çerçevesinde bakım ve kontrollerinin yapılmasını sağlayacaklardır. İşletme sahipleri yapılan bakımlar ile ilgili kayıt tutacaklar ve söz konusu kayıtları yetkili makamların talep etmeleri durumunda ibraz etmek üzere en az bir yıl süre ile saklayacakladır (Madde 9). Üye Ülkeler işbu Yönetmeliğin uygulanmasına imkan verecek şekilde İyi UgulamaKılavuzlarının geliştirilmesi ve dağıtımını teşvik edeceklerdir (Madde 13). İzleme prosedürleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır (Madde 16). İşletme sahipleri her bir kesimhane için işbu Yönetmelikte yer alan kurallara uygunluğun sağlanmasına yardımcı olmak üzere bir hayvan refahı sorumlusu belirleyeceklerdir (Madde 17).

Depopülasyon operasyonunundan sorumlu Yetkili Makamlar söz konusu operasyona başlamadan önce işbu Yönetmelikte yer alan kurallara uygunluğun sağlanması amacıyla bir eylem planı hazırlayacaklardır. Özellikle, işbu Yönetmelik ile belirlenen kurallara uygunluğun temin edilmesine yönelik planlanan sersemletme ve öldürme yöntemleri ve ilgili standart çalışma prosedürleri, şüpheli salgınların lokasyonu ve boyutu ile ilgili acil eylem planlarında belirtilen hipotezlere dayalı hayvan sağlığına yönelik Birlik yasaları çerçevesinde gerekli olan acil eylem planlarına dahil edilecektir (Madde 18). Her Üye Devlet Yetkili Makamlara yardımcı olmaya yönelik yeterli düzeyde bağımsız bilimsel desteği sağlayacaktır (Madde 20). İşbu Yönetmelik Üye Ülkelerin hayvanların öldürülmeleri sırasında daha ileri koruyucu önlemler almaları noktasında herhangi bir ulusal kural koymalarının önünde bir engel teşkil etmemektedir (Madde 26).

Operasyonel uygulamalar

İşletme sahipleri kendilerinden istenmesi durumunda her bir kesim hattındaki maksimum hayvan sayısı/ saat (b) mevcut kısıtlama veya sakinleştirme ekipmanlarının bir saatte hangi kategoride ve ağırlıkta hayvanlar için kullanılabileceği (c) her bir arazi alanı için maksimum kapasite (Madde 14) bilgilerini Yetkili Makamlara vereceklerdir;

Servikal dislokasyon ve kafaya darbeli vuruş yöntemleri rutin yöntemler olarak değil sadece sersemletmek için başka bir yöntemin mümkün olmadığı durumlarda kullanılmalıdır. Manuel servikal dislokasyon üç kilogramdan daha fazla canlı ağırlığı olan hayvanlarda uygulanmamalıdır (Ek 1). Elektrikli su banyosu ile sersemletme yönteminde, kanatlıların su banyosuna giremeyecek kadar küçük olmaları halinde veya kancaya takıldıklarında acı çekmeleri halinde (hayvanların gözle görünür şekilde yaralanmaları durumunda) kancaya takılmamaları gerekmektedir. Bu tür durumlarda hayvanlar alternatif yöntemler kullanılmak suretiyle öldürülmelidirler. Kancalar canlı kanatlılar kancaya takılmadan önce ıslatılmalı ve bu suretle elektrik akımı ile temas ettirilmelidirler. Kanatlılar her iki ayaklarından birden asılmalıdırlar. Boyundaki her iki şahdamarı da kesilmelidir.

Elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanları ile ilgili spesifik gereklilikler

Kanatlıların sersemletilmesi işleminde genellikle çoklu - kanatlı elektrikli su banyosu sersemletme sistemleri kullanılmaktadır. Askı hatları, üzerlerine asılan hayvanların herhangi bir engelle karşılaşmayacakları ve minimum sallantıya maruz kalacakları biçimde tasarlanmalı ve yerleştirilmelidirler. Askı hatları asılan hayvanların bilinçli bir şekilde bir dakikadan daha fazla askı üzerinde kalmayacakları şekilde tasarlanmalıdırlar. Ancak ördekler, kazlar ve hindiler iki dakikadan daha fazla askı üzerinde bilinçleri yerinde olarak kalmamalıdırlar. Askı hattının askıların sersemletme tankına girdiği noktaya kadar olan uzunluğu herhangi bir hayvanın kesim hattından alınması gerektiğinde kolayca ulaşılabilecek kadar uzun olması gerekmektedir. Metal askıların büyüklükleri ve şekilleri, kesime giren kanatlıların ayak büyüklüklerine uygun olmalıdır ki herhangi bir acıya sebep olabilecek elektirik teması önlenebilsin.

Elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanlarında giriş rampası elektrik yalıtımlı olarak imal edilmeli ve giriş noktasında suyun dışarıya taşmasını engelleyecek şekilde tasarlanmalı

ve kullanılmalıdır. Elektrikli su banyosu kanatlıların daldırılma yükseklikleri ayarlanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanları içerisindeki elektrodlar tüm su banyosu boyunca uzanacak şekilde yerleştirilmelidir. Su banyosu askılar sudan geçtikten sonra topraklanmış sürtünme çubuğu üzerinden geçecek şekilde tasarlanmalı ve muhafaza edilmelidir. Kanatlıların askıya alındıkları noktadan elektrikli su banyosuna girene kadar sakin kalmalarını sağlayacak şekilde göğüsleri ile temas eden bir sistem uygulanmalıdır. Hatta herhangi bir arıza olması ve herhangi bir gecikmenin yaşanması durumunda sersemletilmiş kanatlıların kesiminin yapılmasına imkan tanıyacak şekilde elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanlarına erişim mümkün olmalıdır. Elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanları üzerinde kullanılan elektrikli anahtar parametreler ile ilgili detaylı bilgilerin kaydedildiği ve gösterildiği bir cihazın monte edilmiş olması gerekmektedir. Söz konusu kayıtlar en az bir yıl süre ile saklanmalıdır. Elektrikli su banyosu sersemletme yöntemi aşağıda belirtilen minimum akım değerleri kullanılmak suretiyle uygulanmalı (Tablo 1) ve hayvanlar en az dört saniye olmak üzere akıma maruz kalmalıdırlar.

Tablo 1. Elektrikli su banyosu sersemletme ekipmanı elektrik gereklilikleri (hayvan başına ortalama değer) (Ek I)

Frekans (Hz)	Tavuk
< 200	100 mA
200 ila 400 Hz	150 mA
400 ila 1500 Hz	200 mA

Onaylanmış gaz karışımları

1. Yüksek konsantrasyonda karbon dioksit
2. İki fazda karbon dioksit
3. Asal gazlar ile birlikte karbon dioksit
4. Asal gazlar
5. Sadece depopülasyon amaçlı hacmen % 4 karbon monoksit (saf kaynak)
6. Sadece depopülasyon amaçlı ve diğer gazlar ile birlikte karbon monoksit (hacmen % 1'den daha fazla)

Gaz karışımları için spesifik gereklilikler

Kanatlı refahı açısından kanatlılarda gazla sersemletme yöntemi özellikle Avrupa'da yaygınlaşmaya başlayan bir uygulamadır. Nakliye kasalarında veya konveyörlerindeki kanatlılar gaz karışımı ile dolu bir hazneden geçerler. Bazı gaz karışımlarının kullanımına sadece depopülasyon amaçlı olarak izin verilir (örneğin karbon monoksit). Hayvanların sersemletileceği veya öldürüleceği haznelerde veya yerlerde yakıcı veya dondurmak veya nem yokluğu sebebiyle heyecana neden olacak gazların kullanıma hiç bir şekilde izin verilmez. Gazla sersemleticiler, konveyor bantlar da dahil olmak üzere aşağıdaki hususlar dikkate alınmak suretiyle tasarlanır ve kurulumları yapılır:

(a) gaz ile sersemletme suretiyle uygulamanın optimize edilmesi;
(b) hayvanların yaralanmasına veya berelenmesine engel olunması;

(c) hayvanlar sakinleştirildiğinde çırpınmalarının veya ses çıkarmalarının minimize edilmesi.

Gaz sersemleticisi gaz konsantrasyonunu ve temas süresini sürekli şekilde ölçmeli, göstergeli ve kaydedici.şekilde olmalıdır. Ayrıca gaz konsantrasyonunun belirli bir seviyenin altına düşmesi durumunda görsel ve işitsel olarak yeterli düzeyde bir uyarı özelliğine sahip olmalıdır. Cihaz personelin rahatça görebileceği bir yere yerleştirilmelidir. Kayıtlar en az bir yıl saklanmalıdır. Gaz sersemleticisi üretilmesine izin verilen maksimum iş durumunda bile hayvanların birbiri üzerine yığılmayacak şekilde yatabilecekleri bir şekilde tasarlanacaktır.

Karbon monoksit için spesifik gereklilikler (saf kaynak veya diğer gazlar ile birlikte kullanım)

Hayvanlar her zaman görsel gözetim altında bulundurulacaktır. Uygulama hayvanlara teker teker yapılacak ve uygulamaya alınan bir önceki hayvan bilinçsiz hale gelmeden veya ölmeden bir sonraki hayvana uygulama yapılmayacaktır. Hayvanlar ölene kadar haznede kalacaklardır. Hayvanları öldürmek amacına yönelik olarak adapte edilen bir motorun ürettiği gaz, hayvanları öldürmekten sorumlu olan kişinin kullanılan gaz ile ilgili daha önceden aşağıdaki hususları teyid etmiş olması durumunda kullanılabilir:
(a) uygun şekilde soğutulmuş; (b) yeterli düzeyde filtrelenmiş; (c) herhangi bir tahriş edici komponent veya gazdan ari. Motor hayvanların öldürülmesi öncesi her sene teste tabi tutulacaktır. Hayvanlar, minimum karbon monoksit konsantrasyonuna erişilmeden hazneye yerleştirilmeyecektir.

Bilimsel Gerekçeler

Kesim Yönetmeliği'nde yer alan kanatlılar için spesifik gereklilikler, hem temel pratik bilgilere hem de Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'nin yayınladığı iki adet kapsamlı rapora (EFSA, 2004 ve 2006) dayanılarak hazırlanmıştır. Askı hatlarına kanatlıları baş aşağı asmak patolojik bir duruş olup bunun stres yaratan bir uygulama olduğu bilinmektedir. Buna ek olarak asılma sırasında broylerlerin bacaklarında sıkışma meydana gelmekte ve söz konusu sıkışmanın oranı sıkılık derecesine göre %20 gibi yüksek seviyelere ulaşabilmektedir (Sparrey, 1994). Kanatlıların incik derisindeki nosiseptörlerin varlığı ve kanatlılar ile memelilerde ağrı reseptörleri ile acı arasındaki yakın benzerlik çerçevesinde askıya asılmanın acı verici bir prosedür olduğu sonucuna varılmıştır (Gentle, 1992, Gentle ve Tilston, 2000). Askıya asılma neticesinde askıdaki hayvanlar kanatlarını çırpmaya başlarlar. "Göğüs desteği" veya "göğüs rahatlatma plakası" ve düşük aydınlatmalı bir ortamın veya askı alanında mavi ışığın hayvanlar üzerinde rahatlatıcı bir etkisi olduğu ve kanat çırpan hayvan sayısı ile kanat çırpma şiddetini azalttığı görülmüştür. Acı verici olan sersemletme öncesindeki elektrik şoku genellikle sersemleticiden taşan sudan kaynaklanan su banyosuna girişte meydana gelir. Araştırmalar, elektrikli su banyosunda sersemletme sonrası meydana gelen bilinçsizlik hali ve duyarlılık açısından gösterge olan beyinde epileptiform aktivite başlatılması her bir kanatlıya uygulanan akım miktarı ve frekansına bağlıdır (Raj ve ark., 2006a, 2006b ve 2006c).

Son yapılan çalışmalar, iki karotid arterin ve iki juguler venin kesilmesi şeklindeki ventral boyun kesim prosedürünün bilincin tekrar yerine gelmesini engellediğini halbuki tek bir karotid ve tek bir juguler venin kesilmesi şeklindeki tek yanlı boyun kesiminin yüksek frekansta sersemleyen broylerlerin bilinçlerinin yeniden açılmasına neden olduğunu ortaya koymaktadır (Raj ve ark., 2006a, 2006b, 2006c).Kanatlılar canlı olarak sıcak su

tanklarına iki nedenden dolayı girebilirler. Birincisi aşırı kanat çırpmadan dolayı yeteri kadar sersemlememiş veya ikincisi çok küçük olmalarından dolayı sersemleticiye girmemiş ve kafaları yukarıda olduğu için boyun kesiciye girmemiş olmalarıdır. Bazen etkili bir şekilde sersemletilen kanatlılar da, hayvanın boynunu bıçağa (bıçaklara) doğru yönelten kılavuz raylarını ıskaladıkları için boyun kesme makinesinden geçmemektedirler. Bu noktada söz konusu hayvanlar elle kesilmezlerse sıcak su tankına canlı canlı ve bilinçleri yerinde olarak gireceklerdir. İkinci olarak uygun şekilde sersemletilmiş ancak boyunları doğru kesilmemiş olan kanatlılar tüy yolma makinesine bilinçsiz bir şekilde ancak canlı olarak girebilirler. Sersemletme ve kesim işleminin etkin olarak kontrol edilmesi ve izlenmesi potansiyel refah problemlerini ortadan kaldıracaktır.

Elektrikli su banyosu sersemletme yöntemine dair refah endişelerine dayanarak İngiltere'de bulunan Çiftlik Hayvanları Refah Konseyi tarafından (Farm Animal Welfare Council) hayvanların daha nakil konteynırlarında iken karbon dioksit ile sersemletilmelerinin ne kadar uygun olduğunun test edilmesine yönelik araştırmaların yapılması önerilmiştir (FAWC, 1982). Gentle ve Tilston (2000) kanatlıların ayaklarından asılmalarının acı verici bir uygulama olduğunu vurgulamakta ve bu bağlamda kanatlıların gaz karışımı kullanılmak suretiyle nakil konteynırlarında öldürülmelerini önermektedirler. Ancak sersemletme ortamında karbon dioksit gaz karışımının sıcaklığı ve nem oranının kontrol edilebilmesi kanatlıların refahını artırabilir. Örneğin insanlarda nazal solunum oral solunum ile karşılaştırıldığında nazal solunum solunum sisteminin solunan havayı ısıtma ve nemlendirme kabiliyetini artırmaktadır. Bunun aksine oral solunum özellikle egzersizin tetiklediği hiperventilasyon sırasında üst solunum yollarında kuruluk ve üşütmeye neden olmakta ve bu da egzersizin tetiklediği astım ve bronkokonstrüksiyonun nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu şartlar altında sıcak ve nemli hava solunumu stresin azaltılmasına yardımcı olmakta olup bu konsept insan suni teneffüs cihazlarında yaygın biçimde kullanılmaktadır. Değişik gaz karışımlarının kanatlı refahı üzerindeki etkileri detaylı olarak çalışmalara konu olmuştur (Raj ve Gregory, 1990; Raj, ve ark., 1992; Poole ve Fletcher, 1995; Raj ve ark., 1998; Raj, 2006). Elektrikli su banyosunda sersemletilmiş kanatlılar gaz ile sersemletilmiş kanatlılar ile karşılaştırıldığında gaz ile sersemletilmiş kanatlılardaki kan akma etkinliği, kemik kırılma vakalarının ortaya çıkma durumu, karkas defektleri ve et kalitesi açısından daha iyi durumda oldukları rapor edilmiştir (Raj ve Gregory, 1990; Raj ve Gregory, 1991; Raj ve ark., 1990; Raj ve ark., 1997; Raj, 2004).Kanatlılarda depopülasyon amaçlı gaz karışımı kullanımı da aynı zamanda araştırılmaktadır (Raj ve ark., 2008; Sparks ve ark., 2010).

Sonuç

Üye Devletlerde işbu Yönetmeliğin etkin biçimde uygulanmasının AB içerisinde harmonizasyonu sağlayacağı ve insan gıdası veya hastalık kontrolü için öldürülen kanatlılar da dahil hayvanların refahında hatırı sayılır bir refah artışı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

European Food Safety Authority (EFSA) (2004) Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods. Accepted on the 15th of June 2004.

European Food Safety Authority (EFSA) (2006) The welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail. The EFSA Journal (2006) 326, 1-18.

FAWC (1982). *Report on the Welfare of Poultry at the Time of Slaughter*. Farm Animal Welfare Council, Tolworth, Surrey, UK.

Gentle, M.J. (1992). Ankle joint (Artc. Intertarsalis) receptors in the domestic fowl. Neuroscience, 49: 991-1000.

Gentle, M.J. and Tilston,, V.L. (2000). Nociceptors in the legs of poultry: Implications for potential pain in preslaughter shackling. Animal Welfare, 9: 227-236.

Poole, G.H. and Fletcher, D.L. (1995). A comparison of argon, carbon dioxide, and nitrogen in a broiler killing system. Poultry Science, 74: 1218-1223.

Raj A.B.M. 2004 Stunning and slaughter of poultry. In: Poultry Meat Processing and Quality, G. C. Mead (Ed), Woodhead Publishing Company (Pub), UK. Pp 65-89.

Raj, A.B.M. (2006). Recent developments in stunning and slaughter of poultry. World's Poultry Science Journal, 62: 467-484.

Raj, A. B. M., O'Callaghan, M. and Knowles, T. G. (2006a). The effects of amount and frequency of sine wave alternating current used in water bath stunning and neck–cutting methods on electroencephalograms in broilers. Animal Welfare, 15: 7-18.

Raj, A. B. M., O'Callaghan, M. and Hughes, S. I. (2006b). The effects of amount and frequency of a pulsed direct current used in water bath stunning and neck–cutting methods on electroencephalograms in broilers. Animal Welfare, 15: 19-19-24.

Raj, A. B. M., O'Callaghan, M. and Hughes, S. I. (2006c). The effects of pulse width of a direct current used in water bath stunning and of slaughter methods on spontaneous electroencephalograms in broilers. Animal Welfare, 15: 25-30.

Raj, A.B.M. and Gregory, N.G. (1990). Investigation into the batch stunning/killing of chickens using carbon dioxide or argon-induced hypoxia. Research in Veterinary Science, 49: 364-366.

Raj, A.B.M. and Gregory, N.G. 1991. Efficiency of bleeding of broilers after gaseous or electrical stunning. Veterinary Record, 128:127-128.

Raj, A.B.M., Gregory, N.G. and Austin, S.D. 1990. Prevalence of broken bones in broilers killed by different stunning methods. Veterinary Record, 127: 285-287.

Raj, A.B.M., O'Callaghan, M.C., Thompson, K., Becket, D., Morrish, I., Love, A., Hickman, G. and Howson, S. 2008. Large-scale killing of poultry species on farm during outbreaks of diseases: evaluation and development of a humane containerised gas killing system. World's Poultry Science Journal, 64: 227-243.

Raj, A.B.M., Wotton, S.B. and Gregory, N.G. (1992). Changes in the somatosensory evoked potentials and spontaneous electroencephalogram of hens during stunning with a carbon dioxide and argon mixture. British Veterinary Journal, 148: 147-156.

Raj. A.B.M., Wilkins, L.J., Richardson R.I., Johnson, S.P. and Wotton, S.B. 1997. Carcase and meat quality in broilers either killed with a gas mixture or stunned with an electric current under commercial processing conditions. British Poultry Science, 38: 169-174.

Raj, A.B.M., Wotton, S.B., McKinstry, J.L. Hillebrand, S.J.W. and Pieterse, C. 1998. Changes in the somatosensory evoked potentials and spontaneous electroencephalogram of broiler chickens during exposure to gas mixtures. British Poultry Science, 39: 686-695.

REGULATION (EC) No 853/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin.

Sparks, N. H. C., Sandilands, V., Raj, A. B. M., Turney, E., Pennycott, T. and Voas, A. 2010. Use of liquid carbon dioxide for whole-house gassing of poultry and implications for the welfare of the birds. Veterinary Record, 167: 403-407.

Sparrey, J. (1994). *Aspects in the Design and Operation of Shackle Lines for the Slaughter of Poultry*. Unpublished M.Phil. thesis, University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, U.K.

Webster, A.B. and Fletcher, D.L. (2001). Reactions of laying hens and broilers to different gases used for stunning poultry. Poultry Science, 80: 1371-1377.

S30 Etlik Piliç İşletmelerinde Kümesten Kesime Hayvan Refahını Etkileyen Başlıca Risk Faktörleri ve Hayvan Refahı Düzeyi

Metin PETEK
Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni AD, Bursa-Türkiye
e-mail: petek@uludag.edu.tr

Özet

Etlik piliçler büyütme dönemi ve sonrasında yakalama, taşıma, kesim öncesi bekletme ve kesim işlemleri esnasında hayvan refahı ve et kalitesini olumsuz yönde etkileyen çok sayıda risk faktörü ile karşı karşıyadırlar. Bu stres faktörlerinde yapılacak her hangi bir iyileştirme hayvan refahında da iyileşmeye neden olur. Bu çalışma etlik piliç işletmelerinde kümesten kesime kadar olan süreçte stres, yaralanma ve ölümlere neden olan kesim öncesi risk faktörleri ve etkilerini ortaya koyma amacı ile planlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Etlik piliç, hayvan refahı, risk faktörleri.

Giriş

Tavukçuluk sektöründe birim alanda en yüksek ekonomik verimliliğe ulaşma yanında biyogüvenlik, çiftlikten sofraya güvenli gıda üretimi, çevrenin korunması, hayvan refahının korunması gibi konular yoğun entansif üretimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Son yıllarda başta İngiltere, Hollanda gibi Avrupa Birliği ülkelerinde özellikle çevre ve hayvan refahı konusunda büyük bir tüketici hassasiyeti gelişmiştir. Yakın gelecekte tıpkı organik üretimde olduğu gibi etiket üzerinde logo uygulaması ile hayvan refahı ilkelerine uygun üretilen ürünlerde pazarlama aşamasında bir farkındalık oluşturulmaya çalışılmaktadır. Aynı zamanda bu ürünler daha yüksek fiyatlar ile pazarlanarak ekonomik yönden de bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle ihracat yapmayı düşünen firmalar açısından çok yakın gelecekte gıda güvenliği ve hayvan refahı başta olmak üzere ilgili standartlara ulaşılmış olması oldukça önemlidir. Avrupa Birliği çok yakın bir gelecekte ithalat yapacağı ülkelerde de hayvan refahı ile ilgili düzenlemelerin uygulanmasını ön şart koşmayı planlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında Türkiye tavukçuluk sektörü için başta gıda güvenliği ve hayvan refahı olmak üzere ilgili standartların yakalanması, yetersiz ise geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (1). Bu gelişmeler paralelinde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2011 yılı sonunda Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik ile hayvanların nakilleri esnasında refahı ve korunması yönetmeliklerini yayımlayarak yürürlüğe koymuştur (2, 3, 4).

Son elli yılda etlik piliçlerde büyüme oranı 20-25 g günlük ağırlık artışından 75-100 gr'a kadar yükselerek yaklaşık % 250-300 artmıştır. Erkek-dişi karışık olarak etlik piliç genotipleri 42-45 günlük yaşta yaklaşık 2,5 kg canlı ağırlığa ulaşmaktadırlar. Ancak etlik piliç genotiplerinde kemik ve iç organlar kısa zamanda kazanılan bu yüksek kas birikimini taşıyacak kadar yeterince geliştirilememiştir. Buna bağlı olarak günlük canlı ağırlıktaki bu yüksek artış oranı ayak problemleri başta olmak üzere pek çok metabolizma hastalığının ortaya çıkmasına ve hayvan refahının zayıflamasına neden olmuştur. Bu genetik yatkınlık yanında bakım-yönetimde yapılan yanlış ve yetersiz uygulamalar hayvan refahını kötüleştiren başlıca etkenlerdir.

Sadece büyütme döneminde kümeste değil, kümesten kesime kadar her aşamada hayvan

refahının yeterince sağlanması önemlidir. Etlik piliçlerin kesiminde; kesim öncesi ve esnasında uygulanan işlemlerin hayvanlar üzerinde stres ve rahatsızlığa yol açmayacak şekilde düzenlenmesi hayvan refahı açısından mutlak esastır. Aynı zamanda kesimhane personelinin hayvan refahı yönünden eğitimi ve bu konuda ehliyetli kişiler olması son derece önemlidir (5).İşletmelerde hayvan refahı düzeyini ölçmek için hava ve altlık kalitesi gibi bulundukları ortama ait parametreler yanında, topallık, ayak tabanında yanıklar, tüy örtüsü gibi içinde bulundukları ortamın hayvan üzerinde yansıma düzeyinin ölçüldüğü hayvana ait parametreler kullanılmaktadır (6, 7, 8). Bursa ve bölge illerde faaliyet gösteren etlik piliç işletmelerinde stres, yaralanma ve ölümlere yol açarak hayvan refahını zayıflatan başlıca risk faktörlerini belirlemek ve hayvan refahı düzeyini ölçmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde dönem sonu yakalama esnasında kümeste hayvana ait parametreler incelenerek hayvan refahı düzeyi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Bursa ve bölge illerde yer alan ve bölgedeki iki firma ile sözleşmeli üretim yapan yedi işletmede kesim öncesi yakalama işlemi öncesi ve esnasında kümeste, taşımada, kesimhane bekletme alanında ve kesimde hayvan refahını etkileyen başlıca faktörler incelenmiş ve hayvan refahı düzeyi ölçülmüştür. Çalışmanın bu bölümünde kesim öncesi yakalama esnasında kümeste hayvanlar üzerinde ölçülen parametreler incelenmiştir. Mevsimin etkisi de ortaya konularak çalışma bir yıl devam etmiştir. Hayvan refahı düzeyini ölçmek amacı ile bireysel olarak rastgele yöntemle, tüm kümesi temsil edecek şekilde 100 hayvan üzerinde yürüme skoru, ayak tabanı lezyon skoru, tüylenme skoru ve tüy kirlilik skoru gibi hayvana ait parametreler ölçülmüştür (9, 10, 11, 12). Elde edilen sonuçların istatistiki önem düzeyleri SSPS bilgisayar programında çok yönlü varyans analizi yöntemi ile analiz edilmiştir (13, 14).

Bulgular

Denemede yer alan işletmelerde mevsimlere göre yıl boyu tespit edilen tespit edilen yürüme, tüy örtüsü, tüy temizlik ve ayak tabanı skorları tablo1 ‘ de sunulmuştur.

Tablo 1. Etlik piliç işletmelerinde mevsimlere göre yürüyüş, tüy örtüsü, tüy temizliği ve ayak tabanı lezyonlarının yaygınlık düzeyi.

Mevsim	Yürüme skoru	Tüy örtüsü skoru	Tüy temizliği skoru	Ayak tabanı lezyonları skoru
İlkbahar	0.335±0.104	1.168±0.039^{a}	4.519±0.076^{b}	1.797±0.065^{d}
Yaz	0.250±0.074	1.709±0.044^{c}	3.350±0.081^{a}	0.399±0.074^{a}
Sonbahar	0.341±0.044	1.338±0.026^{b}	3.408±0.048^{a}	0.913±0.042^{b}
Kış	0.324±0.094	1.168±0.055^{a}	3.625±0.102^{a}	1.537±0.091^{c}
Genel	0.316±0.039	1.410±0.019	3.784±0.037	1.146±0.032
P	0.443	0.001	0.001	0.001

*Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir.

Denemede yer alan işletmelerde yetiştirilen hayvanlarda tüy örtüsü, tüy temizliği ve ayak tabanı lezyon düzeylerinde mevsimlere göre tespit edilen farlılıklar istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Yürüyüş skorlaması bakımından işletmeler arası farklılıklar ise rakamsal düzeydedir.

Tartışma

Bütün hayvanlara bulundukları ortamda iyi bakılıp yönetilmeleri, iyi beslenmeleri, hastalıklardan arınmış bir ortamda türüne uygun doğal davranışlarını rahatça yaşayabilmeleri sağlanmalıdır (15). Etlik piliç işletmelerinde yetersiz hayvan refahının göstergesi olan ve sıklıkla karşılaşılan problemlerin bazıları; yüksek ölüm oranı, ayak ve iskelet problemleri, kronik açlık ve ölüm, kas hastalıkları, dermatitis, ascites, ani ölüm sendromu ve solunum yolu problemleridir. İşletmelerde 40-42 günlük büyüme döneminde ayak problemleri görülme oranı ortalama olarak % 27-30, hiç yürüyemeyen hayvan oranı % 3-5 kadar yüksek olabilmektedir (16, 17). Genetik yatkınlık yanında sürü sevk ve idaresinde yapılan hatalar hayvan refahını zayıflatarak hayvanlarda acı, ağrı, stres, yaralanma ve ölümlere neden olmaktadır (18). Bu çalışmada işletmeler ortalaması yürüme skoru 0.316 olarak tespit edilmiş ve mevsimin yürüme skoru üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Mevsimlere göre 0.250 ile 0.341 arasında değişen bu ortalama değer sıfırdan beşe kadar olan skorlamada oldukça iyidir.

Etlik piliçler vakitlerinin önemli bir kısmını altlık üzerinde yatarak geçirmektedirler. Yüksek barındırma yoğunluğu ile birlikte yeterli altlık bulunmaması durumunda ıslak altlık sorunu ortaya çıkmaktadır. Islak, çamurlaşmış ve kızışmış altlık amonyak oluşumunu artırmaktadır. Havadaki yüksek yoğunluktaki amonyak gözler ve nefes borusu gibi organlarda yangılara neden olma yanında, yüksek düzeyde ölümlere neden olmaktadır (19). Altlığın yetersiz ve ıslak olduğu durumlarda ayak tabanı, diz eklemi ve göğüs eti üzerinde yanıklar gibi kontakt dermatitisin değişik formları artmakta, yürüyüş problemleri ve ayaklarda yaralar oluşmakta, daha da ileri durumlarda derin kısımlardaki yanıklar bakteriyel bulaşmalara yol açmaktadır (20). Hayvanlar üzerinde ıslak altlığın en belirgin göstergesi ise tüy örtüsünün genel görünümü ve tüy temizlik skorlamasıdır. Denemede yer alan işletmelerde yetiştirilen hayvanların tüy örtüsü üzerine mevsimin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Birden üçe kadar skorlamanın olduğu bir değerlendirmede tüy örtü skoru ortanın biraz altı düzeyde bulunmuştur. Tüy örtüsü en iyi yaz, en kötü ise kış mevsimindedir. Genel olarak ise kabul edilebilir düzeydedir. Kış aylarındaki düşük düzeydeki tüylenme hayvan refahı yanında ekonomik verimliliği de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada işletmeler ortalaması tüy temizlik skoru 3.78 tespit edilmiş olup, en iyi yaz, en kötü ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Tüy temizliği açısından mevsimler arası ortalamalar istatistiki olarak önemli düzeydedir ($P<0.001$). En temizden en kirliye kadar birden sekize kadar olan bir değerlendirmede bu değer kabul edilebilir düzeydedir.

Bu çalışmada ıslak altlık ve yüksek düzeyde amonyağa bağlı olarak ayak tabanında oluşan yanıklar 1.146 düzeyde bulunmuş ve mevsimler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemede yer alan işletmelerde tespit edilen ortalama değer ayak tabanı yanığı bakımından orta düzeydedir. Bu değer kötü olmamakla birlikte hayvan refahı ve ayakların ihracat açısından önemi dikkate alındığında mümkün olduğunca düşük olması ya da olmaması arzu edilir. Ayak tabanı lezyonları ile ilgili olarak en önemli konulardan birisi de bu lezyon ve yaralanmaların şiddetidir. Ayak tabanı üzerindeki lekeye göre ayak tabanında yaralanma ve çiziklere yol açan yanıklar hayvan refahı açısından daha önemlidir. Kümeslerde hava ve altlık kalitesini kontrol altında tutmak için, yeterli havalandırma, uygun ve kuru bir altlık, uygun barındırma yoğunluğu gibi konulara önem verilmelidir.

Bu çalışmada yer alan işletmelerde dönem süresince sürekli aydınlatma programı uygulanmaktadır. Etlik piliçlerde sürekli aydınlatmaya bağlı olarak sürekli yem alımı ani ölüm sendromu, ayak problemleri gibi metabolizma hastalıklarına bağlı ölümleri artırmaktadır. Bundan dolayı da sürekli aydınlatmanın hayvan refahı açısından uygun

olmadığı düşünülmektedir. Kesintili aydınlatma programlarının broyler performansında herhangi bir azalmaya neden olmadan, hatta yemden yararlanmayı geliştirerek, aydınlatma amaçlı elektrik enerjisinden önemli düzeyde tasarruf sağladığı ve ekonomik verimliliği geliştirdiği 1990'lı yıllarda yapılan çalışmalar ile ortaya konmuş ve ticari hayatta da kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (21). Broyler refahına uygun olarak civcivlerin yemlik ve sulukların yerini rahatlıkla bulabilmelerini sağlayabilmek açısından 3-7 günlük yaşa kadar sürekli aydınlatma uygulanmalıdır. Broyler yetiştiriciliğinde toplam karanlık sürenin 6-12 saat arasında olmasının yeterli olacağı, bazı çalışmalarda karanlık sürenin 8 saati aşmasının broyler refahına uygun olmayacağı bildirilmektedir. Yedi günlük yaşa kadar ve kesimden üç gün öncesi en az 2 saat karanlık sürenin yeterli olacağı, karanlık ya da aydınlığa geçmeden yarım saat önce hazırlık için loş bir ışık sağlanması gerektiği bildirilmektedir (15). Kesimden bir hafta öncesinden kesintili aydınlatma programları ya sonlandırılmalı ya da karanlık süre azaltılmalıdır. Bu aydınlık dönemlerde yeme hücum ederek daha hareketli olan hayvanları sakinleştirme ve yakalama esnasında daha az zarar görmelerini önleme bakımından önemlidir. Kesintili aydınlatma programlarının uygulanmasında dikkat edilecek en önemli nokta; sıcak yaz aylarında kümes içi sıcaklığın kontrol altına alınamadığı bölge ve kümeslerde uygulanmamalı, yemlik ve suluk gibi ekipmanlar normalden biraz fazla olmalıdır. Hayvanların bulundukları ortamda iyi beslenmeleri hayvan refahı açısından esastır. Standart bakım besleme programlarında; rasyon değişiklikleri en azından üç günde olacak şekilde tedrici olarak yapılmalıdır. Hayvan başına yeterli yemlik alanı sağlanmalı yeme ve suya ulaşmak için hayvanlar 4 m'den daha uzağa gitmemelidir. Kapalı kümeslerde tek bir barınakta toplam hayvan sayısı 30.000, serbest dolaşımlı free-range sistemde 15.000'i geçmemelidir (15). Bu çalışmada kümes ekipmanları ve birim alanda barındırılan hayvan sayılarının standartlar düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Büyütme dönemi süresince ve sonrasında kümesten kesime kadar pek çok yönetimsel uygulama etlik piliçlerde stres oluşturma yanında yaralanma ve ölümlere yol açarak hayvan refahı seviyesini kötüleştirme yanında ekonomik açıdan da işletmelere önemli düzeyde zarar vermektedir. İşletmelerde hayvan refahı düzeyinin korunması ve geliştirilmesi bakımından bakım ve yönetim hayvan davranışlarına ve refahına uygun düzenlenmeli, bununla ilgili öngörüler hazırlanarak hayvanları strese sokacak uygulamalardan kaçınmalı, yaralanma ve ölümler mümkün olduğunca en aza indirilmelidir.

Kaynaklar

1. Antalyalı, A.: Avrupa Birliği ve Türkiye' de Hayvan refahı Uygulamaları. AB Uzmanlık Tezi, 2007.
2. Anonim : Çiftlik Hayvanlarının Refahına İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete 28151, 2011.
3. Anonim : Hayvanların Nakilleri Esnasında Korunması Yönetmeliği. Resmi Gazete 28152, 2011.
4. Anonim : Yurt İçinde Canlı Hayvan ve Hayvansal Ürünlerin Nakilleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete 28145, 2011.
5. Petek, M. Hayvanlarda Kesim Öncesi ve Sırasındaki Uygulamalar. Hayvan Davranışları ve Refahı AÖF Ders Kitabı: 2332. Edt. Sağmanlıgil V, Ünal N., Eskişehir, 2011.
6. Kjaarnes, U., Keeling, L. : Principles and criteria of good animal welfare. Welfare Quality Project, 2009.
7. Anonim : Manual for self assesment of the welfare of laying hens on farm.EU Lay Well Project, 2004-2006.
8. Anonim : AssureWel Projects.http//www.assurewel.org/broilers, 2013.

9. Kestin, S.C., Knowles, T.G., Tinch, A.E., Gregory, N.G.: Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. Veterinary Record. 1992; 131:190-194.

10. Wilkins, L.J., Brown, S.N., Phillips, A.J., Warriss, P.D. : Cleanliness of broilers when they arrive at poultry processing plants. Vet. Record. 2003; 153: 701-703.

11. Pagazaurtundua, A., Warris, P.D. : Levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in 5 different systems. Br. Poult. Sci. 2006; 47:529–532.

12. Gyles, N.R.J., Kan J., Smith RM : The heritability of breast blister condition and breast feather coverage in a White Rock broiler strain. Poult. Sci. 1962; 41:13-17.

13. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran, 1989. Statistical Methods.8th edition. The Iowa State University Press, Ames, IA.

14. Spss® 13.00 Computer Software, 2004: SPSS Inc, Headquarters, 233 s., Wacker Drive, Chicago, Illinois 60606, USA.

15. Anonim : RSPCA Welfare Standards for chickens, UK, 2011.

16. Mısırlıoğlu, D., Çarlı, T., Sevimli, A., Petek, M. : Broyler piliçlerde bacak problemlerine patolojik, bakteriyolojik ve serolojik bir yaklaşım. Vet. Bil. Derg., 2001; 17 : 101-108.

17. Petek, M, Sönmez, G., Yıldız, H., Baspınar, H : Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. British Poultry Science, 2005; 46:16-21.

18. Petek, M., Çibik, R., Yildiz, H., Ak Sonat, F., Sule Gezen, S., Orman, A., Aydin, C. : The influence of different lighting programs, stocking densities and litter amounts on the welfare and productivity traits of a commercial broiler line. Veterinarija ir Zootechnika 51, 2010; 36-43.

19. Ritz, C.W., B.D. Fairchild and M.P. Lacy, 2005. Litter quality and broiler performance. Cooperative Extension Service, The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. Bulletin, 1267. http://www.thepoultrysite.com/articles/388/litter-quality-and-broiler-performance.

20. Butcher, G.D., Miles R.D. : Causes and prevention of wet litter in broiler houses. http://edis.ifas.ufl.edu., UF VM99, 2011.

21. Oğan, M., Petek, M., Balcı, F.(1999) : Farklı aydınlatma programlarının broyler performansına etkisi. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 18 (1-2): 1-10.

S[31] Amino Asit Beslemede ve İhtiyaçlarda Gelişmeler ve Değişiklikler

William A. DOZIER
Auburn Üniversitesi, Kanatlı Hayvanlar Bilimi Bölüm, Auburn, AL, USA

Özet

Günümüzde etlik piliçlerin aminoasit ihtiyacını değerlendiren çalışmalar, önceki araştırmalarda kullanılan broylerlere oranla, daha yüksek tahminler ortaya koymuştur. Başlatma döneminde dişi Ross x Ross 708 piliçler canlı ağırlık artışı için, 1-7 ve 1-14 günler arasında %1.35 ve 1.27 sindirilebilir Lizin (Lys) gereksinimleri vardır. Hubbard x Cobb 500 dişi piliçler için bu ihtiyacın, canlı ağırlık artışı yönünden aynı günler için sırasıyla göre 1 ila 7 gün ve 1 ila 14 günlük hayvanlar için %1.26 ve 1.18 olarak tespit edilmiştir. Sindirilebilir Lys tahminleri 14 ila 28 günlük, 29 ila 42 günlük, 42 ila 56 günlük ve 49 ila 63 günlük dişi ve erkek broylerler için sırasıyla %1.12 ve 1.05, %1.02 ve 0.94, %0.92 ve 0.78 ile, %0.88 ve 0.80 olarak bildirilmiştir.. 14 ila 28 günlük dişi broylerlerde sindirilebilir Treonin (Thr) ihtiyacı %0.76 olarak tahmin edilmektedir ve Lys'ye oranı 70'dir. 21 ila 42 günlük etlik piliçlerde ise sindirilebilir Thr ihtiyacı %0.67 olarak öngörülmektedir. 0 ila 14, 14 ila 28 ve 28 ila 42 günlük erkek broylerlerde sindirilebilir Valin (Val) ihtiyacı sırasıyla, %0.91, 0.86 ve 0.78 olarak öngörülmektedir. Diğer araştırmalarda, 21 ila 42 günlük erkek etlik piliçlerde optimum büyüme ve et verimi açısından sindirilebilir Val ihtiyacının %0.65 olduğuna değinilmiştir. 18 ila 30, 31 ila 42 ve 43 ila 56 günlük hayvanlarda sindirilebilie İzolösin (Ile) ihtiyacı ise, sırasıyla %0.62, 0.59 ve 0.54 olarak öngörülmüştür.

Giriş

Etlik piliçlerde büyüme oranı ve etkinliği, genetik seçime bağlı olarak önceki yıllarda kullanılan piliçlere oranla, daha fazladır (1). Günümüzde etlik piliçler, geçmişteki araştırmalarla karşılaştırıldığında, tüketilen yem başına daha fazla yağsız et sağlamaktadır. Artmakta olan amino asit yoğunluğu, piliçlerde büyüme oranı ve et verimini de arttırmaktadır (2,5). Etlik piliç üretiminde İdeal Amino Asit Oran Konsepti kullanarak, sindirilebilir amino asit temelinde rasyon hazırlamaya yönelik artan bir eğilim vardır. Sindirilebilir amino asit oranlarına dayalı rasyon yapılırken, Lys'deki her %0.01 puanlık artış ton başına yem maliyetininde ortalama 1.25$ kadar artışa yol açar. Hammadde maliyetinin yüksek olduğu dönemlerde, çeşitli amino asit yoğunlukları ile beslenen piliçlerde büyüme ve et verimi bakımından tepkiye bakılarak, ekonomik açıdan optimal düzeyi belirlemek, önemlidir. Etlik piliç üretici firmalar, hammadde maliyetinin yüksek olduğu dönemlerde maliyeti düşürmeye yönelik bir strateji olarak, kritik amino asitleri rasyonda sınırın altında tutabilirirler ki bu durum verimliliğin azalmasına yol açabilir. Günümüzde etlik piliçler için rasyon oluştururken amino asit gereksinimi bakımından kesin verilere ihtiyaç duyulur. Bu çalışmada; günümüzde etlik piliçlerin amino asit ihtiyaçlarını değerlendiren araştırmalar incelenecektir.

Amino Asit İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi

Lys: İdeal Amino Asit Oran Konseptine göre rasyon oluştururken, sindirilebilir Lys gereksinimlerine dair kesin bilgilerin söz konusu olması önemlidir. Sindirilebilir Lys gereksiniminin, önceki araştırmalara kıyasla (6) %10 ila 12 oranında daha yüksek olduğu (2, 7, 10, 12) görülmüştür. Yakın zamanda yapılan çalışmada Dozier ve ark. (2), 1-7 ve 1-14 günlük piliçler için sindirilebilir Lys gereksiniminin, sırasıyla %1.26-1.35 ve %1.18-1.27 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Gereksinimlerdeki söz konusu sapmada, kullanılan

piliç hatlarının farklı olmasının payı vardır, ancak belirlenen ihtiyaçlar NRC (6) tarafından yayınlanmış olan tavsiyeleri hayli aşmaktadır. Sindirilebilir Lys gereksinimleri hakkında NRC (6) ile tutarlı olan önceki birçok araştırma başlatma ve büyüme dönemleri için 1-21 günlük ve 22-42 günlük arası dönemleri içermektedir. Piyasadaki piliç besleme programları hayvanlar 14 ila 19 günlükken sona eren başlatma dönemi yemleri ile 28 ila 37 günlükken sona eren büyütme yemlerinden oluşur. Büyütme yemlerin dönemi yem katkıları programları ile pazar ağırlığına bakılarak, belirlenir. 1 ila 28 günlük dönemdeki rasyon Lys yetersizliği, buna bağlı olan beyaz et üretimini etkiler (3). Günümüzde iki ila dört haftalık etlik piliçlerin sindirilebilir Lys gereksinimlerine ilişkin çalışmalar, kısıtlıdır. Dozier ve ark. (7) 14 ila 28 günlük dişi ve erkek Ross x Ross TP16 broylerlerin rasyon Lys gereksinimlerini incelemiştir. %0.05 lik artışlarlarla oluşturulmuş 9 farklı rasyon %0.85 ila 1.25 arasında sindirilebilir Lys içerecek şekilde hazırlanmış ve piliçlere yedirilmiştir. Araştırma sonucunda Sindirilebilir Lys gereksinimleri dişi ve erkek broylerler için sırasıyla %1.10 ila 1.03 olarak tahmin edilmiştir. İki ila dört haftalık broylerler için çevresel koşullar termonötr bölgede seyretmiştir (26 C ve %55 BN). Dişi ve erkek etlik piliçler için, büyüme performansını optimize etmek için gereken günlük sindirilebilir Lys tüketimi, 1,373 ve 1,111 mg / d seviyesine karşılık gelmiştir.

Çevresel koşullar, rasyon Lys gereksinimlerini tetiklemektedir (8). Dozier ve ark. (9) tarafından, yapılan bir araştırmada farklı koşullar altındaki 14 ila 28 günlük erkek Ross x Ross TP16 piliçlerin sindirilebilir Lys gereksinimleri incelenmiştir. Deneme 1, Temmuz 2007'de gerçekleşirken Deneme 2, Ekim 2007'de gerçekleşmiştir. Her bir denemede, sindirilebilir Lys'in altı düzeyi incelenmiştir. Deneme 1 ve 2'de, incelenen sindirilebilir Lys seviyeleri gruplar için %0.90 ila 1.25 ve %0.92 ila 1.32 (%0.07 veya 0.08 artışlar yapılarak) aralığında düzenlenmiştir. Deneme 1'de, canlı ağırlık ve yemden yararlanma ile sindirilebilir Lys seviyesi arasında önemli düzeyde doğrusal ilişki tespit edilmiştir. Quadratik ilişki önemli olmadığından, gereksinim rapor edilmemiştir. Deneme 2'de, ağırlık kazanımı ve yem dönüşümünden hareketle, sindirilebilir Lys gereksinimi %1.19 olarak öngörülmüştür. Deneme 1 ve 2'de, performansı en iyi seviyeye çıkarmak için gereken seviye ile ilişkili olarak günlük sindirilebilir Lys tüketimi 1,280 ve 1,404 mg / d olarak öngörülmüştür. 1.araştırmada 1.50 yemden yararlanma günlük 1,280 mg / d tüketimi ile, 2'de ise 1,309 mg / d ile sağlanmıştır. Deneme 2'de sindirilebilir Lys tüketimi 1,404 mg / d seviyesine yükseldiğinde yemden yararlanmada ilave iyileşme kaydedilmiş olsa da, Deneme 1'de gözlemlenen en yüksek sindirilebilir Lys tüketimi 1,280 mg / d olarak gerçekleşmiştir.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yem maliyeti, toplam canlı üretim maliyetinin %67 ila 69'unu oluşturur. Yaşam döngüsü boyunca etlik piliçlerde yem tüketiminin büyük bir bölümü, dört haftalık dönem sonrasında gerçekleşir. Hal böyleyken, amino asitlerin gereken miktardan fazla veya az verilmemesi ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Dört haftadan büyük broyler piliçlerde sindirilebilir Lys gereksinimleri, günümüzde yeterince belirgin değildir. Dozier ve ark. (10), 28 ila 42 günlük erkek Ross x Ross TP16 piliçlerde sindirilebilir Lys gereksinimlerini araştırmışlardır. Piliçler %0.09'luk artışlarla oluşturulan %0.64-1.20 arasında değişen dokuz sindirilebilir Lys seviyesi ile beslenmiştir. Sindirilebilir Lys gereksinimleri; ağırlık artışı, yem dönüşümü ve toplan göğüs eti verimi için sırasıyla %1.00, 1.01 ve 1.02 olarak belirlenmiştir. Söz konusu tahminler, tepkinin %95'indeki resgresyon denklemine dayandırılarak hesaplanmıştır.

Amerika'da beyaz ete ve ileri işlenmiş ürünlere olan artan talep, 3.0 kg dan büyük fazla miktarda piliç üretimine yol açmıştırr. Birincil yetiştirici firmalar, bir önceki dönemde piyasadaki broylerlere göre daha fazla beyaz et veren, geç gelişen broylerler geliştirmiştir. 3.0 kg ağırlığı aşan piliçlerin Lys ihtiyacı düşüktür. Corzo ve ark. (11), 42-56 günlük dişi

ve erkek Hubbard yüksek verimli piliçlerin sindirilebilir Lys gereksinimlerini incelemiştir. Piliçler 7 değişik toplam Lys düzeyi (%0.68 ila 1.10) beslenmişlerdir. Erkek piliçlerde toplam göğüs eti verimi için %0.93'lük (%0.85 sindirilebilir Lys) toplam Lys ihtiyacı bildirilmiştir. Erkek piliçlerde yem dönüşümü açısından doğrusal ilişki önemli bulunurken, quadratic ilişki önemli olmadığından ihtiyaç hesaplanmamıştır. Dişi piliçlerde ise büyüme performansı ve et verimine dair gereksinimler tahmin edilmemiştir. Dozier ve ark. (12), 49 ila 63 günlük dişi ve erkek Ross x Ross 708 etlik piliçlerde sindirilebilir Lys gereksinimlerini saptamıştır. Araştırmada sindirilebilir Lys düzeyleri %0.09'luk artışlarla, %0.50 ila 1.04 arasında formüle edilerek rasyonlar oluşturulmuştur. Erkek piliçlerde ağırlık kazancı, yem dönüşümü ve toplam göğüs eti verimi için sindirilebilir Lys gereksinimleri sırasıyla %0.86, 0.88 ve 0.90 olarak belirlenmiştir. Dişilerde ise sindirilebilir Lys ihtiyacı, ağırlık kazancı ve yem dönüşümü için %0.79 ve 0.83 olarak bildirilmiştir. Dişi broylerlerde göğüs eti için sindirilebilir Lys gereksinimi, tahmin edilmemiştir.

Rostango ve ark. (13) tarafından, domuzlar ve kanatlılarda Brezilya'ya özgü besin maddesi ihtiyaç tablosu yayınlanmıştır. 30 adet doz-cevap araştırmasından 0-56 günlük yaşlardaki dişi ve erkek etlik piliçlerin sindirilebilir Lys gereksinimleri tahmin edilmiştir. Doz-cevap araştırmalarında 0-7, 8-21, 22-34, 35-42 ve 43-56 günlük dönemler için sırasıyla 2,950, 3,000, 3,100, 3,150 ve 3,200 kcal /kg' metabolic enerji içeren rasyonlar kullanılmıştır. Söz konusu araştırmalar Cobb x Cobb 500 ve Ross x Ross 308 etçi piliçler ile yürütülmüştür. Günlük sindirilebilir Lys ihtiyacı , yaşama payı, ortalama canlı ağırlık, büyüme oranı ve kazanılan ağırlık başına lizin tüketimini içeren denklemden tahmin edilmiştir. Yaşama payı ihtiyaç verileri için Fisher (14) ile Edward ve ark. (15) tarafından elde edilen sonuçlar temel alınmıştır. 0 ila 14, 15 ila 28, 29 ila 42 ve 43 ila 56 günlük dönemler için piliçlerin sindirilebilir Lys gereksinimleri, doz-cevap denklemleri kullanılarak, tahmin edilmiştir (Şekil 1).

Toplam kükürtlü amino asitler (TSAA) ihtiyacı 0-3 hafta (6,16,17), 14-38 gün (18,19), 21-42 gün (6, 20,23) ve 42-56 günlük (6) broylerlerde hesaplanmıştır. Sözü geçen, önceki çalışmalar incelendiğinde, günümüzde pazar ağırlığı 2.9-3.6 kg olan broylerlerle yapılan araştırmaların yetersiz olduğu açıkça görülmektedir. Dahası, bu çalışmalarda mutlak gereksinim belirlenirken, toplam kükürtlü amino asitin Lys'e oranı belirtilmemiştir. Sindirilebilir toplam kükürtlü amino asitlerin Lys'e oranı, 8-22 günlük piliçlerde %72 (24) ve 20-40 günlük broylerlerde %75 olarak kaydedilmiştir. Daha yaşlı piliçlerin yaşama payı gereksinimi, 2.5 kg altındaki broylerlere göre daha fazladır ve günümüzde 28-42 günlük ve 42-56 günlük broylerlerdeki toplan kükürtlü amino asit oranları %75'i aşabilmektedir (25). 28-42 günlük ve 42-56 günlük yaştaki piliçler için sindirilebilir toplam kükürtlü amino asit ihtiyacının Lys'ye oranının belirlenmesi açısından araştırmalar yapılması yerinde olacaktır.

Treonin (Thr). Mısır-soya fasulyesi ağırlıklı beslenen piliçlerde sınırlayıcı olan üçüncü amino asittir. A.B.D.'de kanatlı yemleri yapımında yaklaşık olarak 20,000 metrik ton kristal Thr kullanılmaktadır. Et üretimini optimize ederken Lys amino asitinden alınacak tepki rasyondaki Thr düzeyine bağımlıdır(26). Yani, büyüme performansı, kesimhane verimliliği ve ekonomik kazancın optimize edilmesi açısından Thr ihtiyacının net olarak ortaya konulması önemlidir. Corzo ve ark. (27), 14-28 günlük yaştaki dişi Ross x Ross TP16 etçi piliçlerin Thr ve Lys ihtiyaçlarını incelemişlerdir. On iki farklı rasyon incelenmiş ve eş zamanlı olarak 6 sindirilebilir Thr ve altı sindirilebilir Lys düzeyi araştırılmıştır. Sindirilebilir Thr gereksinimleri, canlı ağırlık artışı ve dönüşümü için %0.73 ve 0.76 olarak hesaplanmıştır. Sindirilebilir Lys ihtiyacı ise, canlı ağırlık artışı ve ve yemden yararlanma bakımından sırası ile %1.06 ve 1.08 olarak belirlenmiştir. Sindirilebilir Thr:Lys oranları, canlı ağırlık artışı ve yem dönüşümü için sırasıyla 60 ve 70 olarak belirlenmiştir. Gereksinime yönelik

tahminler yapılırken, doğrusal kırılan çizgi modeli (linear broken-line) kullanılmıştır. Corzo ve ark. (28), 21-42 günlük Ross x Ross 708 etlik piliçlerin sindirilebilir Thr ihtiyacını tespit etmişlerdir. %0.51 ile 0.86 arasında değişen altı farklı rasyon Thr seviyesi test edilmiştir. Canlı ağırlık artışı, yem dönüşümü ve toplam göğüs eti verimi için gereken rasyon Thr ihtiyacı sırasıyla %0.77, 0,73 ve 0.75 olarak ölçülmüştür. Protein bilanço analizlerinin sonuçlarına dayalı doğrusal olmayan modelleri kullanan Samadi ve Liebert (29), erkek Ross x Ross 308 piliçlerde, üç farklı dönem için sindirilebilir Thr:Lys oranlarını tespit etmişlerdir. Amino asit ihtiyaçlarının belirlenmesinde amino asit etkinliği, protein depolanması ve yem tüketimini dikkate alan eksponensiyal bir model kullanılmıştır. Thr:Lys oranları, 10-25, 20-45 ve 50-65 günlük etlil piliçler için sırasıyla 69, 70 ve 74 olarak hesaplanmıştır. Bu tahminlerden yola çıkılarak, sindirilebilir Thr:Lys oranlarının yaşa bağlı olduğu görülebilir. Bu durum muhtemelen Thr'nin yaşama payı için kullanımı ile bağlantılıdır.

Valin (Val) ve İzolösin (Ile): Val ve Ile mısır-soya fasulyesi ile ağırlıklı yemlerle beslenen etçi piliçlerde sınırlayıcı amino asitlerden dördüncü ve beşincisi olarak dikkate alınmaktadır.

Amino asit takviyelerinin ticari olarak kullanımı, hayvanın bu kritik amino asitlere olan ihtiyacını karşılarken, rasyon ham protein düzeyinde de azalmaya yol açar. Sonuç olarak, sınırlayıcı bu iki aminoasit, formülasyonda baskı noktası halini alabilir. Val'in bitkisel kökenli hammaddelerin kullanıldığı rasyonlarda sınırlayıcı amino asitlerden dördüncüsü olarak ortaya çıkarken, hayvansal protein kaynakları içeren rasyonlarda ise Val ve Ile birlikte sınırlayıcı olabilir. Etlik piilçlerin Val gereksinimi üzerinde çok yoğun bir şekilde durulmamıştır. Corzo ve ark. (30), 0-14, 14-28 ve 28-42 günlük erkek Ross x Ross 308 piliçlerde Val ihtiyacını belirlemişlerdir. Üç farklı büyütme dönemindeki Val ihtiyacının belirlenmesi amacıyla, üç araştırma yapılmıştır. Başlatma dönemi için (Deneme 1) rasyon Val seviyesi, %0.08'lik artışlarla %0.75'den 1.15'e kadar denenirken, büyütme döneminde %0.07'lik artışlarla %0.73'den 1.08'e (Deneme 2); ve bitirme periyodunda ise %0.07'lik artışlarla %0.64'den 0.99'a farklı Val düzeylerinin etkileri üzerinde çalışılmıştır. Araştırma sonunda 0-14, 14-28 ve 28-32 günlük besleme dönemleri için rasyon Val gereksinimleri sırasıyla %1 (%91 sindirilebilir), 0.95 (%0.86 sindirilebilir) ve 0.85 (%0.78 sindirilebilir) olarak tahmin edilmiştir.. 0-14 ve 14-28 günlük gereksinimler hesaplanırken canlı ağırlık artışı ve yem dönüşümü esas alınmıştır, 28-42 günlük bitirme periyodu için ise tepki kriterleri canlı ağırlık artışı, yem dönüşümü ve göğüs eti verimi dikkate alınmıştır. Diğer bir çalışmada 21-42 günlük yaştaki etlik piliçlerde Val ihtiyacı üzerinde durulmuştur (31). Gruplarda toplam Val düzeyi %0.64 ila 0.87 arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Erkek piliçlerde rasyon Val seviyesine bağlı olarak canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada önemli düzeyde doğrusal ilişki bulunurmuştur. Önemli düzeyde quadratic ilişki tespit edilmediğinden ihtiyaç hesaplanamamıştır. Corzo ve ark. (32) 42-56 günleri içeren periyotta erkek Ross x Ross 308 piliçlerde Val gereksinimlerini incelemiştir. Gruplarda toplam rasyon Val seviyeleri %0.07'lik artışlarla %0.61-0.81 aralığında düzenlenmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve göğüs eti fileto ağırlığı dikkate alınarak belirlenen Val gereksiniminin %0.73 (%67 sindirilebilir) olduğu bulunmuştur.

Kidd ve ark. (33), 18-30, 30-42 ve 42-56 günleri içeren besleme periyotları için erkek Ross x Ross 308 piliçlerde Ile gereksinimlerini saptamak için, birbirini takip eden üç araştırma yapmışlardır. Araştırmda %0.05'lik artışlarla yedi farklı Ile düzeyine sahip rasyonlar incelenmiştir (18-30 günler için %0.51-0.81 aralığında; 30-42 günler için %0.49-0.79 aralığında; 42-56 günler için %0.49-0.79 aralığında). 18-30, 30-42 ve 42-56 günük dönemler için piliçlerin Ile gereksinimi, sırasıyla %0.62, 0.59 ve 0.54 şeklinde hesaplanmıştır. 18-30 ve 30-42 günlük yaşlar için ihtiyaç hesaplanmasında ağırlık artışı ve yemden yararlanma esas

alınmış, 42-56 günlük periyot için ise tepki kriterleri olarak ağırlık artışı, yemden yararlanma ve göğüs eti verimi dikkate alınmıştır. Mejia ve ark. (34), %2.7'lik artışlarla 57.8 ile 74.4 arasında değişen sindirilebilir Ile/Lys oranına sahip rasyonların etkilerini 28-42 günlük yaştaki etlik piliçer üzerinde incelemişlerdir. Yeterli büyüme performansı için %68.9'luk sindirilebilir Ile ve Lys oranı yeterli olurken, optimum göğüs eti verimi bakımından %71.7 oranına ihtiyaç duyulmuştur. Dozier ve ark. (35), %62'den 72'ye artan Ile ve Lys oranları ile beslenen broylerlerde, 13 g daha fazla göğüs eti olduğunu kaydetmişlerdir ki bu bulgu göğüs eti için Ile gereksiniminin, büyüme için ihtiyaç duyulandan daha fazla olduğunu göstermektedir. Sindirilebilir amino asit gereksinimlerinin özeti, Tablo 1'de gösterilmiştir.

Sonuç

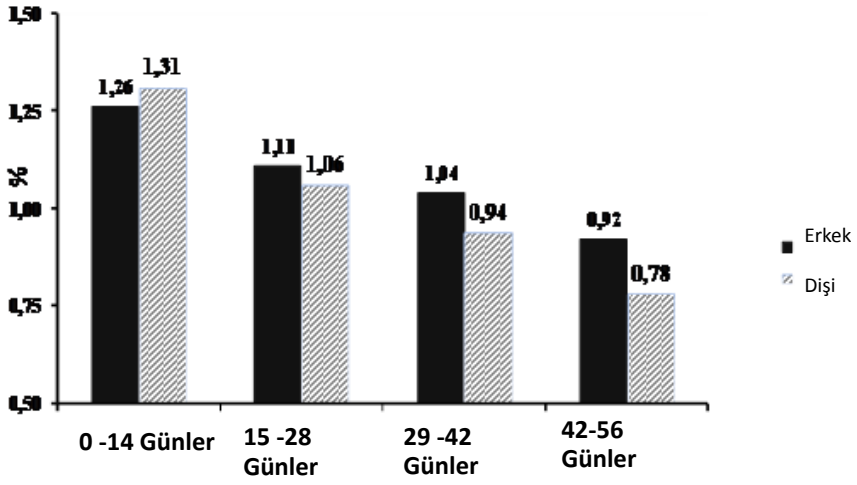
Yapılan araştırmalarda açıkça görülmüştür ki, gereksinime yakın düzeylerde verilen sindirilebilir amino asit düzeyleri büyüme oranı ve satılabilir eti arttırırken, yemden yararlanmayı iyileştirmektedir. Amino asit yoğunluğu bakımından optimum altında kalan seviyeler maliyeti düşürse de, en iyi kazancı sağlayamaz. Dahası, et fiyatlarının ekonomik kazanca etkisi, yem hammadde fiyatlarının etkisinden daha fazladır.

Kaynaklar

1. Havenstein, G.B., Ferket, P. R., Qureshi, M.A.: Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poult. Sci., 2003; 82:1500-1508.
2. Dozier, W.A., III, Payne, R.L.: Digestible lysine requirements of female broilers from 1 to 15 days of age. J. Appl. Poult. Res., 2012; 21: 348-357.
3. Kidd, M.T., McDaniel, C.D., Branton, S.L., Miller, ER., Boren, BB., Fancher. BI.: Increasing amino acid density improves live performance and carcass yields of commercial broilers. J. Appl. Poult. Res., 2004; 13:593-604.
4. Kidd, M.T., Corzo, A., Holehler, D., Miller, E.R., Dozier, W.A.,III: Broiler responsiveness (Ross x 708) to diets varying in amino acid density. Poult. Sci., 2005; 84:1389-1394.
5. Corzo, A., Schilling, M.W., Loar, R E., Mejia, L., Barbosa, G.S., Kidd, M.T.: Responses of Cobb × Cobb 500 broilers to dietary amino acid density regimens. J. Appl. Poult. Res., 2010; 19:227-236.
6. National Research Council: Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. Edition. Natl. Acad. Press, Washington, D.C,1994.
7. Dozier, W.A., III, Corzo, A., Kidd, M.T., Tillman, P.B.: Digestible lysine requirements of male and female broilers from fourteen to twenty-eight days of age. Poult. Sci., 2009; 88:1676-1682.
8. McNaughton, J.L., May, J.D., Reece, F.N., Deaton, J.W.: Lysine requirement of broilers as influenced by environmental temperatures. Poult. Sci., 1978; 57:57-65.
9. Dozier, W.A., III, Corzo, A., Kidd, M.T., Tillman, P.B., Purswell, J.L., Kerr, B.J.: Digestible lysine requirement of male broilers from fourteen to twenty-eight days of age subjected to different environmental conditions. J. Appl. Poult. Res., 2009; 18:680-691
10. Dozier, W. A., III, Corzo, A., Kidd, M.T., Tillman, P.B., Branton, S.L.: Digestible lysine requirements of male broilers from 28 to 42 days of age. Poult. Sci., 2010; 89:2173-2183.
11. Corzo, A., Dozier, W.A., III, Kidd, M.T.: Dietary lysine needs of late-developing heavy broilers. Poult. Sci, 2006; 85:457-461.
12. Dozier, W.A., III, Corzo, A., Kidd, M.T., Schilling., M.W.: Dietary digestible lysine requirements of male and female broilers from forty-nine to sixty-three days of age. Poult. Sci., 2008; 87:1385-1391.
13. Rostagno, H.S. : Brazilian Tables for Poultry and Swine: Composition of Feedstuffs and Nutritional Requirements 2nd Edition. II International Symposium on Nutrient Requirements of Poultry and Swine

Vicosa, MG, Brazil, 2005.

14. Fisher, C.: Amino acid requirement of broiler breeders. Poult. Sci., 1998; 77:124-133.
15. Edwards, H.M., III, Fernandez, S.R., Baker, D.H.: Maintenance lysine requirement and efficiency of using lysine for accretion of whole-body lysine and protein in young chicks. Poult. Sci., 1999; 78:1412-1417.
16. Kalinowski, A., Moran, E.T., Jr., Wyatt, C.: Methionine and cystine requirements of slow- and fast-feathering male broilers from zero to three weeks of age. Poult. Sci., 2003; 82:1423-1427.
17. Garcia, A. and Batal, A.B.: Changes in the digestible lysine and sulfur amino acid needs of broiler chicks during the first three weeks posthatching. Poult. Sci., 2005; 84:1350-1355.
18. Schutte, J.B., Pack, M.: Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from fourteen to thirty-eight days of age. 1. Performance and carcass yield. Poult. Sci., 1995; 74:480-487.
19. Schutte, J.B., Pack, M.: Effects of dietary sulphur containing amino acids on performance and breast meat deposition of broiler chicks during the growing and finishing phases. Br. Poult. Sci., 1995; 36:747–762.
20. Jensen, L.S., Wyatt, C.L., Fancher, B.I.: Sulfur amino acid requirement of broiler chickens from 3 to 6 weeks of age. Poult. Sci., 1989; 68:163-168.
21. Mendonca, C.X., Jensen, L.S.: Influence of protein concentration on the sulphur-containing amino acid requirement of broiler chickens. Br. Poult. Sci., 1989; 30:889-898.
22. Kalinowski, A., Moran, E.T., Jr., Wyatt, C.: Methionine and cystine requirements of slow- and fast-feathering male broilers from three to six weeks of age. Poult. Sci., 2003; 82:1428-1437.
23. Baker, D.H., Fernandez, S.R., Webel, D.M., Parsons, C.M.: 1996. Sulfur amino acid requirement and cystine replacement value of broiler chicks during the period three to six weeks posthatching. Poult. Sci.,1996; 75:737-742.
24. Baker, D.H., Han, Y.: Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. Poult. Sci., 1994; 73:1441-1447.
25. Mack, S., Bercovici, D., de Groote, G., Leclercq, B., Lippens, M., Pack, M., Schutte, J. B., Van Cauwenberghe, S.: Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. Br. Poult. Sci., 1999; 40:257-265.
26. Kidd, M.T., Kerr, B.J., Anthony, N.B.: Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. Poult. Sci., 1997; 76:608-614.
27. Corzo, A., Dozier, W.A., III, Kidd, M.T., Tillman, P.B.: Optimum threonine-to-lysine ratio of modern high-yielding fmale broilers from 2-to-4 weeks of age. J. Appl. Poult. Res., 2009; 18:237-243.
28. Corzo, A., Kidd, M.T., Dozier, W.A., III, Pharr, G.T., Koutsos, E.A.: Dietary threonine needs for growth and immunity of broilers raised under litter conditions. J. Appl. Poult. Res., 2007; 16:574-582.
29. Samadi, Liebert, F: Modelling the optimal lysine to threonine ratio in growing chickens depending on age and efficiency of dietary amino acid utilization. Br. Poult. Sci., 2008; 49:45-54.
30. Corzo, A., Dozier, W. A., III, Kidd, M.T.: Valine nutrient recommendations for Ross × Ross 308 broilers. Poult. Sci., 2008; 87:335-338.
31. Thornton, S.A., Corzo, A., Pharr, G.T., Dozier, W. A., III, Miles, D.M., Kidd, M.T.: Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age. Br. Poult. Sci., 2006; 47:190-199.
32. Corzo, A., Moran, E.T., Jr., Hoehler, D.: Valine needs of male broilers from 42 to 56 days of age. Poult. Sci., 2004; 83:946-951.
33. Kidd, M.T., Burnham, D.J., Kerr, B.J.: Dietary isoleucine responses in male broilers. Br. Poult. Sci., 2004; 45:67-75.
34. Mejia, L., Zumwalt, C.D., Kim, E.J., Tillman, P.B., Corzo, A.: Digestible isoleucine-to-lysine ratio in diets for broilers from 4 to 6 weeks posthatch. J. Appl. Poult. Res., 2011; 20:485-490.
35. Dozier, W.A., III, Tillman, P.B., Usry, J.: Interactive effects of digestible valine- and isoleucine-to-lysine ratios provided to male broilers from 4 to 6 weeks of age. J. Appl. Poult. Res., 2012; 21:838-848.



Şekil 1. Etlik Piliçlerde, Brezilya besin ihtiyaç tablosundaki denklemlerden hesaplanan sindirilebilir Lys ihtiyaçları

Tablo 1. Etlik Piliçlerin Sindirilebilir Lys, Thr, Val ve Ile İhtiyaç Tahminleri				
ReDerans	**Hat**	**Cinsiyet**	**Yaş, gün**	**İhtiyaç**
	Lys			
Dozier ve ark., 2012	Ross × Ross 708	D	1 ila 7	1.35
Dozier ve ark., 2012	Ross × Ross 708	D	1 ila 14	1.27
Dozier ve ark., 2012	Hubbard × Cobb 500	D	1 ila 7	1.26
Dozier ve ark., 2012	Hubbard × Cobb 500	D	1 ila 14	1.18
Dozier ve ark., 2009	Ross × Ross TP 16	E	14 ila 28	1.13
Dozier ve ark., 2009	Ross × Ross TP 16	D	14 ila 28	1.03
Dozier ve ark., 2009	Ross × Ross TP 16	E	14 ila 28	1.19
Dozier ve ark., 2010	Ross × Ross TP 16	E	28 ila 42	1.00
Corzo ve ark., 2006	Hubbard Ultra Yield	E	42 ila 56	0.85
Dozier ve ark., 2008	Ross × Ross 708	E	49 ila 63	0.88
Dozier ve ark., 2008	Ross × Ross 708	D	49 ila 63	0.80
	Thr			
Corzo ve ark., 2008	Ross × Ross TP 16	D	14 ila 28	0.76
Corzo ve ark., 2007	Ross × Ross 708	E	21 ila 42	0.67
	Val			
Corzo ve ark., 2008	Ross × Ross 308	E	1 ila 14	0.91
Corzo ve ark., 2008	Ross × Ross 308	E	14 ila 28	0.86
Corzo ve ark., 2008	Ross × Ross 308	E	28 ila 42	0.78
Corzo ve ark., 2004	Ross × Ross 308	E	42 ila 56	0.67
	Ile			
Kidd ve ark., 2004b	Ross × Ross 308	E	18 ila 30	0.62
Kidd ve ark., 2004b	Ross × Ross 308	E	31 ila 42	0.59
Kidd ve ark., 2004b	Ross × Ross 308	E	43 ila 56	0.54

S[32] Taguchi Metodu Kullanılarak 0-7 Yaştaki Etlik Piliçlerin Lösin, İzolosin ve Valin'e Tepkilerinin Optimizasyonu

M. SEDGHİ[1], A. GOLİAN[1] F. KOLAHAN[2], A. R. Heravi MOUSSAVİ[1] ve A. AFSAR[3]

[1]Mashhad Ferdowsi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Mashhad, Iran

[2] Mashhad Ferdowsi Üniversitesi [3]Evonik Degussa Iran AG

Sorumlu yazar E-mail: mohamad_sedghi1@yahoo.com

Özet

Bu çalışmanın amacı taguchi metodunun esansiyel dallı zincirli esansiyel amino asit ihtiyaçlarının optimize edilmesinde kullanılıp kullanılamayacağının değerlendirilmesidir. Her biri dört seviyede olmak üzere Lösin, Izolösin ve Valin içeren üç faktör seçilmiş ve L16 (4^3) ortogonal dizi yerleşimi gerçekleştirilmiştir. Taguchi metodunun doğruluk derecesini ve uygunluğunun test edilmesi ve sağlam bir zemine dayanarak değerlendirilebilmesi için taguchi ortogonal dizisinde incelenmeyen tam faktöryel düzeninden 4 adet ekstra kombinasyon seçilmiştir. Tahmin edilen Taguchi verileri ile çiftlikteki verileri karşılaştırmak suretiyle taguchi metodunun tam faktöryel veri elde etme ve bunları analiz etme konusunda test edilmemiş verileri tahmin edip edemeyeceğini inceledik. Elde ettiğimiz sonuçlar taguchi metodunun tam faktöryel analiz için gerekli olan uygun veri setini oluşturmak için test edilmemiş verileri tahmin etmek amacıyla kullanılabileceğini göstermiştir. Taguchi metodunda optimal vücut ağırlığı aşağıdaki kombinasyon ile elde edilmiştir; Leu=1.345, Ile= 0.85 ve Val= 0.95. 4 adet ekstra uygulamanın deneysel verileri ve taguchi metodu ile tahmin edilen veriler arasında yapılan karşılaştırma sözkonusu metodun tam faktöryel tasarım yerine kullanılabileceğini ve bir kaç iyi tanımlanmış deneysel set ile birlikte sistematik bir matematiksel yaklaşımı mümkün kılabileceğini göstermiştir. Ayrıca herbiri seviyelerde çoklu faktörlerin yer aldığı kanatlı çalışmalarını optimize edebilmek konusunda bizlere yardımcı olmuştur.

Anahtar kelimeler; zincir amino asit dalı, tam faktöryel tasarım, optimizasyon, taguchi methodu

Giriş

Yem maliyeti broylerlerde toplam canlı üretim maliyetinin %65'ini oluşturmaktadır. DL-Metiyonin, L-lizin ve L-Treonin gibi besinsel kristal amino asitler (AA) broyler üretiminde hem beslenme maliyetlerinin düşürülmesi için kullanılırken, diğer taraftan daha iyi bir AA dengesi sağlamaktadır. Diyete destekleyici valin (Val) ve izolösin (Ile) katılması performans hedeflerinde bir düşüş yaşanmadan üretim maliyetlerini azaltabilir. Bunun sebebi valin ve izolösinin broyler diyetinde metionin + sistin, lisin ve treoninden sonra gelen performans sınırlayıcı amino asitler olarak değerlendirilmeleridir (1). Kanatlı araştırmaları dallı zincirli (Branched Chain Amino Acids=BCAA) arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. BCAA antagonizmi durumunda Ile (Izolösin) için besinsel ihtiyaç tavuklarda BCAA katabolizmasının artmasından dolayı artmaktadır (2). Broylerlerde aşırı Leu (Lösin) seviyesine bağlı olarak yem tüketimi ve canlı ağırlıkta azalma olduğu rapor edilmiştir (3,4). Ile ve Valin (Val)'in rasyondaki düzeyinin artırılması yem tüketimi ve canlı ağırlıktaki düşmeyi normale seviyesine geri getirmiştir. Rasyonda aşırı Lösin varlığı aynı zamanda civcivlerde Val ve/veya Ile ihtiyacını artırıyormuş gibi görünmektedir (5, 6, 7, 2). Bu duruma paralel olarak D'Mello (1975) hindilerde Ile ve Val gereksinimin artan Leu seviyesi ile birlikte doğrusal olarak artış gösterdiğini bulmuştur. BCAA antagonizminin bir sonucu olarak hayvanların azalan

performansları kısmen azalan yem tüketimine bağlı gibi görünmektedir (8). Farklı haftalık yaşlardaki broylerler için zincir amino asit dizisi (Val, Ile ve Leu) gerekliliği üzerine bir kaç tane biresysel çalışma mevcuttur. Buna ek olarak BCAA kullanılarak broyler performansı optimizasyonuna dair raporlar sınırlı sayıdadır. Bunun nedeni faktöryel tasarımda iki taneden fazla faktör kullanıldığında AA gereksinimi ve bunların etkileşimimi doğru bir şekilde tahmin edebilme ile ilgili istatistiki metodların sınırlı olmasıdır. Genellikle tam faktöryel tasarım deneyleri amino asit gereksinimi ve bunların etkileşimini değerlendirme amacıyla kullanılır. Tam faktöryel tasarım çoklu faktörlerin yer aldığı bir deneyde tüm olası şartların tanımlanması ve incelenmesine yönelik bir teknik olarak bilinmekte olup fraksiyonel tasarım sadece olası tüm kombinasyonların bir bölümünü inceler. Her ne kadar fraksiyonel faktöryel yaklaşım yaygın bir şekilde kullanılıyor olsa da bunların da belirli sınırlamaları mevcuttur; A) değişken sayısının çok olduğu durumlarda bunlar zaman ve maliyet açısından verimsizdirler, B) deneyin tasarımında ve sonuçların analizinde son derece katı matematiksel uygulamalar gerektirmektedirler, C) farklı tasarımlara sahip aynı deneyin sonuçları farklı çıkabilir ve bunların yanısıra bu tür bir tasarımda her bir faktörün katkısının belirlenmesine normal olarak izin verilmemektedir (9). Taguchi metodu, fraksiyonel faktöryel tasarımı basitleştirmek ve standart hale getirmek suretiyle sözkonusu sınırlamaları ortadan kaldırmak üzere ortaya atılmıştır. Taguchi metodu aynı zamanda kanatlı beslenmesi üzerine çalışmalarda optimum sonuç elde etmek üzere kullanılabilen bir başka metodolojidir. Ancak taguchi metodu kullanmak suretiyle kanatlı optimizasyonu üzerine odaklanan herhangi bir yayınlanmış veri bulunmamaktadır. Kurduğumuz hipoteze göre sözkonusu optimizasyon metodu her bir AA'yı farklı bir tasarım içinde çalışmak yerine amino asit gereksinimi doğru bir şekilde belirleyebilir. Bu sebepten dolayı Val, Ile ve Leu besinsel SID seviyelerinde broyler performansını ve başlangıç aşamasında birbirleri ile etkileşimlerini optimize etmek üzere bir deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metod

Sindirilebilirlik denemesi

Tüm deneme rasyonlarını daha doğru şekilde formüle edebilmek için, yemlerin standardize edilmiş ileal sindirilebilir amino asit (SID) içerikleri ve metabolik enerji değerleri tespit edilmiştir. SID amino asitlerinin hesaplanmasında Lemme ve ark., (2004) tarafından bildirilen ve enzimatik olarak kazeinin hidrolizine dayanan metot kullanılarak bulunan Endojen AA sekresyon (salgısı) verileri kullanılmıştır (10). Yem maddelerinin analiz edilmesi ile birlikte besin matriksleri güncelleştirilmiş ve yem formülasyonu lineer programlama kullanılmak suretiyle çözülmüştür.

Optimizasyon denemesi

Bu deney İran Mashhad Ferdowsi Üniversitesi'nde Evonik ile işbirliği yapmak suretiyle başlatma (0-7 günlük) dönemi için SID BCAA ihtiyaçlarını optimize etmek üzere gerçekleştirilmiştir. 6 tekerrürlü olarak 15 hayvanı içeren 20 farklı diyet bin sekiz yüz erkek Ross 308 broyler civcivine 0-7 günler arasında yedirilmiştir. Val, Ile ve Leu hariç diğer besin maddeleri bakımından eşit olacak şekilde buğday-mısır-soya küspesi ağırlıklı bir bazal diyet hazırlanmış ve bu rasyona Val için SID'i 0.85'den 1.14 %'e, SID Ile'i 0.76'dan 1.02 %'ye ve SID Leu'yu 1.345'den 1.950 %'e 4 farklı adımla zenginleştirecek şekilde L-Val, L-Ile ve L-Leu ilavesi yapılarak deneme rasyonları oluşturulmuştur (Tablo 1).

Taguchi metodunun vücut ağırlığı optimizasyon prosesindeki yeterliliğinin tespit

edilebilmesi için tam faktöryel dizinden rastgele seçilen dört set kombinasyon test edilmiş ve sonuçlar sözkonusu metodun test edilmemiş kombinasyonların öngörebilme yeterliliğinden emin olunabilmesi amacıyla taguchi metodu ile öngörülen veriler ile karşılaştırılmıştır. Eğer taguchi metodu ile test edilmemiş verilerin öngörülebilmesi mümkün olur ise tam faktöryel analizin etkileşimler ile ilgili daha fazla bilgi elde edilebilmesi konusunda kullanılması hususu altı çizilmeye değer bir husustur. Bundan dolayı 16 yerine 20 işlemli bir deney gerçekleştirdik. L16 (4^3) ortogonal tablosu optimizasyon prosesi için kullanılmış ve dört adet fazldan kombinasyon Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deneyde kullanılan amino asitlerin SID seviyeleri (diyetin yüzdesi olarak)

Valin	0.855	0.950	1.045	1.140
İzolösin	0.765	0.850	0.935	1.020
Lösin	1.345	1.546	1.748	1.950

Tablo 2. Deneysel tasarımda kullanılan L16(4^3) taguchi ortogonal dizini ve diğer kombinasyonlar

Uygulama	Leu	Ile	Val	Uygulama	Leu	Ile	Val
1	1	1	1	11	3	3	1
2	1	2	2	12	3	4	2
3	1	3	3	13	4	1	4
4	1	4	4	14	4	2	3
5	2	1	2	15	4	3	2
6	2	2	1	16	4	4	1
7	2	3	4	17*	1	3	4
8	2	4	3	18*	4	2	1
9	3	1	3	19*	3	3	3
10	3	2	4	20*	2	4	2

Leu1=1.345, Leu2=1.546, Leu3=1.748 ve Leu4=1.950. Ile1=0.765, Ile2=0.850, Ile3=0.935 ve Ile4=1.020. Val1=0.855, Val2=0.950, Val3=1.045 ve Val4=1.140.

* 17-20 deneme numaraları deneyde kullanılan ve taguchi öngürüsünün yeterliliğini değerlendirmeye yönelik fazladan uygulamalardır.

Sonuçlar ve Tartışma

Taguchi metodu ile elde edilen ana etki grafiği ve sinyal-gürültü oranı BWG (Canlı Ağırlık Artışı) için optimanın 0.95 % SID Val, 0.85 % SID Ile ve 1.345 % SID Leu olduğunu tespit etmiştir. Taguchi metodu ile elde edilen tasarımın nokta öngürüsü ve bunun çiftlik verileri (test edilen) karşılaştırması tam faktöryel ve taguchi metodlarında optimal deneysel sonuçların kapatılabileceğini göstermiştir. Taguchi ile öngörülen değerler ile gözlemlenmiş verilerin arasındaki farka dayanan tahmin hatası ölçümü taguchi metodunun kabul edilebilir hassasiyet (R^2=0.81) ve MSE= 1.5) ile test edilmemiş verileri öngörebildiğini göstermektedir. Taguchi metodları pek çok çalışmada in-vitro kültür şartlarının optimizasyonu için uygulanmıştır. Chung ve ark., (2007) taguchi metodunun monakolin K. üretimi için daldırılmış Monascus spp (11) kültürünün fermentasyonuna yönelik optimum şartların belirlenmesi için kullanılabileceğini rapor etmiştir. Venil ve Lakshmanaperumalsamy (2009) daldırılmış fermentasyonda Basilus Subtilis HB04 ile proteaz üretiminin optimize etmek için taguchi

metodunu kullanmışlardır (12). L16 (4^5) ortogonal dizinde içinde her biri dört seviyede 5 adet faktörü test etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar taguchi metodunun biyoloji alanında kullanılabilecek iyi ve güvenilir bir istatistiki model olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda Vijayalakshmi ve ark., (2011) Bacillus amyloliquefacien tarafından maksimum antimikrobiyel protein üretimi için kültür şartlarının optimizayonu için taguchi'nin tasarımını kullanmışlar ve taguchi metodunun antimikrobiyal protein üretiminin optimizasyonu için güçlü bir araç olduğunu göstermişlerdir (13).

Sonuç

Bu çalışma biyolojik proseslerin optimizasyonu için taguchi metodolojisinin uygulanabilir olduğuna dair bir başka örnek olma amacına hizmet etmektedir. Bu bulgular kanatlı besleme alanında yapılacak büyük ölçekli denemelerin maliyetlerini düşürmeye imkan sağlayacak gibidir.

Kaynaklar

1. Corzo, A., Kidd, M.T., Dozier III, W.A., Vieira, S.L., 2007. Marginality and needs of dietary valine for broilers fed certain all-vegetable diets. J. Appl. Poult. Res.16, 546–554.
2. D'Mello, J. P. F.: Amino acid requirements of the young turkey: Leucine, Isoleucine and valine. British Poult. Sci. 1975: 16: 607-615.
3. Burnham, D., Emmans, G. C., Gous, R. M.: Isoleucine requirement of the chicken: the effect of excess leucine and valine on the response to isoleucine. British Poult. Sci. 1992: 33: 71-87.
4. Farran, M. T., Barbour, E. K., Ashkarian, V. M.: Effect of excess leucine in low protein diet on ketosis in 3-week-old male broiler chicks fed different levels of isoleucine and valine. Anim. Feed Sci. Tech. 2003: 103: 171-176.
5. Allen, N. K., Baker, D. H.: Quantitative efficacy of dietary isoleucine and valine for chick growth as influenced by variable quantities of excess dietary leucine. Poult. Sci, 1972: 51: 1292-1298.
6. Smith, T. K., Austic, R. E.: The branched- chain amino acid antagonism in chicks. J. Nutr.1978:108: 1180-1191.
7. D'Mello, J. P. F., Lewis D.: Amino acid interactions in chick nutrition. 2. Interrelationships between leucine, isoleucine and valine. British Poult. Sci. 1970:11: 313-323.
8. Calvert, C. C., Klasing, K. C., Austic, R. E.: Involvement of food intake and amino acid catabolism in the branched-chain amino acid antagonism in chicks. J. Nutr.1982: 112: 627-635.
9. Ranjit K. R.: A Primer on the Taguchi Method. 1990.
10. Lemme, A., Ravindran, V., Bryden, W. L.: Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers. World's Poult. Sci. J. 2004: 60:423–437.
11. Chung, C.C., Chen, H.H., Hsieh, P.C.: Application of taguchi method to optimize monascus SPP. Culture. J. Food Process Engin. 2007: 30: 241–254.
12. Venil, C.K., Lakshmanaperumalsamy, P.: Taguchi experimental design for medium optimization for enhanced protease production by Bacillus subtilis HB04. E-Journal of Sci. & Technol. 2009: 4: 1-10.
13. Vijayalakshmi, K., Premalatha, A., Suseela Rajakumar, G.: Antimicrobial protein production by Bacillus amyloliquefaciens MBL27: Optimization of culture conditions using Taguchi's experimental design. Indian J. Sci. and Tech. 2011: 4(8) 931-937.

S33 Kuluçkadan Çıkış Sonrası Yeme Geçiş Süresinin Etlik Civcivlerin Metiyonin Gereksinimleri Üzerine Etkileri

Cevdet Gökhan TÜZÜN[1], İbrahim ÇİFTCİ[2]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Isparta.

[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.

Özet

Bu araştırmada, etlik civcivlerin erken dönem beslenmesinde kuluçkadan çıkış sonrası yeme/suya geçiş süresinin metiyonin amino asit gereksinimleri üzerine etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada, günlük yaşta erkek etlik civcivlere % 0.39 metiyonin veya % 0.75 metiyonin+sistin (M+S) içeren başlatma yemi (temel yem) ve diğer deneme yemleri DL-metiyonin ilavesiyle % 0.08'den % 0.40'a kadar % 0.08 artışlarla hazırlanarak verilmiştir. Kuluçkadan çıkış sonrası yeme ve suya geçişteki 48 saatlik gecikme etlik civcivlerin canlı ağırlık artışı (CAA) ve yem tüketimini (YT) önemli derecede azaltmış ancak yem değerlendirme sayısını (YDS) iyileştirmiştir. Yeme hemen geçen civcivler için protein sindirilebilirliği 9. günde önemli bulunmazken, % 0.99 ve üstünde artan M+S düzeyli yemleri tüketen yeme geç geçen civcivlerde artmıştır. Kuluçka sonrası yeme 48 saatlik gecikme, jejenum morfolojik gelişimini önemli derecede kötüleştirmiştir. Yeme geç geçiş, pankreas tripsin aktivitesini azaltmıştır. Eksponensiyal tahmin modelleri kırılan eğri modellerine göre daha yüksek M+S ihtiyaçları sağlamıştır. Sonuç olarak, 0-14 günlük dönem için etlik civcivlerin metiyonin ihtiyaçları üzerine yeme geçiş süresinin önemli etkiler yarattığı saptanmıştır.

Giriş

Metiyonin, kanatlılar için birinci derecede sınırlayıcı olan esansiyel kükürtlü bir amino asittir (1,2,3). National Research Council (4) tarafından, etlik civcivlerin, kuluçkadan çıkıştan 21. güne kadar % 0.50 metiyonin ve % 0.90 M+S'e ihtiyaç duydukları bildirilmektedir. Buna karşılık, yapılan çeşitli araştırmalarda (5,6,7) etlik civcivlerin metiyonin ve M+S gereksinimlerinin bundan daha yüksek oldukları saptanmış olup, buna dayanılarak, özellikle sahada çok daha yüksek (% 0.51 metiyonin ve % 1.09 M+S) düzeyleri kullanılmaktadır (8). Etlik piliç rasyonları, genellikle mısır-soya küspesi ağırlıklı olup özellikle, metiyonin yönünden yetersiz kalmaktadır (1,3). Mısır-soya küspesi esaslı rasyonlar, kükürt içeren amino asitlerce sınırlıdır ve metiyoninin dışarıdan eklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır (9,10). Etlik piliçlerin rasyonlarına NRC (4) tarafından önerilenin üzerinde metiyonin ilavesinin, performansı geliştirdiği, özellikle CAA ve YDS'nı iyileştirdiği yönünde çalışmalar da mevcuttur (11,12,13,14,15,16,17,18).

Bu araştırmaların sonuçlarından hareketle, kanatlılarda birinci derecede sınırlayıcı amino asit olan metiyonin'e olan gereksinimin, yeme geç geçişten ne derece etkilendiğini ve bunun performans, ham protein sindirilebilirliği, jejenum morfolojik ve pankreas tripsin enzimatik gelişimi üzerine etkilerini ortaya koymanın önemli ve gerekli olabileceği düşüncesiyle bu araştırma yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2 yem ve suya geçiş süresi x 6 metiyonin (%0.0, 0.08, 0.16,0.24,0.32 ve 040) düzeyi olmak üzere, faktöriyel düzende, 12 grupta, tesadüf blokları deneme düzeninde yürütülmüştür. Performans testinde, her tekerrürde 8 civciv olmak üzere, 12 grupta toplam 576 adet, kuluçkadan yeni çıkmış etlik civciv, tesadüf blokları deneme tertibi faktöriyel düzeninde dağıtılmıştır. Morfolojik analizler, (19,20,21) tarafından belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan yem ham maddeleri ile karma yemler ve gübre örneklerinde ham besin maddeleri, Weende analiz yöntemine göre (22); kromoksit analizi (23)'e göre gerçekleştirilmiştir. Pankreas enzimlerinden tripsin aktiviteleri (24,25,26,27)'e göre, spektrofotometrik yöntemle saptanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen parametrelere ait değerler, Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde, 2x6 faktöriyel düzende, varyans analizinde (28) değerlendirilmiş ve farklılığın önemli olduğu durumlarda, Mstat-C programında, Duncan testinden (29) yararlanılmıştır. Araştırmada, etlik civcivlerin çeşitli verim parametreleri için optimum M+S ihtiyaçlarının belirlenmesinde, Statistica 6.0 (30) paket programından yararlanılmış; eksponensiyal (exponential) ve kırılan eğri (broken-line) modeller kullanılmıştır (7,12,14,31,32,33,34,35).

Bulgular

Performans Sonuçları

Araştırmada 0-14 günlük dönemde elde edilen; ortalama CAA'ları, YT'leri ve YDS'larına ait sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin 0-14. günleri arasında yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyinin, etlik civcivlerin CAA üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Bu dönemde, yeme hemen geçen gruplar 48 saat sonra geçenlere göre daha yüksek CAA göstermiş, % 0.91 ve daha yüksek M+S içeren yemleri tüketen gruplar, % 0.75 ve 0.83 M+S tüketenlere göre daha yüksek CAA göstermişlerdir.Denemenin 0-14. günleri arasında, yeme geçiş süresi, etlik civcivlerin YT'lerini önemli etkilemiş ($P<0.001$) olup, yeme geçişin geciktirilmesi YT'ni düşürmüş; ancak, farklı metiyonin düzeylerinin etkisi önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$). Denemenin 0-14. gün döneminde, yeme geçiş süresi ve farklı metiyonin düzeyleri, etlik civcivlerin YDS üzerine istatistiki olarak önemli seviyede olumlu etki ($P<0.001$) yaratmış; % 0.91 ve daha yüksek M+S düzeyli yemlerle beslenen civcivler, % 0.75 ve 0.83 M+S tüketenlere göre daha iyi YDS sağlamışlardır.

Ham protein sindirilebilirliği

Ham protein sindirilebilirliği sonuçları üzerine yeme geçiş süresinin önemli etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Buna karşın, metiyonin düzeylerinin etkileri önemli ($P<0.001$) bulunmuş olup, % M+S düzeyi, 0.75'den 0.83'e çıktığında ham protein sindirilebilirliği artmış; % 0.83 ve 0.91 düzeyleri arasında farklılık bulunmamış; ancak, % 0.99'dan % 1.15'e çıkıldığında tekrar önemli düşüşler göstermiştir (Çizelge 1). Yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyi arasındaki interaksiyonda önemli ($P<0.05$) çıkmış, yeme hemen geçen civcivlerde, metiyonin düzeylerinin ham protein sindirilebilirliği üzerine etkisi önemli bulunmazken, yeme geç geçen % 0.99 ve 1.07 M+S gruplarında, % 0.75 ve 0.83 M+S gruplarından daha yüksek ham protein sindirilebilirlik değerleri saptanmıştır.

Jejenum morfolojik gelişimi ve pankreas tripsin aktivitesi

Araştırmanın 4. gününde yapılan incelemelerde, yeme geçiş süresinin jejenum villus yüksekliği, villus genişliği, villus alanı ve kripta derinliği üzerine etkisi ($P<0.001$) önemli bulunmuş; yeme geçişin geciktirilmesi, jejenum villus yüksekliği, genişliği, alanı ve kripta derinliği üzerinde azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 2). Metiyonin düzeylerinin 4. günde; jejenum villus yüksekliği, villus alanı, villus genişliği ve kripta derinliği üzerine etkisi önemli bulunmuş ($P<0.01$) ve artan % M+S seviyesine bağlı olarak % 1.07 M+S düzeyine kadar jejenum villus yüksekliği, villus alanı, villus genişliği ve kripta derinliği artmış, M+S'nin % 1.15 düzeyi ise bu kriterler üzerinde düşürücü etki yaratmıştır. Metiyonin düzeylerinin tripsin aktivitesi üzerine önemli etkisi bulunmamıştır ($P>0.05$). Yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyi arasındaki interaksiyonun 4. günde pankreas tripsin U/g doku, aktivitesi üzerine önemli etkisi bulunmazken ($P>0.05$), tripsin U/mg protein ($P<0.01$) ile U/kg CA ($P<0.05$) aktiviteleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek tripsin aktivitesi, yeme hemen geçen gruplarda % 0.99 M+S düzeyinde, yeme geç geçenlerde ise, amilaz aktivitesinde olduğu gibi % 1.15 M+S düzeyinde saptanmıştır.

Optimum Metiyonin+Sistin İhtiyaçları

Etlik civcivlerde değişik dönemlerde çeşitli verim parametreleri (CAA ve YDS) için kullanılan farklı modeller (eksponensiyal ve kırılan eğri) ile optimum M+S ihtiyaçlarının belirlenmesine ait sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Her iki model denkleminde de, yeme geçişin geciktirilmesiyle % M+S ihtiyaçlarının arttığı saptanmıştır. Eksponensiyal denklemlerle saptanan % M+S ihtiyaçlarının, yeme hemen ve geç geçen gruplar arasında daha geniş olduğu, kırılan eğri denklemlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise bu farklılığın azaldığı, ancak, yeme geç geçişin hayvanlarda optimum % M+S ihtiyaçlarının yükselmesine neden olduğu görülmüştür. Eksponensiyal modeli ile kırılan eğri modeline göre daha yüksek % M+S ihtiyacı bulunmuştur.

Tartışma

Performans Sonuçları

Yem ve suya 48 saatlik geç geçiş ve metiyonin düzeylerinin CAA üzerine önemli etkileri başlatma döneminde (0-14 gün) ortaya çıkmıştır. 0-14 günlük dönemdeki canlı ağırlık farkı sadece yeme hemen geçenler lehine olacak şekilde olurken, % 0.91 M+S düzeyinden sonraki metiyonin düzeyinin etkisi önemsiz olmuştur. YT yönünden; yem ve suya 48 saat geç geçiş, 0-14 günlük dönemde düşürücü etki yaratırken, metiyonin düzeyinin etkisi olmamıştır. YDS üzerine faktörlerin etkisi CAA'nda olduğu gibi önemli olmuştur. Yeme geç geçiş, CAA'nın tersine YDS'nı iyileştirmiştir. Bunun muhtemelen, yem ve suya geç geçişle birlikte, civcivin ihtiyaç duyduğu ve zamanında karşılayamadığı besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ve kıtlık metabolizmasını devreye sokması dolayısıyla yemi daha iyi değerlendirmesinden ileri geldiği düşünülmektedir.Etlik civcivlerde kuluçka çıkış sonrası erken dönemde yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyinin etkilerinin birlikte incelendiği araştırmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, civcivlerde kuluçka sonrası yem ve suya geç geçişin, performans değerlerini düşürdüğünü bildiren çalışmalarla (36,37,38,39,40,41,42,43, 44,45,46,47,48,49) bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Yeme ve suya geçiş süresiyle ilişkili olmamakla beraber, etlik civciv karmalarında farklı metiyonin düzeylerinin etkilerini araştıran (6,11,12,13,14,15,16,17,18,50,51,52) ve etlik

piliçlerin rasyonlarına önerilen ihtiyacın (4) üzerinde metiyonin ilavesinin performansı, özellikle de CAA ve YDS'nı iyileştirdiği yönündeki araştırma bildirişleri, bu araştırmanın 0-14 günlük performans sonuçlarını desteklemektedir.

Ham Protein Sindirilebilirliği

Denemenin 9. gününde ölçülen ham protein sindirilebilirliği üzerine yeme geçiş süresinin etkisi önemli olmazken, yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyinin interaksiyon etkisi önemli olmuştur. Bu dönemde yeme hemen geçenlerde artan metiyonin düzeyinin ham protein sindirilebilirliği üzerine artırıcı etkisi sınırlı (önemsiz) olurken, yeme geç geçenlerde bu etki önemli düzeylerde gerçekleşmiştir. Bu etki genel olarak % 0.99 ve 1.07 M+S düzeyinde en yüksek olup, bu düzeyden sonra da ham protein sindirilebilirliğini azaltıcı yönde eğilim ortaya çıkmıştır.

Jejenum Morfolojik Gelişimi

Yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyi arasındaki interaksiyonun etkisi, 4. gün jejenum villus parametreleri üzerinde önemli bulunmuş, bu dönemlerde özellikle yeme hemen ve geç geçiş durumunda karma yemde artan her bir % M+S düzeyi ince bağırsak jejenum morfolojik gelişimi üzerinde arttırıcı etkide bulunmuştur. Bu etkinin yeme hemen geçen hayvanlarda daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bunun da nedeni besin maddeleri sindirimi ve emilimi olaylarında ince bağırsak mukozal dokusu (villus parametreleri) emilim yüzey alanının ve işlevselliğinin yeme hemen geçen hayvanlarda daha fazla olmasına bağlanabilir. Ayrıca, fiziksel gelişimin iyi olduğu durumda civcivin ince bağırsak villus parametrelerini geliştirme yönünde fazla bir zorlanıma girmediği de düşünülmektedir. Yem ve suya geç geçişin, ince bağırsak bölümleri morfolojik gelişimi üzerinde olumsuz etkiler yarattığını bildiren çalışmalarla (41,44,45,48,53,54,55,56), bu araştırmadan elde edilen sonuçlar uyum içerisindedir.

Pankreas tripsin enzim aktiviteleri

Yeme geçişteki 48 saatlik gecikme, tripsin aktivitesini azaltmıştır. Yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyi; tripsin aktivitesi üzerine önemli interaksiyon etkiler yaratmış, yeme hemen geçen etlik civcivlerde tripsin aktivitesinin % 0.99 M+S düzeyinde, yeme geç geçenlerde ise, % 1.15 M+S düzeyinde en yüksek tripsin aktivitesi elde edilmiştir. Artan metiyonin düzeyine bağlı olarak pankreas tripsin enzim aktivitesinde artış meydana gelmesinin sebebinin, artan metiyonin düzeyinin pankreatik enzim üretim dokularının enzim üretimi yönünden daha uygun hale getirilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Optimum Metiyonin+Sistin İhtiyaçları

Yeme hemen ve geç geçen grupların % M+S ihtiyaçları arasında farklılık tespit edilmiştir. Farklı yaşlar ve verim parametreleri için incelenen modeller ile saptanan optimum M+S ihtiyaçları, yeme geç geçen civcivler için daha yüksek bulunmuştur. Yeme geçişteki 48 saatlik gecikme, etlik civcivlerin % M+S ihtiyaçlarını arttırmıştır. Yeme geç geçişle birlikte, etlik civcivlerin aç kalma süresi boyunca artan besin madde ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yem tüketimlerini arttırdığını, ancak, sindirim sisteminin fiziksel kapasitesinin,

etlik civcivlerin canlı ağırlık artışlarını ve yem tüketimlerini sınırlandırmış olabileceği ve bunun sonucunda yem ve suya geç geçen etlik civcivlerin % M+S ihtiyaçlarının yükseldiği düşünülmektedir. Eksponensiyal tahmin modelleri, kırılan eğri tahmin modellerine göre daha yüksek % M+S ihtiyaçları sağlamıştır. Kuluçkadan çıkış sonrası erken dönemde etlik civcivlerde, yeme geçiş süresi ile optimum % M+S ihtiyaçlarının belirlenmesine ait araştırma sonucuna rastlanamadığından tartışma sınırlı yapılabilmiştir.

Çizelge 1. Etlik civcivlerde yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyinin 0-14. gün ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı ve ham protein sindirilebilirliği üzerine etkileri

			CAA (g/piliç/ dönem)	YT (g/piliç/ dönem)	YDS (y.t. / c.a.a.)	HP sindir. %
Gruplar	Yeme geçiş süresi	Metiyonin düzeyi,%[1]	0-14. gün	0-14. gün	0-14. gün	9. gün
1	Hemen	0.39 (0.75)	304.4±4.00	422.8±6.23	1.390±0.023	72.95±0.93 b
2	Hemen	0.47 (0.83)	320.3±5.74	426.4±12.0	1.331±0.026	74.70±0.76 ab
3	Hemen	0.55 (0.91)	335.5±8.11	429.3±3.30	1.284±0.040	75.06±0.95 ab
4	Hemen	0.63 (0.99)	338.3±4.51	427.4±7.18	1.264±0.017	75.65±0.46 ab
5	Hemen	0.71 (1.07)	330.3±3.13	421.8±5.80	1.277±0.015	74.71±0.79 ab
6	Hemen	0.79 (1.15)	334.4±4.49	423.5±3.64	1.268±0.019	73.13±0.72 b
7	48 saat	0.39 (0.75)	262.7±2.74	334.3±5.74	1.272±0.012	69.52±1.39 c
8	48 saat	0.47 (0.83)	276.0±2.54	341.5±3.70	1.238±0.017	73.48±0.54 b
9	48 saat	0.55 (0.91)	284.5±5.02	342.7±2.99	1.206±0.020	75.67±1.17 ab
10	48 saat	0.63 (0.99)	293.7±3.47	350.6±3.11	1.195±0.018	77.34±0.42 a
11	48 saat	0.71 (1.07)	294.7±4.89	349.6±3.97	1.187±0.013	76.75±1.13 a
12	48 saat	0.79 (1.15)	293.1±5.80	345.7±4.68	1.180±0.013	75.31±0.85 ab
	Hemen		327.2±2.80	425.2±2.67	1.302±0.012	74.37±0.35
	48 Saat		284.1±2.54	344.1±1.82	1.213±0.008	74.68±0.65
		0.39 (0.75)	283.6±6.70 c	378.6±13.93	1.331±0.022 a	71.23±1.01 c
		0.47 (0.83)	298.1±7.32 b	384.0±14.12	1.285±0.020 b	74.09±0.49 b
		0.55 (0.91)	310.0±8.93 a	386.0±13.23	1.245±0.024 c	75.36±0.71 ab
		0.63 (0.99)	316.0±7.25 a	389.0±12.17	1.229±0.016 c	76.50±0.43 a
		0.71 (1.07)	312.5±6.05 a	385.7±11.38	1.232±0.016 c	75.73±0.75 ab
		0.79 (1.15)	313.8±7.13 a	384.6±12.06	1.224±0.017 c	74.22±0.66 b
P değerleri						
YG süresi			<0.001	<0.001	<0.001	0.547
Metiyonin düzeyi			<0.001	0.512	<0.001	<0.001
YG X MD			0.674	0.583	0.757	0.020

[1] Parantez içerisindeki rakamlar % metiyonin+sistin değerleridir.

[a-c]Aynı sütunda her bir etkiye ait ortalamalar için farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

YG: Yeme geçiş süresi, MD: Metiyonin düzeyi

Çizelge 2. Etlik civcivlerde yeme geçiş süresi ve metiyonin düzeyinin 4. gün ortalama jejenum villus morfolojik özellikleri ve tripsin aktivitesi üzerine etkileri

			Jejenum 4. gün				Tripsin aktivitesi 4. gün		
Gruplar	Yeme geçiş süresi	Metiyonin düzeyi, %[1]	Villus yüksekliği (µm)	Villus genişliği (µm)	Villus alanı (mm^2)	Kripta derinliği (µm)	U/g doku	U/mg protein	U/kg CA
1	Hemen	0.39 (0.75)	218.5±17.54 cd	78.84±4.28 ab	0.0176±0.0022 cd	85.71±2.25 cd	117880	873 b	796880 bcd
2	Hemen	0.47 (0.83)	308.6±27.25 a	88.08±1.84 a	0.0275±0.0028 a	111.3±7.59 a	126109	1115 b	838972 bcd
3	Hemen	0.55 (0.91)	242.6±13.27 bc	80.55±6.78 a	0.0197±0.0018 bc	95.25±3.39 bc	141212	1040 b	914609 bc
4	Hemen	0.63 (0.99)	287.6±27.37 ab	84.55±6.12 a	0.0247±0.0038 ab	108.8±3.44 a	179557	1711 a	1253491 a
5	Hemen	0.71 (1.07)	313.6±14.65 a	90.94±5.77 a	0.0291±0.0030 a	101.4±5.28 ab	145819	1038 b	963232 ab
6	Hemen	0.79 (1.15)	223.4±12.71 cd	66.67±3.46 c	0.0152±0.0017 cde	74.73±2.37 de	114499	730 b	652794 bcd
7	48 saat	0.39 (0.75)	143.6±8.515 f	49.07±0.54 d	0.0071±0.0004 f	82.53±3.59 d	102925	758 b	529571 d
8	48 saat	0.47 (0.83)	181.1±3.377 def	64.45±1.07 c	0.0118±0.0004 def	79.47±2.08 d	98142	769 b	587590 cd
9	48 saat	0.55 (0.91)	182.5±2.983 def	62.48±1.21 c	0.0115±0.0002 def	76.23±3.68 de	116373	989 b	643300 bcd
10	48 saat	0.63 (0.99)	154.2±10.70 ef	58.88±3.85 cd	0.0093±0.0013 ef	65.15±3.83 e	109015	800 b	732254 bcd
11	48 saat	0.71 (1.07)	192.5±12.73 cdef	66.15±4.05 c	0.0130±0.0016 def	81.39±5.93 d	102632	827 b	582218 cd
12	48 saat	0.79 (1.15)	197.8±16.16 cde	66.02±4.62 bc	0.0135±0.0020 cdef	78.46±2.69 d	128587	1061 b	894934 bc
	Hemen		265.7±10.84	81.60±2.44	0.0223±0.0014	96.19±3.12	137513	1084	903330
	48 Saat		175.3±5.538	61.18±1.66	0.0110±0.0006	77.20±1.83	109612	867	661644
		0.39 (0.75)	181.1±16.79 c	63.96±5.97 b	0.0124±0.0023 d	84.12±2.05 bc	110402	815.1	663225
		0.47 (0.83)	244.9±27.25 ab	76.27±4.57 a	0.0196±0.0032 ab	95.38±7.03 a	112126	941.9	713281
		0.55 (0.91)	212.6±12.97 bc	71.51±4.67 ab	0.0156±0.0018 bcd	85.74±4.28 b	128792	1014.5	778954
		0.63 (0.99)	220.9±28.65 ab	71.72±5.89 ab	0.0170±0.0035 abc	86.95±8.58 ab	144286	1255.4	992873
		0.71 (1.07)	253.1±24.59 a	78.55±5.71 a	0.0210±0.0034 a	91.38±5.27 ab	124226	932.2	772725
		0.79 (1.15)	210.6±10.67 bc	66.35±2.67 b	0.0143±0.0013 cd	76.60±1.80 c	121543	895.5	773864
P değerleri									
Yeme geçiş süresi			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.012	<0.001
Metiyonin düzeyi			0.001	0.009	0.002	0.002	0.247	0.070	0.079
YG X MD			0.007	0.018	0.008	<0.001	0.133	0.005	0.029

[1] Parantez içerisindeki rakamlar % metiyonin+sistin değerleridir.

[a-f] Aynı sütunda her bir etkiye ait ortalamalar için farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

YG: Yeme geçiş süresi, MD: Metiyonin düzeyi

Çizelge 3. Etlik civcivlerde değişik dönemlerde kırılan eğri ve eksponensiyal modeli kullanılarak çeşitli verim parametreleri için saptanan optimum metiyonin + sistin ihtiyaçları

Dönemler	Verim parametreleri	Yeme geçiş süresi	r^2	Saptanan M+S ihtiyacı, %	
0-14.gün	CAA	Hemen	0.97	0.87	Kırılan eğri (Broken-line)
		48.saat	0.95	0.91	
	YDS	Hemen	0.99	0.93	
		48.saat	0.99	0.96	
0-14.gün	CAA	Hemen	0.96	0.98	Eksponensiyal (Exponential)
		48.saat	0.98	1.19	
	YDS	Hemen	0.98	1.06	
		48.saat	0.99	1.24	

CAA: Canlı ağırlık artışı, YDS: Yem değerlendirme sayısı, r^2: İsabet derecesi, M+S: metiyonin+sistin

Sonuç

Araştırma sonuçlarından çıkarılacak öneriler açısından konuya bakıldığında; etlik civcivlerin kuluçka çıkış sonrası yeme geçiş süresinin uzamasının, canlı ağırlık ve yem tüketimini olumsuz etkilediği ve böyle bir durumda başlatma yeminde metiyonin veya M+S gereksinimini artırdığı dikkate alınarak, yeme geç geçiş durumlarında başlatma yemlerinin M+S düzeylerinin arttırılmasının olumlu etkiler sağlayacağı söylenilebilir. Buna ilaveten, yeme geç geçişin yemden yararlanmayı iyileştirdiği sonucu da dikkate alınarak, yeme geç geçişle canlı ağırlıkta ortaya çıkabilecek performans kaybı ve yem maliyetindeki olası artışlara karşılık, yemden yararlanmada ortaya çıkan avantajın daha ekonomik olduğu durumlarda da, ekonomik üretim adına kuluçka çıkış sonrası etlik civcivlerin bilinçli olarak yeme ve suya daha geç geçirilebileceği sonucu da ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, 0-14 günlük dönem için etlik civcivlerin metiyonin ihtiyaçları üzerine yeme geçiş süresinin önemli etkiler yarattığı saptanmıştır.

Kaynaklar

1. Drew, M.D., Van Kessel, A.G. and Maenz, D.D. 2003. Absorbtion of methionine and 2-hydroxy-4-methylthiobutoanic acid in conventional and germ-free chickens. Poultry Science, 82, 1149-1153.
2. He, J.H., Li, J.B., Gao, F.X., Liu, Q.H., Shu, J.C. and Liu, D.J. 2003. Dietary methionine requirement of Chinese egg-laying duck. British Poultry Science, 44, 741-755.
3. Matsushita, K., Takahashi, K. and Akiba, Y. 2007. Effects of adequate or marginal excess of dietary methionine hydroxy analogue free acid on growth performance, edible meat yields and inflammatory response in female broiler chickens. The Journal of Poultry Science, 44, 265-272.
4. NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. National Academic Press. Washington, D.C.
5. Baker, D.H. and Han, Y. 1994. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. Poultry Science, 73, 1441-1447.
6. Schutte, J.B. and Pack, M. 1995. Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from 14 to 38 days of age. 1. Performance and carcass yield. Poultry Science, 74, 480-487.
7. Mack, S., Bercovici, D., De Groote, G., Leclercq, B., Lippens, M., Pack, M., Schutte, J.B. and Van Cauwenberghe, S. 1999. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. British Poultry Science, 40, 257-265.
8. Anonymous. 2007. Broiler nutrition specification, Aviagen. Newbridge, Midlothian, EH28 8SZ, Scotland, UK.

9. Si, J., Fritts, C.A., Waldroup, P.W. and Burnham, D.J. 2004. Effects of excess methionine from meeting needs for total sulphur amino acids on utilization of diets low in crude protein by broiler chicks. Journal of Applied Poultry Research, 13, 579-587.
10. Khajali, F. and Moghaddam, H.N. 2006. Methionine supplementation of low-protein broiler diets: Influence upon growth performance and efficiency of protein utulization. International Journal of Poultry Science, 5, 569-573
11. Ohta, Y. and Ishibashi, T. 1995. Effect of dietary glycine on reduced performance by deficient and excessive methionine in broilers. Japanese Poultry Science, 32, 81-89.
12. Schutte, J.B. and Pack, M. 1995. Effects of dietary sulphur-containing amino acids on performance and breast meat deposition of broiler chicks during the growing and finishing phases. British Poultry Science, 36, 747-762.
13. Simon, A., Bergner, H. and Buivan, D. 1995. Methodological investigation on the metabolism oriented determination of methionine requirement of broiler chickens. 3. Degradation of 14c-(CH_3)-and 35-S-methionine after feeding of synthetic diets. Archives of Animal Nutrition, 47, 229-244.
14. Huyghebaert, G. and Pack M. 1996. Effects of dietary protein content, addition of nonessential amino acids and dietary methionine to cysteine balance on responses to dietary sulphur-containing amino acids in broilers. British Poultry Science, 37, 623-639.
15. Esteve-Garcia, E. and Llaurado, L.L. 1997. Performance, breast meat yield and abdominal fat deposition of male broiler chickens fed diets supplemented with DL-methionine or DL-methionine hydroxy analogue free acid. British Poultry Science, 38, 397-404.
16. Kalinowski, A., Moran, E.T. and Wyatt, C.L. 2003. Methionine and cystine requirements of slow-and fast-feathering male broilers from zero to three weeks of age. Poultry Science, 82, 1423-1427.
17. Hoehler, D., Lemme, A., Jensen, S.K. and Vieira, S.L. 2005. Relative effectiveness of methionine sources in diets for broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research, 14, 679-693.
18. Bunchasak, C. and Keawarun, N. 2006. Effect of methionine hydroxy analog-free acid on growth performance and chemical composition of liver of broiler chicks fed a corn–soybean based diet from 0 to 6 weeks of age. Animal Science Journal, 77, 95-102.
19. Tarachai, P. and Yamauchi, K. 2000. Effects of luminal nutrinet absorpsition, intraluminal physical stimulation, and intravenous parenteral alimentation on the recovery responses of duodenal villus morphology following feed withdrawal in chickens. Poultry Science, 79, 1578-1585.
20. Yamauchi, K., Komisayama, H. and Isshiki, Y. 1996. Effects of fasting and refeeding on structures of the intestinal villi and epithelial cells in white leghorn hens. British Poultry Science, 37, 909-921.
21. Uni, Z., Noy, Y. and Sklan, D. 1999. Posthatch development of small intestinal function in the poult. Poultry Science, 78, 215-222.
22. Akyıldız, A.R. 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. A.Ü.Z.F. Yay.:895. Uygulama kılavuzu: 213, 236 s., A. Ü. Basımevi, Ankara.
23. Fenton, T.W. and Fenton, M. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. Canadian Journal of Animal Science, 76, 563-569.
24. Nitsan, Z., Dror, Y. and Nir, I. 1974. Effect of force-feeding on enzymes of liver, kidney, pancreas and digestive-tract of chicks. British Journal of Nutrition, 32, 241-247.
25. Cherry, D.M. and Amy, N.K. 1987. Effect of dietary-protein and iron on the fractional turnover rate of rat-liver xanthine-oxidase. Journal of Nutrition, 117, 2054-2060.
26. Glazer, G. and Steer, M.L. 1977. Requirements for activation of trypsinogen and chymotrypsinogen in rabbit pancreatic-juice. Analytical Biochemistry, 77, 130-140.
27. Hummel, B.C. 1959. A modified spectrophotometric determination of chymotrypsin, trypsin, and thrombin. Canadian Journal Biochemistry and Physiolgy, 37, 1393-1399.
28. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metodları-I. A.Ü. Z. F. Yay.: 861, Ders kitabı: 299, 218 s., A. Ü. Basımevi, Ankara.
29. Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11, 1-42.
30. Statistica. 1984. Statistica computer manual. Tulsa, OK, StatSoft Inc.
31. Robbins, K.R., Norton, H.W. and Baker, D.H. 1979. Estimation of nutrient requirements from growth data. Journal of Nutrition, 109, 1710-1714.
32. Pack, M. and Schutte, J.B. 1995. Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from 14 to 38 days of age. 2. Economic evaluation. Poultry Science, 74, 488-493.

33. Remmenga, M.D., Milliken, G.A., Kratzer, D., Schwenke, J.R. and Rolka, H.R. 1997. Estimating the maximum effective dose in a quantitative dose-response experiment. Journal of Animal Science, 75, 2174-2183.
34. Robbins, K.R., Saxton, A.M. and Southern, L.L. 2006. Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. J. of Ani. Science, 84, 155-165.
35. Pesti, G.M., Vedenov, D., Cason, J.A. and Billard, L. 2009. A comparison of methods to estimate nutritional requirements from experimental data. British Poultry Science, 50, 16-32.
36. Murakami, H., Akiba, Y. and Horiguchi, M. 1992. Growth and utilisation of nutrients in newly-hatched chick with or without removal of residual yolk. Growth Development and Aging. 56, 75-84.
37. Pinchasov, Y. and Noy, Y.1993. Comparison of posthatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. British Poultry Science, 34, 111-120.
38. Nitsan, Z. 1995. The development of digestive tract in posthatched chicks. In: 10th European Symposium on Poultry Nutrition, Antalya, Turkey, 21-28.
39. Jin, S., Corless, A. and Sell, J.L. 1998. Digestive system development in posthatch poultry. World's Poultry Science, 54, 335-345.
40. Corless, A.B. and Sell, J.L. 1999. The effects of delayed access to feed and water on the physical and functional development of the digestive system of young turkeys. Poultry Science, 78, 1158-1169.
41. Geyra, A., Uni, Z. and Sklan, D. 2001. The effect of fasting at different ages on growth and tissue dynamics in the small intestine of the young chick. British Journal of Nutrition, 86, 53-61.
42. Batal, A.B. and Parsons, C.M. 2002. Effect of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. Poultry Science, 81, 400-407.
43. Bigot, K., Mignon-Grasteau, S., Picard, M. and Tesseraud, S. 2003. Effects of delayed feed intake on body, intestine, and muscle development in neonate broilers. Poultry Science, 82, 781-788.
44. Uni, Z., Smirnov, A. and Sklan, D. 2003. Pre and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. Poultry Science, 82, 320-327.
45. Gonzales, E., Kondo, N., Saldanha E.S.P.B., Loddy, M.M. Careghi, C. and Decuypere, E. 2003. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. Poultry Science, 82, 1250-1256.
46. Gökçeyrek, D. and Çiftci, İ. 2005. Effects of delayed access to feed and different crude protein levels in broiler chicks after hatching 1. Performances and digestibility of nutrients. 15th European Symposium on Poultry Nutrition, 25-29 September 2005 Balatonfüred, Hungary. Proceedings: 592-594.
47. Almeida, J.G., Vieira, S.L., Gallo, B.B., Conde, O.R.A. and Olmos, A.R. 2006. Period of incubation and posthatching holding time influence on broiler performance. Brazilian Journal of Poultry Science, 8, 153-158.
48. Franco, J.R.G., Murakami, A.E., Natali, M.R.M., Garcia, E.R.M. and Furlan, A.C. 2006. Influence of delayed placement and dietary lysine levels on small intestine morphometrics and performance of broilers. Brazilian Journal of Poultry Science, 8, 233-241.
49. Suzuki, T., Noguchi, J., Kitamura, M. and Fujisaki, H. 2008. Effects of a newly developed early post-hatch feed for poultry hatchlings on the performance of poultry. The Journal of Poultry Science, 45, 39-45.
50. Schutte, J.B., De Jong, J., Smink, W. and Pack, M. 1997. Replacement value of betaine for DL-methionine in male broiler chicks. Poultry Science, 76, 321-325.
51. Garcia A. and Batal, A.B. 2005. Changes in the digestible lysine and sulfur amino acid needs of broiler chicks during the first three weeks posthatching. Poultry Science, 84, 1350-1355.
52. Zhan, X.A., Li, J.X.,Xu, Z.R. and Zhao, R.Q. 2006. Effects of methionine and betaine supplementation on growth performance, carcase composition and metabolism of lipids in male broilers. British Poultry Science, 47, 576-580.
53. Uni, Z., Ganot, S. and Sklan, D.1998. Posthatch development of mucosal function in broiler small intestine. Poultry Science, 77, 75-78.
54. Iji, P.A., Saki, A. and Tivey, D.R. 2001. Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. British Poultry Science, 42, 505-513.
55. Sklan, D. and Noy, Y. 2003. Functional development and intestinal absorbtion in the young poult. British Poultry Science, 44, 651-658.
56. Gökçeyrek, D. and Çiftci, İ. 2005. Effects of delayed access to feed and different crude protein levels in broiler chicks after hatching 3. Morphological development of small intestine segments. 15th European Symposium on Poultry Nutrition, 25-29 September 2005 Balatonfüred, Hungary. Proceedings: 598-601.

S34 Kanatlı Eti Ve Ürünlerinin Muhafazasında Isısal Olmayan İleri Metotlar

Gustavo V. BARBOSA-CANOVAS
Washington Devlet Üniversitesi, Gıdalar İçin Isısal Olmayan Proses Merkezi, Pullman, Amerika Birleşik Devletleri

Özet

Isıl olmayan yöntemler, gıda işlemede geleneksel yöntemlerin yerini alan ya da destekleyen güçlü alternatiflerdir. Çevre dostu olan bu yeni teknolojiler proses sürelerini kısalttıkları gibi, maliyeti düşürüp daha kaliteli ürün sunarlar. Yüksek basınç, ışınlanma, darbeli elektrik alan gibi ısıl olmayan bazı teknolojiler, dünyadaki birçok ülkede gıda sanayi tarafından bir süredir kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin gıdaların mikrobiyolojik kalitesine etkileri ayrıntılı bir şekilde araştırılmış; ayrıca, kimyasal ve duyusal özellikler üzerine de çalışmalar yapılmıştır. Sadece mikroorganizma veya enzim inaktivasyonu açısından değil, yeni ingrediyenler ve ürün geliştirmede de bu teknolojilerin yarar sağladığı söylenebilir. Isıl olmayan teknolojiler kullanılarak üretilen ürünlerin kalitesi, geleneksel ısıl işlem uygulanan koruma yöntemlerine kıyasla çok üstündür. Kanatlı et endüstrisi, bu yeni teknolojilerin farklı uygulamalarından yararlanmaktadır. Yüksek basınçla işlenen, oldukça kaliteli yeni ürünlerin, dünyada bazı ülkelerde pazarlandığı bir gerçektir. Bunun yanında, ışınlama, elektrolize okside su ve diğer koruma yöntemleriyle söz konusu yeni teknolojilerin akıllı kombinasyonları, gıda endüstrisinde yer edinmektedir. Ozon uygulaması, Ultraviyole, soğuk plazma gibi diğer ısıl olmayan teknolojilerin de, kapsamlı AR&GE araştırmalarında umut verici sonuçlar verdiğini de söylemek mümkündür.

Anahtar sözcükler: Isıl olmayan işlemler, Yüksek basınç, Kombine yöntemler, Işınlama

Giriş

Gıdalarda ısıl olmayan işlemler, tüketiciye daha sağlıklı ürün sunmaya ek olarak, güvenlikten ödün verilmeden en yüksek kalitede yeni gıda ürünleri üretme açısından gıda endüstrisine çok büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu yeni teknolojilerin bazı sorunları olsa da, geliştirilmelerine destek veren grupların sayısı, hızla çoğalmaktadır. Isıl olmayan işleme teknolojileri gelişmeye devam ederken, bu teknolojilerin gıda sektöründeki etkisi göz ardı edilemez. Söz konusu teknolojiler; dekontaminasyon, pastörizasyon ve bazı durumlarda sterilizasyon amacı ile kullanılabilir; ancak, tüm bu kullanımlarda işlenen gıdalardaki kilit özelliklerden biri, ürünün "taze" niteliklerini taşırken, mükemmel kalite sunmasıdır. Optimum kalitede güvenli ürünler üretebilecek teknoloji arayışının dünyada gıda bilimi ve teknoloji alanındaki önceliklerin başında geldiği, tartışılmaz bir gerçektir. Söz konusu yeni teknolojilerin araştırılmasında ve uygulanmasında dikkate alınması gereken ilgili faktörler: inaktive edilen mikroorganizma çeşidi, elde edilen log siklusu oranı; inaktivasyon için gerekli letal dozlar; gıda kalite faktörleriyle ilgili enzim aktivitesi üzerine etki; sinerjiyi en üst seviyeye getirme amacıyla işleme teknolojilerle yapılan en cazip kombinasyon, kalite özelliklerinin nasıl değiştiği; laboratuar ve pilot tesis sonuçlarının sanayi uygulamalarında nasıl uygulanabileceği; belirli bir teknolojinin güvenilirliği; işlemin mühendisliği, başlangıç yatırımı, prosesin işleyişi, bakım ve amortisman gibi konular için gerekli maliyet; enerji tasarrufu, çevresel etki, söz konusu teknoloji ve ürünlere tüketicinin bakış açısı. Gıda işlemede yeni yaklaşımlar aranmasında öncelikle, güvenlik, kalite, uygunluk ve sağlık

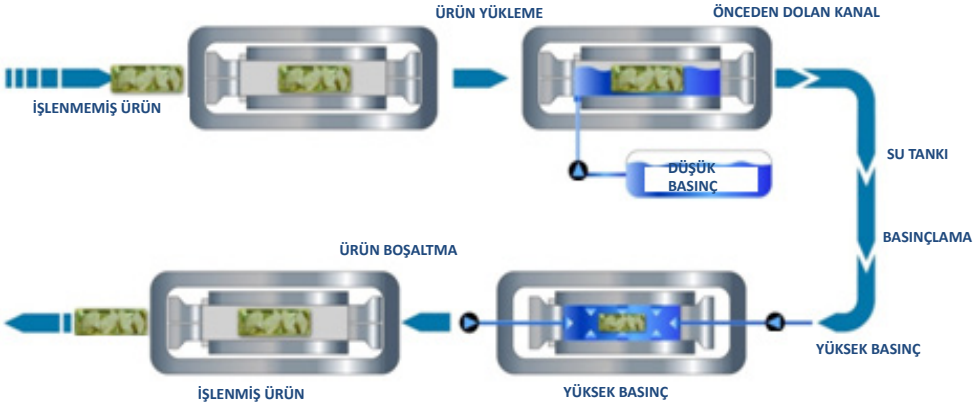
konularının önemsenmesi gerekmektedir. belirli bir teknolojinin kullanımını zorlayacak nitelikte araştırmalar yapılmamalıdır. Bu teknolojilerin başarılı bir şekilde uygulanması için, mutlaka tüketici ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak nitelikte olması gerekmektedir. Günümüzde ısıl olmayan işlemler, kanatlı eti ve kanatlı et ürünlerinde endüstriyel düzeyde başarıyla kullanılmaktadır. Öte yandan endüstri, laboratuarlarda ve pilot tesislerde elde edilen, umut vadeden araştırma ve geliştirme sonuçlarından yararlanmaya ilgi duymaktadır. Şimdiye kadar, üzerinde çalışılan temel uygulamaların belirli ürünlerin raf ömrünü uzatmaya yönelik olduğu görülmektedir. Teknolojiler detaylı olarak incelendiğinde Yüksek Basınç İşlemi'nin (HPP) sanayi düzeyinde en başarılı olan teknoloji olduğu görülmektedir; ancak, Işınlama, Elektrolize Su, Ozon ve belirtilen işlemlerin akıllı kombinasyonları da çok iyi sonuçlar vermektedir. Yukarıda belirtilen avantajlarından ötürü, kanatlı sektöründe, ısıl olmayan işlem uygulamalarının gelişiminin önemli düzeyde olacağı beklenmektedir.

Kanatlı Eti Sektörüne İlişkin Bazı Isıl Olmayan İşleme Yöntemleri

1.Yüksek Basınç Uygulaması

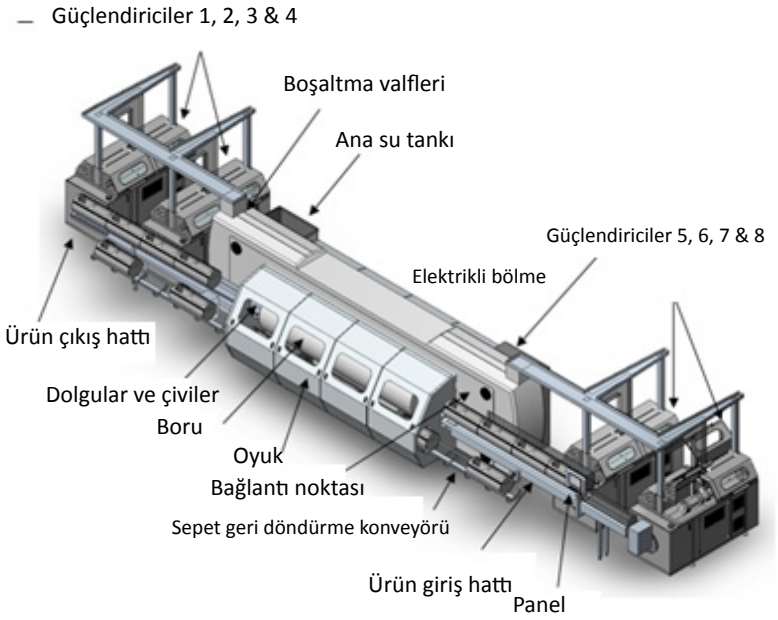
Yüksek basınçla ilgili (400-600 MPa) son yirmi yıl içinde yayınlanan yüzlerce makalede tanımlanan araştırmalar, günümüzde yüksek hidrostatik basınç (HHP) veya yüksek basınç işlemi (HPP) olarak bilinen gıda işleme teknolojisinin temelini oluşturmaktadır. Bu teknoloji, basıncın kısa bir süre içinde (birkaç saniye) önemli ölçüde artması, kısa uygulama süresi (birkaç dakika) ve günümüzde bazı gıdaların işlenmesi ve pastörize edilmesi için kullanılan oda sıcaklığında işlemeye dayanır. Ticari olarak yüksek basınçla işlenmiş meyve suyu, meyve reçeli, istiridye sosu ve et ürünleri gibi birçok ürün pazarda yer almaktadır. Yüksek hidrostatik basınç uygulaması ile hücre inaktivasyon mekanizmaları, hücrenin hacmi ve ultra-yapısındaki değişiklikler, bazı önemli biyokimyasal değişimler, gen ve protein ekspresyonları, ribozom gibi hedef organellerde hasar ile ilişkilidir. HPP, paketleme sonrası tüm gıdayı homojen olarak işleyen, yegane ısıl olmayan pastörizasyon işlemidir ve hem oldukça güvenlidir hem de tüketiciler bu yönteme karşı olumlu bakış açısına sahiptirler. HPP günümüzde tüketime hazır gıdalar ile ilgili beklentilerin karşılamasında önemli bir uygulamadır. Bu beklentilerden bazıları, uzun raf ömrü, kimyasal katkı maddelerinin kullanılmaması, tuzun azaltılması ya da kullanılmaması, mükemmel duyusal özelliklerdir.

Şekil 1'de, basınç sağlayacak ortam olarak suyun varlığının esas olduğu, kesikli (batch) bir HPP işleminde izlenen basamaklar gösterilmiştir. Gıda ürünleri, hava ve hermetik kapatılmış ambalaj içinde olduğundan suyla temas etmez.



Şekil 1. Yüksek Basınç İşlemi'yle gıdaların işlenmesinde aşamalar (Hiperbaric'in izniyle)

Gıdalarda Yüksek Basınç İşlemi için kullanılan geleneksel bir ekipmanın bir taslağı, Şekil 2'de verilmiştir. Yüksek basınçta, binlerce basınç arttırma ve azaltma işlemine dayanabilmesi için, birleşme yerlerinin bütünlüğü ve yoğun gerilimin minimize edilmesinin esas alındığı böyle bir ekipmanın oldukça sağlam olması gerekir. Genel olarak, bu HHP makinelerinin kurulumu kolaydır.



Şekil 2. Gıda işlenmesinde kullanılan bir Yüksek Basınç ünitesi (Hiperbaric'in izniyle)

Tonello'ya (2011) göre, son 10 yılda basınç uygulaması açısından en hızlı büyüme basınçla muamele edilen et ürünleri sektöründe görülmüştür. Bu büyümenin nedeni, ürüne uygulamanın homojen yapılabilmesidir Ürünün boyutu, şekli, bileşimi ya da paketleme türüne bakılmaksızın homojen bir uygulama elde edilir. HPP uygulamasının et ürünlerine sağladığı en büyük yarar, ürünlerin paketlemeden sonra işlenmesine olanak sağlaması ve böylece basınç uygulanmamış olan ürünlere göre daha uzun raf ömrü temin etmesidir.



a) b)

c) d)

Şekil 3. Pazardaki Yüksek Basınç İşlemi görmüş kanatlı et ürünleri: a) Oscar Mayer Dilimli Fırınlanmış Hindi Göğsü, b) Campofrío Fileto Tavuk Göğsü, c) Perdue Doğranmış Tavuk Göğsü, d) Hormel Natural Choice Dilimli Hindi

Et işleyen firmalar arasında, HHP uygulamasını benimseyen firmalardan biri Hormel'dir. Minerich (2012), Hormel Natural Choice adı verilen, tamamen doğal yemeklik et ürünleri serisinin bu teknoloji ile ve firma için optimum sonuçlarla üretilmiş olduğunu belirtmiştir. Bu ürünler koruyucu madde, yapay ingrediyen, gluten, MSG, nitrit veya nitrat içermemektedir. Hormel, soğutma gerektirmeyen bu uzun ömürlü, tüketime hazır et ürünlerini üretmeyi başarmıştır. Söz konusu ürünlerin büyük bir bölümü kanatlı eti ile üretilmiştir (bkz. Şekil 3d) ve Hormel Natural Choice serisindeki en başarılı ürünlerden biri, Carved Chicken Breast (Doğranmış Tavuk Göğsü) adı verilen üründür. Amerika'nın en önemli tavuk işleyen firmalarından biri olan Tyson Foods, HPP ekipmanı kurarak yarım göğüs, but ve kemikli bütün tavukları içeren fırında kızartılmış tavuk ürünlerini pastörize etmiştir. Tonello (2011), bu HPP ürünlerinin ticari düzeyde kemikli olarak paketlenip satışa sunulan ilk ürünler olduğunu belirtmiştir. Tüm tavukların basınçla işlenmesi ile, ürünlerin soğukta raf ömrü 15 günden 45 güne yükselmiştir. Hormel'de olduğu gibi, bu ürünler "temiz etiketli" olarak sunulmaktadır.

Foster Farms, bazı ürünlerini yüksek basınç yoluyla işleyen diğer bir kanatlı eti firmasıdır (Tonello, 2011). Taraflarından geliştirilen ilk ürün serisinde "label free (etiketsiz)" tavuk ve hindi şeritleri mevcuttur. Söz konusu ürünlerin birkaç dakika boyunca 600 MPa'da işlenmesi

ile soğukta raf ömrü, 55 ile 60 gün olmuştur. Bu süre basınç uygulanmamış ürünlerin raf ömründen iki kat daha fazladır.Bahsi geçen firmaların dışında, kanatlı eti işleyen ve üretim hatlarında HPP'yi başarıyla kullanmaya başlayan diğer birçok gıda firması bulunmaktadır. Şekil 3'te, piyasadaki HPP uygulanmış bazı kanatlı eti ürünleri görülmektedir.

HPP'nin, ticari anlamda raf ömrü uzatma ve pastörizasyondaki başarısı, bazı gıda ürünlerinin sterilizasyonunun yapılabileceği bir işlem geliştirilmesi fikrini destekleklemiştir. Basıncın işlem maliyetini artıracak çok yüksek düzeylere çıkarılması yerine, yüksek basıncın orta düzeyde bir ısıl işlem ile birlikte uygulanabileceği bir uygulama ortaya çıkarılmıştır. "Basınç Yardımlı Termal Sterilizasyon" olarak adlandırılan bu işlem (PATS) akademi, sanayi ve kamu kurumlarını içeren Amerika çıkışlı bir konsorsiyum tarafından geliştirilmiştir. FDA'nın 2009 yılında, patates püresinde sterilizasyon için PATS kullanımını onaylaması, kanatlı eti gibi düşük asitli çeşitli gıda ürünleri için de, gelecekte söz konusu teknolojinin kullanımı açısından önemli bir adımdır.

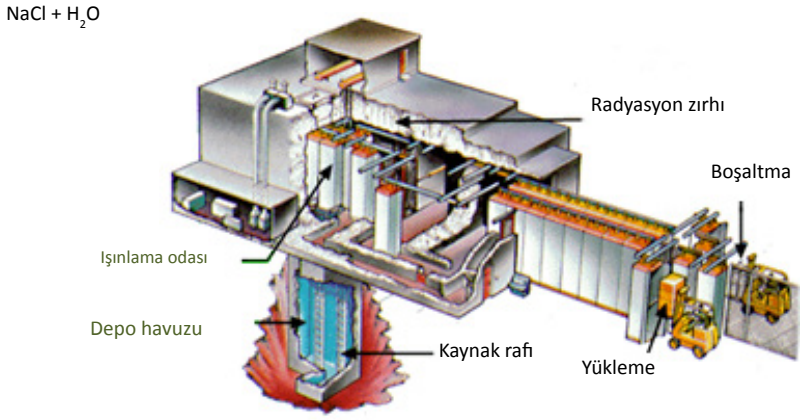
2. Işınlama

Bu teknoloji son birkaç yıldır kullanılmaktadır. Ancak uygulamanın başlarında, bazı ülkelerin ışınlama ve nükleer enerji arasında kurdukları bağlantı sonucu, bu uygulama oldukça tartışılmıştır. Dünyanın bazı ülkelerinde "ışınlama", sözcüğün diğer dillerdeki etimolojisine bağlı olarak, mutajenik bileşikler ve kanserle ilişkilendirilmiştir.Bazı ülkelerde iyonizasyon (ya da elektronik pastörizasyon) adıyla da bilinen ışınlama 40'tan fazla ülkede kullanılan bir işlemdir. Işınlama, iyonizasyona neden olarak serbest radikaller üreten bir enerji çeşitidir. Işınlama Gama ışınları, X-ışınları ya da elektron ışınları ile üretilebilir. Doz yoğunluğuna bağlı olarak, ışınlama üç uygulama alanına ayrılabilir: pastörizasyona eşdeğer olan radisidasyon, gıda kalitesini iyileştirilmesinde kullanılan radurizasyon ve sterilizasyonla eşdeğer olan radapertizasyondur (Barbosa-Canovas ve ark., 1998). Işınlanmış gıdalara örnek olarak et, balık, tavuk, fındık, tahıllar, sebzeler, baharat, kanatlı eti ve deniz ürünleri verilebilir. Bu alanda günümüzde gerçekleştirilen araştırmaların bir bölümü, her gıda ürünü için uygun doz düzeyinin belirlenmesi üzerine odaklanmıştır. Işınlamada, gıdalar işlenirken sıcaklık fazla artmaz. Ayrıca, genel olarak gıdanın tesktürel ve duyusal özellikleri bu işlemden etkilenmez; ancak, tüketicilerin ışınlanmış gıdaları tüketmekten kaçınması nedeniyle bu teknoloji yaygın olarak kullanılmamaktadır. Gıdaları ışınlamanın, beraberinde lojistik sorunlar da getireceğini de belirtmek gerekir. İşlenmemiş gıdaların önce ışınlama tesislerine, daha sonra da depolara, süpermarketlere taşınmaları gerekir. Bu sevkiyatın maliyeti, son ürünün fiyatında etkili olacağı açıktır. 1990 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde, taze veya donmuş, çiğ, paketlenmiş kanatlı eti ürünleri ile, mekanik olarak ayrılmış kanatlı etinde iyonize radyasyonun, patojen mikroorganizmaların azaltılması amacıyla kullanılması onaylanmıştır. 1986 yılından itibaren, tüm ışınlanmış ürünler "radura" adı verilen, uluslararası geçerliliği olan bir sembol taşımak zorundadır.

Işınlama, soğutulmuş ya da dondurulmuş kırmızı et ve kanatlı etlerinde FDA tarafından onaylanan miktarlarda kullanıldığında patojenlerin tümünü yok etmez, ancak, patojen sayısının azalmasını sağlar.. Işınlama, bozulmaya duyarlı gıdalarda raf ömrünü uzatmaktadır. Işınlamanın gıdayı "pişirmediği", yani pişirmenin yerini tutmadığı belirtilmelidir. Işınlanmış kanatlı etine örnek olarak bütün veya parça tavuk etleri ile derisiz kanatlı eti verilebilir. Sosis gibi pişmiş kanatlı eti ürünleri ışınlanamaz (FSIS-USDA, 2000). Kanatlı eti için kullanılabilen en yüksek düzey 3 kGy'dir ve ışınlanmış kanatlı eti ürünlerinin ambalaj materyalleri hava geçirgen özellikte olmalıdır (Bir *gray,* bir joule'luk iyonize radyasyon formunda enerjinin maddenin kilogramı başına absorpsiyonudur). Mevcut bilimsel veriler, et ürünlerinde iyonize

radyasyonun, *Salmonella*'nın çeşitli türleri; *E. coli* O157:H7; *Clostridium perfringens*; *Staphylococcus aureus*; *Listeria monocytogenes*; *Campylobacter jejuni* ve *Toxoplasma gondii* protozoan paraziti gibi, sorun yaratabilecek birçok patojenik mikroorganizmayı önemli ölçüde azalttığını göstermektedir (FSIS - USDA, 1999). Kullanılabilen en yüksek düzeyin 3.0 kGy'den 4.5 kGy'ye çıkarılması düşünülmektedir (Federal Register, 2012).

Radyoaktif maddeler, sürekli Gama ışını yayar. Gama ışını "kaynağı" kullanılmadığı zaman, radyasyonu tamamen ve güvenli bir şekilde emen bir su havuzunda tutulur. Gıda veya herhangi başka bir ürün ışınlandığında, kaynak, suyun içinden çekilerek ışın geçirmeyen büyük beton duvarlarla çevrili bir çembere alınır. Işınlanacak tıbbi ürünler veya gıdalar, bu çembere alınarak, belirlenen süre boyunca ışınlara maruz bırakılır. Kaynak kullanıldıktan sonra, tekrar su tankına alınır. Şekil 4'te, tipik bir ışınlanma tesisi görülmektedir.



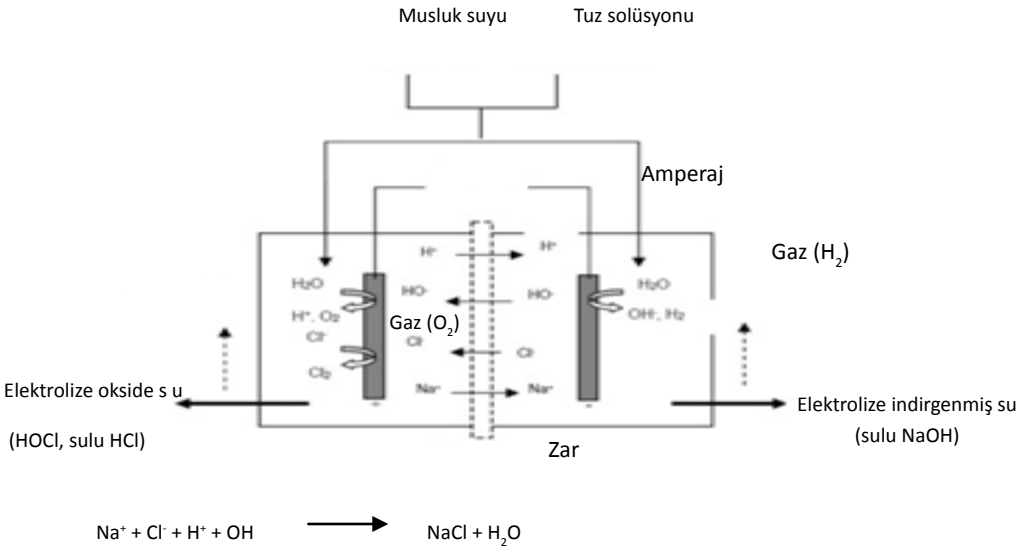
Şekil 4: Işınlama tesisi - Radyasyon kaynağını (Cobalt-60) barındıran 2 metre kalınlığındaki duvarlarla çevrili bir odadan oluşan, gıdalar için kullanılan ticari ışınlama ünitesi. Konveyör sistemi ürünü ışınlama için otomatik olarak odanın içine ve dışına taşır. Personelin odaya girmesi gerektiğinde kaynak; havuzun dibine çekilir ve su radyasyon enerjisini emer, böylece çalışanlar korunmuş olur (Nordion'un izniyle).

Kanatlı eti ve kanatlı eti ürünlerinin ışınlanmasını konu alan birçok bilimsel yayın mevcuttur. Çalışmalar genellikle, iyi kalitede güvenilir ürünler sağlayabilmek için gereken uygun dozların belirlenmesine odaklanmıştır (O'Bryan ve ark., 2008). Lewis ve ark. (2002), elektron ışını ile ışınlamanın (1.0 ve 1.8 kGy'lik dozlarla) kemiksiz, derisiz tavuk göğsü üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu işlemlerin bakteri popülasyonunu azaltmak için yeterli olduğu gözlemlenirken, duyusal değerlendirmede, elektron ışınların tekstür, lezzet ve ürünün genel kabul edilebilirliğinin zamanla azalmasına yol açtığı görülmüştür. İncelenen bazı mikroorganizmalar jenerik *Escherichia coli, Salmonella* ve *Campylobacter* iken, azami depolama süresi 28 gün olmuştur.

3. Elektrolize Okside Su

Novak ve ark. (2005), bu süreci şöyle tanımlamıştır: "Elektrolize okside su (EO Su), %0.1'lik sodyum klorür solüsyonunun elektroliz çemberinde elektrolize edilmesi ile üretilebilir. Elektrotların doğru akım voltajına maruz kalması ile, farklı özellikler taşıyan iki tür su ortaya çıkar: Bunlar, (1) katot tarafından üretilmiş, seyreltik NaOH içeren, elektrolize asıl sulu solüsyon (pH 11.4 ve oksidasyon - redüksiyon potansiyeli (ORP) -795 mV olan) ve (2) anot

tarafından üretilen, 1150 mV'luk yüksek ORP'ye sahip sulandırılmış hipokloroz asit (HOCl) içeren elektrolize asidik solüsyondur. Ortaya çıkan asidik solüsyonun pH'sı 2.6 ve kalıntı klorür içeriği 10-60 mg/L düzeyindedir. EO suyunun antimikrobiyel aktivitesi, yüksek ORP, klorürün varlığı ve düşük pH'nın birleşik etkisinin sonucu ortaya çıkar. Şekil 5'te, tipik bir EO sisteminin basitliği açıkça görülmektedir.



Şekil 5. Elektrolize Okside Su Reaksiyonu'nun şematik anlatımı (Fabrizio ve ark., 2002).

Park ve ark. (2002) EO suyunun, kanatlı hayvan yıkama sırasında *Campylobacter jejuni*'nin inaktivasyonuna etkisini araştırmışlardır. Bu işlemin, klorlu su kadar etkili olduğu görülmüştür. Klorlamanın çevreye olan olumsuz etkileri düşünüldüğünde, EO suyu daha tercih edilebilir bir yöntemdir. Bu yeni güçlü teknoloji, kanatlı eti ve kanatlı et ürünlerinin işlenmesinde günümüzdeki uygulamalara güçlü bir alternatiftir. Fabrizio ve ark. (2002), broyler karkaslarında *Salmonella typhimurium*'un etkisizleştirilmesi açısından, EO suyu ve diğer antimikrobiyel ajanların etkinliğini incelemişlerdir. İncelenen diğer antimikrobiyel ajanlar Klorür, Ozon, Asetik Asit (AA) ve Trisodyum fosfattır (TSP). Karkaslara tek bir bakterisidal, ya da iki veya daha fazla bakterisidal aynı anda uygulanmıştır. Mikrobiyel gelişim, 7 gün boyunca gözlemlenmiştir. EO su bazlı kombinasyonların, sadece gösterdikleri güçlü etkiden değil, çevresel ve ekonomik açıdan da en uygun yöntemler olduğu belirlenmiştir. EO suyu üreticilerinden MIOX (2006), küçük bir kanatlı işleme tesisinde, *Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes* ve *Escherichia* coli'nin inaktivasyonunda söz konusu yöntemin etkisini belirlemiştir. MIOX EO sisteminin, geleneksel klorür uygulamasına oranla daha etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda kullanılana benzer ekipman, Şekil 6'da gösterilmiştir.



(a) (b)

Nötrleştirilmiş EO su jeneratörü (MIOX Corporation, Albuquerque, NM)

Şekil 6 - Bir kanatlı hayvan işleme tesisinde kullanılan MIOX Elektrolize Oksitleme Suyu ekipmanı (MIOX''in izniyle)

Hinton ve ark. (2007), işlenmiş broyler karkaslarında elektrolize okside (EO) suyun *Pseudomonas* spp. ve *Candida* spp. üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sprey yöntemiyle yapılan uygulamadan hemen sonra karkaslarda, çeşme suyu spreylenenlere kıyasla önemli ölçüde daha düşük az psikotrof bakteri ve küf sayısı gözlenmiştir. 14 günlük depolamanın sonunda benzer sonuçlar alınmış ve EO suyun kanatlı et yüzeylerinin dekontaminasyonunda uzun depolama süreleri boyunca bile etkili olduğu saptanmıştır. Diğer araştırma grupları tarafından yürütülen benzer çalışmalar, bu yeni teknolojinin gelecekte klor uygulamasının yerine geçebileceğini doğrular niteliktedir (Hricova, 2008).

4. Sinerjik Etki Sağlayan Kombine Uygulamalar

Yalnızca belirtilen teknolojilerin kullanımı, örneğin mikrobiyel inaktivasyon gibi, istenen proses amaçlarına ulaşmada genellikle yetersiz kalmaktadır. Bazen, engel teknolojisi olarak bilinen iki veya daha fazla koruma faktörünün akıllı kullanımı, belirli bir ürünün gereksinimlerini karşılamada etkili olabilmektedir. Engel kavramı yeni bir kavram değildir. Geçmişte gıdaların raf ömrünü uzatmak amacıyla işleme faktörleri bir arada kullanılmıştır, bu faktörlere örnek olarak pH, asitlik, ısı, su aktivitesi ve / veya antimikrobiyeller verilebilir. Günümüzde, yeni birçok teknoloji söz konusu geleneksel koruma faktörleri ile bir arada kullanılmaya uygun adaylardır, bu yaklaşıma ilişkin kesin sonuçlar mevcuttur. Bu duruma verilebilecek en iyi örnek FDA'nın Amerika'da gıdaların ticari sterilizasyonu için yüksek basıncın ısı ile birlikte kombine kullanımını onaylamış olmasıdır. Açıkça görülmektedir ki, engel teknolojisinde ısıl olmayan uygulamaların kullanımı, koruma faktörlerini doğru kombinasyonunun seçilmesini gerektirir. Bu faktörlerin, mikroorganizmaların hayati fonksiyonlarını sonlandırmak için hücre inaktivasyonunda sinerjistik etkisi göstermesi gerekmektedir. Günümüzde, ısıl olmayan teknolojiler ile gözlemlenen hücre inaktivasyon mekanizmaları tam olarak açıklığa kavuşturulmamıştır. Bakteriler ve diğer mikroorganizmalara karşı daha yüksek inaktivasyon ve letal etkiye ulaşmak için gerekli koruma faktörlerinin doğru kombinasyonlarının belirlenmesi için daha fazla bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Kanatlı eti ve kanatlı et ürünlerinin işlenmesinde ısıl olmayan işlemlerden yararlanılan birkaç kombinasyon kullanılmıştır. Thayer ve ark. (1991), mekanik olarak ayrılmış tavuk etinde *Salmonella typhimurium*'a karşı ısı ve iyonize radyasyonun etkilerini incelemişlerdir. İnoküle edilen tavuk etine gama radyasyon uygulamasının, Salmonella'yı ısı etkisine daha duyarlı hale getirdiği belirtilmiştir. Örneğin, 60°C'deki 3 dakikalık ısı uygulamasını takip eden,

0°C'deki 0.90 kGy'lik radyasyon, bakteri sayısında 6.4 log birimlik bir düşüş sağlamıştır; ancak, ışınlama ısıtmadan önce uygulandığında, söz konusu düşüş 8.9-kayıt birimi şeklinde olmuştur.

Hettirachchy ve Edmark (2009), tavuk göğüs etindeki *E. coli* O*157:*H*7, Listeria monocytogenes* ve *Salmonella typhimurium*'un, ete organik asit - asetik, sitrik, laktik, malik ve tartarik asit - karışımlarının uygulanması ile, büyük ölçüde azaldığını gözlemlemişlerdir. Organik asitlerden üçü - malik, sitrik ve tartarik asit - özellikle *S. typhimurium* ve *E. coli* O*157:*H*7* karşısında, *L. monocytogenes*'e oranla daha etkili olmuştur. Ancak ışınlamanın uygulanmasıyla, tüm patojenlere karşı, önemli etki sağlanmıştır (bkz. Şekil 7).



Şekil 7. Önemli pek çok mikroorganizma için öldürücü olan Organik asit, bitki ekstraktları ve ışınlama kombinasyonuyla muamele edilmiş tavuk göğüs eti.

Elis ve ark. (2005), klorür dioksitin (ClO2), modifiye atmosfer paketleme ile birlikte kullanıldığında, 15 gün boyunca soğuk depolamada muhafaza edilen taze tavuk göğüs etlerinin kalitesine olan etkisini incelemişlerdir. Hızlı-veya-yavaş-salınan ClO2 saketleri, her pakette, tavuk etinin yanına yerleştirilmiştir. 15 günün sonunda, ClO2 uygulanan örneklerde *Salmonella typhimurium* popülasyonunun (nalidixic asid-resistant strain), ClO2 saketi içermeyen örneklere göre, önemli ölçüde düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, ClO2'nin, tavuk etlerinin saketlere yakın olan bölgelerinde rengin olumsuz yönde etkilediği de belirtilmelidir.

Sonuç

Isıl olmayan teknolojiler, dünyada kanatlı eti işleme endüstrisi için önemli bir gerçektir. Yüksek Basınç İşlemi, Işınlama, Elektrolize Okside Su ve seçilmiş ısıl olmayan teknolojilerin diğer mikrobiyel stres faktörleri ile kombinasyonları tartışılmıştır. Günümüzde halen tartışılan, ancak iyi sonuçların alındığı diğer teknolojiler de mevcuttur. Darbeli UV-Işığı (Keklik ve ark., 2010), Yüksek Güçlü Darbeli Işık (Paskeviciute ve ark., 2011), Soğuk Plazma (Niemira, 2012; Dirks ve ark., 2012), Ozon (O'Donnel ve ark., 2012) bazıları endüstriyel bazlı birçok önemli araştırma grubu tarafından detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Kanatlı eti ve kanatlı eti ürünleri için uygulanan bakteriosinler, doğal antimikrobiyel kullanımı gibi ısıl olmayan diğer birçok yaklaşım mevcuttur. Gıda işlemede ısı kullanımının en aza indirgenmesi dünyada gıda bilimi için yeni kapılar açmıştır ve bu konseptin, gıda endüstrisine sağlayacağı tüm yararları öngörmek zordur. Yeni bazı tüketici beklentilerinin, ısıl olmayan işlemenin kullanımı ile karşılanmış olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Söz konusu yaklaşımdan yararlananlardan biri de kanatlı eti endüstrisidir.

Kaynaklar

Barbosa-Cánovas G.V.; Pothakamury U.R.; Palou E.; and Swanson B. 1998. Nonthermal Preservation of Foods. New York: Marcel Dekker, Inc.

Dirks, B.P.; Dobrynin, D.; Fridman, G.; Mukhin, Y.; Fridman, A.; and Quinlan, J.J. 2012. Treatment of raw poultry with nonthermal dielectric barrier discharge plasma to reduce Campylobacter jejuni and Salmonella enterica. Journal of Food Protection 75(1): 22-8.

Ellis, M.; Cooksey, K.; Dawson,P.; Han, I.;Vergano, P.2006. Quality of fresh chicken breasts using a combination of modified atmosphere packaging and chlorine dioxide sachets. Journal of Food Protection 69(8): 1991-1996.

Fabrizio, K.A.; Sharma, R.R.; Demirci, A.; and Cutter, C.N. 2002. Comparison of electrolyzed oxidizing water with various antimicrobial interventions to reduce Salmonella species on poultry. Poultry Science 81(10): 1598-1605.

Farkas, D. 2011. High-Pressure Processing pathways to Commercialization. *In:* Nonthermal Technologies to Process Foods; Zhang, Q.H; Barbosa-Cánovas, G.V; Balasubramaniam, B.; Dunne, C.P.; Farkas, D.; and Yuan, J. (Eds.) 2011– Wiley-Blackwell, Oxford, UK, pp.28-35.

Federal Register, Volume 77, Number 231, Friday, November 30, 2012 – Rules and Regulations –Pages 71316-71321.

FSIS-USDA 1999 - USDA Issues Final Rule on Meat and Poultry Irradiation.

FSIS-USDA 2000 – Irradiation of Meat and Poultry, Questions and Answers.

Hettirachchy, N.; and Edmark, D. 2009. Organic acids, plant extracts and irradiation combine to beat the bacteria. Agricultural Communication Services, University of Arkansas

Hinton, A.; Northcutt, J.K.; Smith, D.P.; Musgrove, M.T.; and Ingram, K.D. 2007. Spoilage Microflora of Broiler Carcasses Washed with Electrolyzed Oxidizing or Chlorinated Water Using an Inside-Outside Bird Washer. Poultry Science 86(1): 123-127.

Hricova, D.; Stephan, R.; and Zweifel, C. 2008. Electrolyzed Water and Its Application in the Food Industry. Journal of Food Protection 71(9): 34-47.

Keklik, N.M.; Demirci, A.; and Puri, V.M. 2010. Decontamination of unpackaged and vacuum packaged boneless chicken breast with pulsed UV-light. Poultry Science 89: 570-581.

Lewis, S.J.; Velásquez, A.; Cuppett, S.L.; and McKee, S.R. 2002. Effect of Electron Beam Irradiation on Poultry Meat Safety and Quality. Poultry Science 81: 896-903.

Minerich, P 2012. Hormel Foods Natural Choice Meats, Personal Communication

MIOX Technical Bulletin 2006. Odor Reduction and Disinfection Performance of MIOX Mixed Oxidant Solution (MOS) in Poultry Processing

Niemira, B.A. 2012. Cold Plasma Decontamination of Foods. Annual Reviews of Food Science and Technology 3: 125-142.

Novak, J.; Demirci, A.; and Han. Y. 2008 Novel Chemical Processes: Ozone, Supercritical CO2,Electrolyzed

Oxidizing Water, and Chlorine Dioxide Gas. Food Science and Technology International 14(5): 437-441.

O'Bryan, C.A.; Crandall, P.G.; Ricke, S.C.; and Olson DG. 2008. Impact of irradiation on the safety and quality of poultry and meat products: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 48(5): 442-457.

O'Donnell, C.; Tiwari, B.K.; Cullen, P.J.; and Rice, R.G. (Eds.) 2012. Ozone in Food Processing - Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

Park, H.; Hung, Y-C.; and Brackett, R.E. 2002. Antimicrobial effect of electrolyzed water for inactivating *Campylobacter jejuni* during poultry washing. International Journal of Food Microbiology 72(1-2): 77-83.

Paskeviciute, E.; Buchovec, I.; and Luksiene, Z. 2011. High-Power Pulsed Light for Decontamination of Chicken from Food Pathogens: A Study on Antimicrobial Efficiency and Organoleptic Properties. Journal of Food Safety 31(1): 61-68.

Thayer, D.W.; Songprasertchai, S.; and Boyd, G. 1991. Effects of heat and ionizing radiation on *Salmonella typhimurium* in mechanically deboned chicken meat. Journal of Food Protection 54(9): 718-724.

Tonello, C. 2011. Case Studies on High Pressure Processing of Foods. *In:* Nonthermal Technologies to Process Foods; Zhang, Q.H; Barbosa-Cánovas, G.V; Balasubramaniam, B.; Dunne, C.P.; Farkas, D.; and Yuan, J. (Eds.) 2011– Wiley-Blackwell, Oxford, UK, pp. 36-50.

Zhang, Q.H; Barbosa-Cánovas, G.V; Balasubramaniam, B.; Dunne, C.P.; Farkas, D.; and Yuan, J. (Eds.) 2011 – Nonthermal Technologies to Process Foods – Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

S[35] Tavuk Göğüs Eti Ambalajlarında Kitozan Bazlı Yenilebilir Filmden Üretilen Emici Ped Kullanımı

Emine ÇARKCIOĞLU, Gizem Özlük ÇILAK, Kezban CANDOĞAN

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı Yerleşkesi, 06110, Ankara
E-posta: ecarkcioglu@ankara.edu.tr

Özet

Tavuk eti ambalajlarında depolama süresince meydana gelen ve ürün stabilitesini önemli ölçüde etkileyen sızıntı suyunu absorbe eden emici pedler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, tavuk etlerinin ambalajlarında kullanılmak üzere, yenilebilir kitozan film ile emici ped üretimi, bu yeni geliştirilen yenilebilir emici pedin soğuk depolamada tavuk göğüs etinin mikrobiyel ve renk kalitesi üzerine etkisinin ticari ped kullanımı ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Tavuk göğüs etleri iki gruba ayrılmış; gruplardan birisinin ambalajında kitozan yenilebilir filmi ile üretilen yeni emici ped, diğerinde ise ticari emici ped kullanılmış; soğuk depolama süresince 0., 1., 4., 7. ve 10. günlerde tavuk eti kalitesindeki değişim pH değeri, toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı, Minolta Kromametre ile açıklık-koyuluk (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerleri ölçülerek belirlenmiştir. Tavuk göğüs etlerinde başlangıçta 6.00 olarak saptanan pH değeri, kitozan yenilebilir filmi ile üretilen emici ped kullanımı ile önemli ölçüde düşüş ($p<0.05$) göstermiş ve depolama süresince ticari emici ped kullanılan tavuk etleri, diğer gruba göre daha yüksek pH değerine sahip olmuştur. TAMB sayısı her iki grupta da depolama süresince önemli ölçüde artış göstermiş; kitozan emici ped kullanımının, ticari ped kullanımına göre TAMB sayısını önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır ($p<0.05$). Enstrümental renk değerlendirmesinde, tavuk etlerinin a* ve b* değerlerinde önemli bir fark belirlenmemiş ($p>0.05$), alt yüzeyde sadece, kitozan yenilebilir film ile üretilen pedle ambalajlanan tavuk etlerinin diğer gruptaki tavuk etlerine göre daha düşük L* değerine sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, yenilebilir kitozan filmi kullanılarak üretilen emici pedler, tavuk eti muhafazasında, özellikle ürünün mikrobiyel kalitesini iyileştirdiği için gelecek vaad eden yeni bir antimikrobiyel ambalajlama şekli olarak görülebilir.

Anahtar kelimeler: Tavuk eti, yenilebilir film, kitozan, emici ped, antimikrobiyel ambalajlama

Giriş

Taze etler ve özellikle kanatlı etleri ambalajlarında zamanla oluşan sızıntı suyu, tüketici açısından hoş olmayan bir görünüme neden olmasının yanı sıra, mikrobiyel bozulma için de risk oluşturur. Ambalaj içindeki sızıntı suyunu ortadan kaldırmak için uygulanan antimikrobiyal ambalajlama yöntemlerinden biri perakende tabaklarda tüketime arz edilen taze etlerin ambalajlarına sızıntı suyunu absorbe eden emici pedlerin yerleştirilmesidir (1). Kırmızı etler, balık ve kanatlı etleri gibi yüksek su aktivitesine sahip gıdalar için bu amaca yönelik geliştirilmiş birçok ticari emici ped bulunmaktadır (2). Ambalajlama teknolojisinde, son yıllarda çevre ve sağlık bilincinin gelişmesiyle özellikle doğal ve biyolojik olarak geri dönüşümlü malzemelerden üretilen genelde tarımsal kökenli yenilebilir ambalaj materyalleri, gıdaların muhafazasında kullanımı önerilen ve araştırmaların yoğunlaştığı önemli bir çalışma sahasını oluşturmaktadır (3-5). Gıdaların ambalajlanması amacına yönelik üretilen yenilebilir

film ve kaplamalar oksijen, karbondioksit ve lipit transferinin kontrol altında tutulması, lezzet bileşenlerinin kaybının azaltılması, su ve diğer gıda bileşenlerini ürün içerisinde tutarak gıda kalitesinin korunması ve raf ömrünün uzatılması gibi avantajlar sağlarlar (3, 6-9).

Doğada çeşitli kaynaklardan elde edilebilen ve genellikle toksik özellik göstermeyen polisakkarit bazlı film ve kaplamalar çok geniş kullanım alanına sahiptirler. Bu grupta alginatlar, pektin, karragenan, nişasta, nişasta hidrolizatları, kitozan, selüloz ve türevleri, pullulan ve levan gibi maddeler yer almaktadır (4). Bunlar içerisinde, yapısı gereği doğal olarak antimikrobiyal özellikte olan ve yenilebilir ambalaj materyalleri üretiminde kullanım alanı bulan kitozan, deniz kabuklularının kitin tabakasından deasetilasyon yoluyla elde edilir ve selülozdan sonra doğada en fazla bulunan ikinci doğal biyopolimerdir. Bu biyopolimer, bakterilere, küflere ve mayalara karşı antimikrobiyal aktivite gösteren; aynı zamanda antioksidan özellikte olan yenilebilir ve biyobozunur bir materyaldir (10,11). Kitozanın, gıda kalitesinin iyileştirilmesinde ve raf ömrünün uzatılmasında yenilebilir film veya kaplama olarak başarılı bir şekilde kullanıldığı birçok araştırma bulunmaktadır (8, 9, 12, 13). Bu çalışmanın amacı, tavuk göğüs etlerinin ambalajlarında kullanılan klasik ticari emici pedler yerine kitozan film ile elde edilen emici ped kullanarak, bu yeni yenilebilir emici pedin soğuk depolamada ürünün mikrobiyel ve renk kalitesine etkisinin saptanmasıdır.

Materyal ve Metot

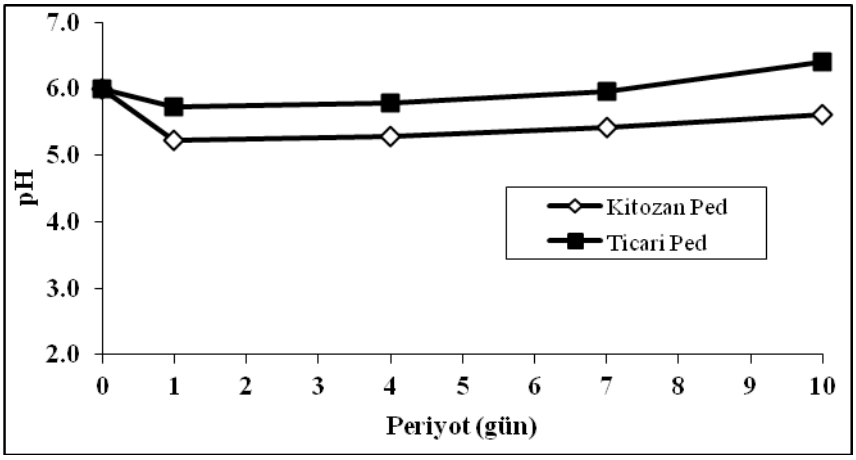
Ankara'daki yerel bir marketten satın alınan tavuk karkaslarından ayrılan göğüs etleri, eşit parçalara bölünüp polistren tabaklara yerleştirilmiştir. Tavuk göğüs etlerinin yerleştirildiği tabaklar rastgele iki gruba ayrılmış; birinci gruba ticari emici ped, diğer gruba ise kitozan yenilebilir filmi ile üretilen emici ped yerleştirilmiş ve streç filmle sarılarak 4°C'lik muhafazada 1.,4., 7., 10. günlerde pH değeri, toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayıları ve enstrümental renk değerlerinin belirlenmesi için analize alınmıştır. Kitozan yenilebilir filminin hazırlanmasında Aşık (13) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. 100□C destile su içerisine %3 (w/v) oranında kitozan (Primex ehf., İzlanda) manyetik karıştırıcıda karıştırılarak yavaş yavaş eklenmiştir. Kitozan dispers karışım halini aldığında 45°C`ye soğutularak çözücü olarak %1 (v/v) oranında asetik asit, yine karıştırılarak ilave edilmiştir. Plastikleştirici olarak 0.25 ml/g kitozan oranında gliserol ilave edilmiş ve 15 dakika boyunca karışması sağlanmıştır. Bu şekilde elde edilen yenilebilir film çözeltisi teflon tavalara dökülerek 30□C'de kurutulmuş ve teflondan çıkartıldıktan sonra kitozan yenilebilir ped üretiminde kullanılmıştır. Kitozan ped üretiminde, filtre kağıdı ile sarılmış pamuk emici pedin iç kısmını oluşturmuş; daha sonra elde edilen kitozan yenilebilir filmi ile sarılıp kenarlarından Reepack Modifiye Atmosfer Paketleme makinesinde mühürlendikten sonra polistren tabaklarda tavuk göğüs eti ambalajında emici ped olarak kullanılmıştır (Şekil 1). Ticari emici ped ve yenilebilir kitozan ped kullanılarak ambalajlanan tavuk göğüs etlerinde soğuk muhafazanın (4°C) 1., 4., 7. ve 10. günlerinde pH değeri (14), Minolta Kromametre CIE açıklık- koyuluk (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) renk değerleri ile TAMB sayıları belirlenmiştir. TAMB sayısının belirlenmesinde, tavuk göğüs etinin değişik noktalarından homojen olarak 10 gram örnek alınarak 90 ml steril fizyolojik tuzlu su (%0.85 NaCl) ile yapılan seri seyreltmelerden Plate Count Agar'a ekim yapılmış, ekim yapılan petri kutuları 28-30°C'de 48 saat süre ile inkübe edilerek, inkübasyon süresinin sonunda oluşan koloniler sayılmıştır. Elde edilen sonuçlar $\log_{10}$ koloni oluşturma birimi (KOB)/g olarak ifade edilmiştir (15). İki tekerrürlü gerçekleştirilen çalışmanın bulguları SAS paket programı kullanılarak öncelikle varyans analizi yapılmış, farklılık görüldüğü durumlarda "asgari önemli fark" testi kullanılarak farklılığın önemli olup olmadığı ($p<0.05$) saptanmıştır.



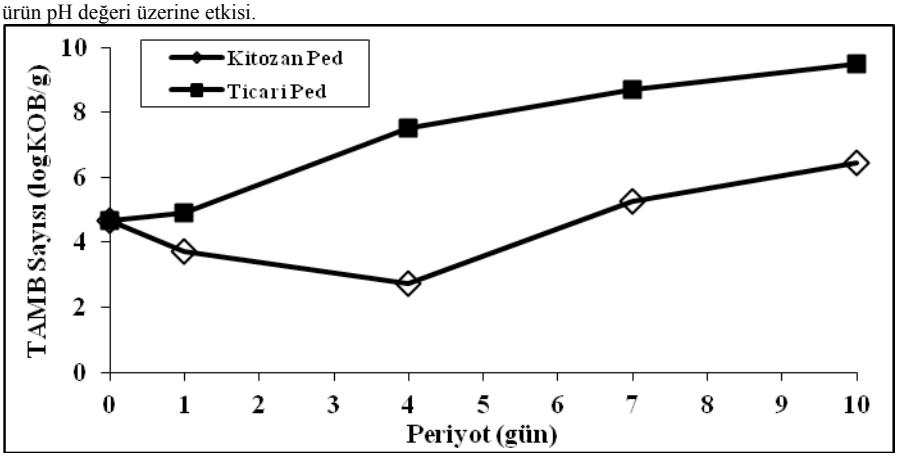
Şekil 1. Kitozan yenilebilir filmi kullanılarak emici ped üretim aşamaları ve tavuk göğüs eti ambalajında kullanımı

Bulgular ve Tartışma

Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün pH değeri üzerine etkisi Şekil 1'de verilmiştir. Başlangıçta 6.00 olarak belirlenen tavuk göğüs eti pH değeri kitozan yenilebilir filmi ile üretilen emici ped kullanımı ile önemli ölçüde düşüş ($p<0.05$) göstermiş ve depolama süresince ticari emici ped kullanılan tavuk etleri, diğer gruba göre daha yüksek pH değerine sahip olmuştur. Kitozan yenilebilir filmi ile üretilen pedle ambalajlanan tavuk etlerinde gözlemlenen düşük pH değerinin, kitozan film solusyonunun pH'sının düşük ve mikrobiyel gelişimin bu grupta daha düşük oranda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün TAMB sayısı üzerine etkisi Şekil 3'de gösterilmiştir. Başlangıçta 4.68 logKOB/g olan TAMB sayısı her iki grupta da depolama süresince önemli ölçüde artış göstermiş ($p<0.05$); kitozan yenilebilir filmi ile üretilen ped ve ticari ped kullanılarak ambalajlan tavuk etlerinde depolamanın 10. gününde sırasıyla, 6.43 logKOB/g ve 9.48 logKOB/g olarak belirlenmiştir. Kitozan emici ped kullanımının, ticari ped kullanımına göre TAMB sayısını önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır ($p<0.05$). Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün CIE L*, a* ve b* değerleri üzerine etkisi, tavuk göğüs etlerinin hem pedlerle temas eden yüzeyinde (alt yüzey) hem de ambalajın üst yüzeyinde belirlenmiştir (Çizelge 1). Üst yüzeyde belirlenen renk değerlerinde iki grup arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Alt yüzeyde ise sadece L* değeri açısından genel değerlendirildiğinde, kitozan yenilebilir film ile üretilen pedle ambalajlanan tavuk etlerinin diğer gruptaki tavuk etlerine göre daha düşük L* değerine sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).



Şekil 2. Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün pH değeri üzerine etkisi.



Şekil 3. Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün TAMB sayısı üzerine etkisi

Sonuç

Antimikrobiyel özellikteki kitozan yenilebilir film ile üretilen emici ped kullanımı ile tavuk etlerinin kalite özelliklerinde iyileşme sağlandığı saptanan bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, yeni geliştirilen emici pedin özellikle ürünün mikrobiyel kalitesini iyileştirdiği için gelecek vaad eden yeni bir antimikrobiyel ambalajlama şekli olabileceği düşünülmektedir. Gelecekte, geliştirilen bu yeni emici ped kullanılarak ürünün birçok özelliğinin detaylı bir şekilde inceleneceği araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Çizelge 1. Tavuk göğüs eti ambalajında yenilebilir kitozan ped ve ticari ped kullanımının soğuk depolama süresince ürün CIE L*, a* ve b* değerleri üzerine etkisi

Renk değeri	Periyotlar (gün)	Kitozan Ped (alt yüzey)	Ticari Ped (alt yüzey)	Kitozan Ped (üst yüzey)	Ticari Ped (üst yüzey)
L*	0	52.18±0.02	53.29±1.67	52.18±0.02	53.29±1.67
	1	60.24±0.64	60.51±0.85	60.24±0.64	60.51±0.85
	4	51.74±1.02	60.25±0.57	58.62±1.02	58.17±0.66
	7	51.18±1.53	53.29±1.58	55.16±3.17	57.29±6.03
	10	51.50±2.71	53.55±1.88	50.26±2.80	52.10±1.94
	Genel ortalama	56.23 A	52.71 B	55.29 A	56.27 A
a*	0	5.53±3.63	5.64±2.97	5.53±3.63	5.64±2.97
	1	0.59±0.75	0.57±0.98	-0.42±0.67	-0.10±
	4	-0.03±0.04	0.36±0.14	-0.67±0.64	0.41±0.83
	7	1.12±0.26	1.01±0.47	-0.05±0.12	-0.15±0.86
	10	1.24±0.42	2.74±0.19	1.89±1.30	2.89±0.32
b*	0	3.40±0.65	3.32±1.54	3.40±0.65	3.32±1.54
	1	9.35±0.39	7.03±0.83	5.26±0.06	7.00±0.60
	4	8.59±0.19	10.19±0.71	5.32±1.58	9.26±0.91
	7	11.52±1.10	9.57±0.26	8.80±2.52	10.20±0.43
	10	10.41±0.67	9.86±3.42	9.61±4.12	8.98±4.14

* Ortalama±Standart hata.

A,B: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

Kaynaklar

1. Appendini, P. and Hotchkiss, J.H. Review of antimicrobial food packaging. Innovative Food Science & Emerging Technologies 3, 2002; 113-126.
2. Karagöz Z., Candoğan K. Et teknolojisinde antimikrobiyel ambalajlama, 2007; Gıda Dergisi: 32(3).
3. Debeaufort, F., Quezada-Gallo, J.A. and Voilley, A. Edible films and coatings: tommorrow's packagings: a review. Critical Reviews in Food Science, 1998; 384 (4); 299-313.
4. Krochta, J.M. and De Mulder-Johnston, C. Edible and biodegradable polymer films: Challenges and opportunities. Food Technology, 1997; 51(2); 61-74.
5. Devlighere, F., Vermeiren, L. and Debevere, J. New preservation Technologies: possibilities and limitations. Int. Dairy Journal, 2004; 14; 273-285.
6. Krochta, J.M., Baldwin, E.A. and Nisperos-Carriedo, M. Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Technomic Publishing Co.Inc. Lancaster, Basal, 1994; 379 s.
7. Gennadios, A., Hanna, M.A. and Kurth, L.B. Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. Lebensm.-Wiss. u.-Technol., 1997; 30; 337–350.
8. Caner, C. and Cansiz, O. Effectiveness of chitosan-based coating in improving shelf-life of eggs. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2007; 87; 227–232.
9. Srinivasa P.C., Ramesh, M.N. and Tharanathan, R.N. Effect of plasticizers and fatty acids on mechanical and permeability characteristics of chitosan films. Food Hydrocolloids, 2007; 21; 1113–1122.
10. Vartiainen, J., Motion, R., Kulonen, H., Rattö, M., Skytta, E. and Ahvenainen, R. Chitosan-coated paper: effects of nisin and different acids on the antimicrobial activity. Journal of Applied Polymer Sci., 2004; 94,
11. Cooksey, K. 2005. Effectiveness of antimicrobial food packaging materials. Food Add. and Cont., 22(10), 980–987.
12. No, H.K., Meyers, S.P., Prinyawiwatkul, W. and Xu, Z. Applications of chitosan for improvement of quality and shelf life of foods: a review. Journal of Food Science, 2007; 72 (5); 87-100.
13. Aşık, E. Sarımsak Yağı İçeren Kitozan Kaplamalarının Karideslerin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2009; 71s. Ankara.
14. Anonymous. Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists,15th Edi., AOAC Inc., Arlington, VA. 1990.
15. Anonim. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Ed: A.K. Halkman. Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti., 358 s., 2005; Ankara.

S[36] Kaplamalı Tavuk Ürünlerinde Üretim Prosesi Boyunca Bazı Kalite Parametrelerindeki Değişimler

Eda DEMİROK[1], Nuray KOLSARICI[1], Güliz HASKARACA[1], Esra KÖROĞLU[2]

[1]Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

[2] Beypi Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Özet

Bu çalışmanın amacı kaplamalı tavuk ürünlerinde üretim sürecinde ısıl işlem sonucu meydana gelen bazı kalite parametrelerindeki değişimleri incelemektir. Bu amaçla, üretim prosesi boyunca farklı ısıl işlem basamaklarından (kısa süreli derin yağda kızartma, buharlı fırında pişirme ve tüketim öncesi kızartma) tavuk nugget ve tavuk burger örnekleri alınmıştır. Ürünün rengi, tekstürü ve besinsel bileşimindeki değişimler ile proses verimi incelenmiştir. Ayrıca son üründe duyusal analiz yapılmıştır. Buharlı fırında pişirmenin tavuk nugget ve burgerin besinsel özellikleri üzerine negatif bir etkisi gözlenmemekle birlikte pişme verimi yüksek ürün eldesi de söz konusudur. Buna karşılık tüketim öncesi kızartma işlemi her iki üründe de nem kaybına ve pişme veriminin düşüşüne neden olmuştur. Yanı sıra, tüketim öncesi kızartma aşamasında yağın ürün tarafından absorbsiyonu sonucu yağ oranı yüksek son ürünler elde edilmiştir. Üründe arzu edilen dış yüzey rengi kısa süreli derin yağda kızartma işlemi sonucu oluşurken buharlı fırında pişirme işleminin hem tavuk nugget hem de tavuk burger için L^*,a^*,b^* renk değerleri üzerine önemli düzeyde etkisi yoktur. Ancak, restoranda kızartma işlemi, ürün dış yüzeyinde a^* değerinin artmasına, L^* ve b^* değerlerinin düşmesine neden olmuştur. İç kesit yüzeyinde ise a^* değeri buharlı fırında pişirme sonucu artış göstermiştir. Kaplamalı tavuk ürünlerinde dış yüzey tekstürü üzerine etkili temel ısıl işlem kısa süreli derin yağda kızartmadır. Ancak, fırınlama ve tüketim öncesi kızartma sonucu sertlik değerindeki artışa bağlı olarak hem tavuk nugget hem de tavuk burgerin çiğnenebilirlik, sakızımsılık ve elastikiyet değerlerinde de artış belirlenmiştir. Tüketim öncesi kızartma aşamasından sonra duyusal olarak değerlendirilen ürünler genel olarak orta düzeyde puanlar almıştır. Sonuç olarak, kaplamalı tavuk ürünlerinin üretim prosesi sürecinde uygulanan her bir ısıl işlem basamağının, ürünün besinsel bileşimi ile karakteristik renk ve tekstürü üzerine farklı düzeylerde etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Giriş

Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) ve United States Department of Agriculture (USDA) tarafından yapılan istatistiklere göre ülkemizin 2010 yılı tahmini tavuk eti üretim oranı 1155 bin tona ulaşmıştır. Üretim hacminin artışına bağlı olarak tahmini ihracat hacmi de 2010 yılında 114 tondur [1]. Bu veriler ülkemizde kanatlı sektörünün büyük oranda gelişim içinde olduğunu göstermektedir. İçerdiği elzem amino asitler, vitaminler ve mineraller dolayısıyla besinsel değeri ve üretim potansiyeli yüksek, maliyeti düşük ve başta kaplamalı tavuk ürünleri olmak üzere birçok farklı ürüne işlenebilen kanatlı eti, ülke nüfusunun hızla arttığı içinde bulunduğumuz bu dönemde insanların hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında da önemli bir role sahiptir [2]. Öte yandan, değişen yaşam koşullarına bağlı olarak insanların tüketim alışkanlıklarının da değişmesi ile birlikte gelişim gösteren fast food sektöründe et ve et ürünleri tüketim hacmi yüksek ürün grubu içerisindedir. Bu sektörde önemli bir pay sahibi olan kaplamalı tavuk ürünleri ise her yaştan tüketici tarafından sevilerek sıklıkla tüketilen ürün grubudur [3].

Kaplamalı tavuk eti üretiminde hammadde olarak göğüs, but ya da kanat gibi parça etlerin yanı sıra, tavuk eti kıyma çekildikten sonra ete değişik formlar verilerek de kullanılabilir [4]. Kaplamalı tavuk but, kaplamalı tavuk kanat gibi fast food ürünleri parça et kullanılarak üretilenlere, nugget, hamburger, şinitzel, cordon bleu gibi ürünler ise tavuk kıymasından formlanarak üretilen ürün grubuna örnek verilebilir. Kaplama olarak tuz ve çeşitli baharatları içeren un, nişasta ya da pirinç bazlı sıvı veya kuru soslar kullanılır. Bu soslar tek başına kullanılabildiği gibi hem sıvı hem kuru sos bir arada kullanılabilir. Kaplama işleminin avantajı; ürüne lezzet kazandırmanın yanı sıra pişirme aşamasında üründeki nemi hapsederek hem daha sulu ve gevrek hem de verimi yüksek ürün üretimini sağlamaktır. Ayrıca kaplama dış yüzeyde ürüne kıtırlılık olarak tanımlanan bir yapı kazandırır [4,5,6,7]. Kaplama işleminin ardından ürünler iki farklı ısıl işlem yöntemi ile pişirilir. Bazı ürünler derin yağda kızartılarak pişirilirken, bazı ürünler ise yaklaşık 1 dakikayı aşmayan kısa süreli derin yağda kızartma işlemini takiben fırında pişirilerek tüketime hazırlanırlar [4]. Kısa süreli derin yağda kızartma işlemi bir yandan kaplamanın ete yapışmasını sağlarken bir yandan da kızarmış ürünlerde arzu edilen renk ve dış yüzey tekstürünün oluşmasına yardımcı olur [5,7]. Fırında pişirme işleminin ise uzun süreli derin yağda kızartmaya göre bazı avantajları vardır. Kızartma yağının uzun süre kullanımı sonucu sıcaklığın artmasına bağlı olarak üründe meydana gelecek koyu renk oluşumunu ve aşırı oranda pişmeyi önlemek, ön kızartma yağının ömrünü uzatmak, az oranda nem kaybına bağlı olarak verimi yüksek, duyusal ve tekstürel özellikleri daha iyi ürünler elde etmek fırında pişirme işleminin avantajları arasındadır. Pişirme işleminin ardından bu ürünler dondurularak toplu tüketim yerlerine sevk edilir. Donuk ürün burada ürüne göre değişen sürelerde derin yağda kızartma işlemine tabi tutulduktan sonra tüketime sunulur [5].

Bu çalışmanın amacı tavuk nugget ve burgerlerde üretim prosesi boyunca kalite parametrelerindeki değişimleri izlemek ve uygulanan ısıl işlem basamaklarının ürünün rengi, tekstürü, besinsel içeriği ve duyusal özellikleri üzerine etkisini incelemektir.

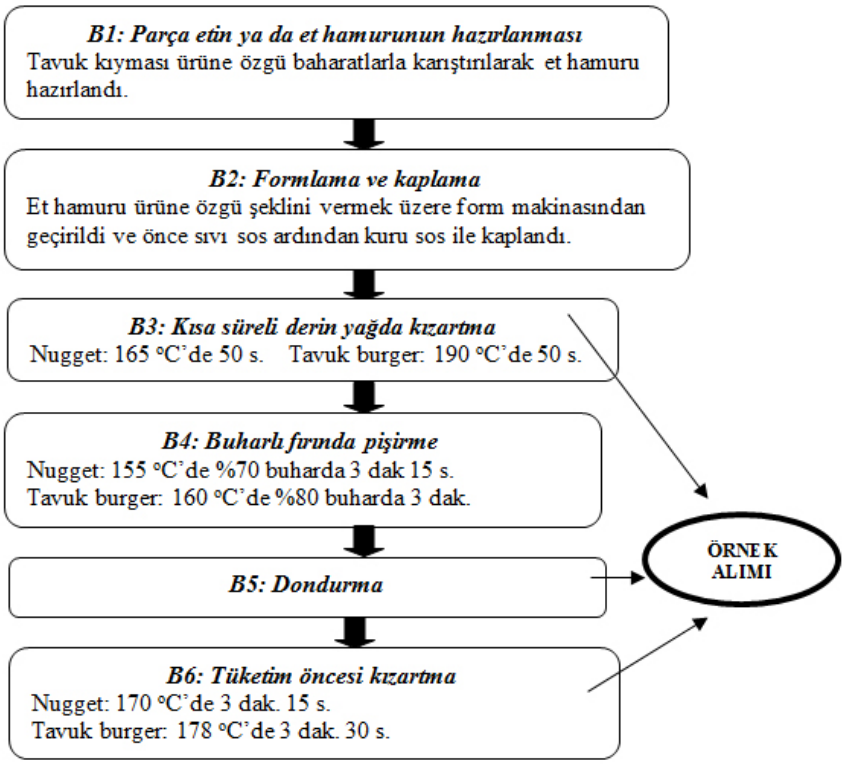
Materyal ve Metot

Üretim prosesinin farklı basamaklarından temin edilen tavuk nugget ve burger örnekleri araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Şekil 1'de bu iki ürüne ait üretim akım şeması ve örnek alım basamakları görülmektedir. Şekilde de ifade edildiği gibi hazırlanan hammadde ilk önce sıvı sos ile kaplandıktan sonra hemen akabinde kuru sos ile kaplandı. Tavuk nugget ve burgerler Şekil 1'de belirtilen sürelerde ayçiçek yağında kızartıldı ve bu basamakta kalite özelliklerini belirlemek için örnek alındı. Bir sonraki aşamada ürünler üretim akım şemasında belirtilen süre, sıcaklık ve nemde buharlı fırında pişirildi. Ardından tavuk nugget ve burgerler spiral freezer kullanılarak iç sıcaklığı -18 ^{o}C'ye ulaşıncaya kadar dondurulduu. Buharlı fırında pişirme işleminin kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla dondurucudan çıkan örnekler analize alındı. Bir sonraki aşamada, tavuk nugget ve burgerlere şekilde belirtilen süre ve sıcalıklarda tüketim öncesi son bir kızartma işlemi uygulandı ve bu aşamadan alınan örneklerde hem kalite analizleri hem de duyusal analiz yapıldı. Denemenin tüm aşamaları 10 tekerrürlü kalite analizleri de 2 paralelli olarak yürütüldü.

Besinsel bileşimdeki değişimleri incelemek için %nem (AOAC 950.46), %kül (AOAC 920.153), soxhelet düzeneği kullanılarak %yağ (AOAC 991.36) ve kjeldahl yöntemine göre %azot miktarı (AOAC 955.04) belirlendi. Protein düzeyi 6,25 faktörü kullanılarak hesaplandı. Ayrıca ürünlerin pH değeri ölçüldü. Tavuk nugget ve burgerin dış yüzey *L*, a*, b** renk değerlerini belirlemek üzere Minolta renk tayin cihazı (CR 400) kullanılarak 3 farklı noktadan ölçüm alındı. Her bir örnek yatay eksene paralel olarak ikiye kesildi ve iç yüzey

L, a*, b** renk değerleri de belirlendi. Tekstür profil analizi (TPA; TA plus texture analyzer) ile ürünlerin tekstürel değişimleri incelendi [9]. Tüketim öncesi kızartma aşamasından sonra alınan tavuk nugget ve burger örnekleri görünüş, renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni parametreleri açısından duyusal analiz konusunda deneyimli 8 panelist tarafından değerlendirildi [10]. Ayrıca proses boyunca ürün verimleri hesaplandı. Sonuçlar MINITAB 15 istatistik programında ANOVA tekniği kullanılarak analiz edildi ve uygulanan farklı ısıl işlem basamakları arasındaki fark Duncan karşılaştırma testine göre belirlendi.

Şekil 1: Nugget ve tavuk burger için üretim akım şeması



Bulgular ve Tartışma

Tablo 1'de kaplama sonrası, buharlı fırında pişirme-dondurma sonrası ve tüketim öncesi kızartma sonrası hesaplanan verim sonuçları görülmektedir. Ayrıca buharlı fırında pişirme ve tüketim öncesi kızartma işlemlerinden sonra analize alınan tavuk nugget ve burgerin besinsel bileşimi ve pH sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Buharlı fırında pişirme ile birlikte tavuk burgerde nem artışı gözlenirken, tavuk nuggetlarda nem kaybı belirlenmiştir ancak bu değişim istatistik olarak önemsizdir. Tavuk burger %24,60;

tavuk nugget ise %25,31 kaplama verimi ile hazırlanmış olup, her iki ürün için pişirme verimleri sırasıyla %1,41 ve %-1,48'dir. Verim sonuçları, tavuk nugget ve burgerin nem düzeylerindeki değişim ile doğru orantılıdır. Tavuk nuggetın buharlı fırında pişme aşamasında nem kaybına bağlı olarak pişme verimi de negatif çıkmıştır. Tüketim öncesi kızartma işlemi ise her iki üründe de nemin önemli düzeyde kaybına neden olmuştur ($p<0,01$). Nem kaybı tavuk burgerde %13,24 tavuk nugget da ise %9,71'dir. Bu sonuçlarla paralel olarak, tüketim öncesi kızartma sonucu tavuk burgerdeki pişme kaybı %11,86 nuggetda ise %14,80'dir. Tüketim öncesi kızartma aşamasında yağın absorbsiyonuna bağlı olarak yağ düzeylerinde tavuk burgerde %27; tavuk nugget da ise %34,32 oranında artış belirlenmiştir ($p<0,01$). Ürünlerin protein ve kül içeriği üzerine ısıl işlemin herhangi bir etkisi yoktur ancak, nem düzeyinin azalması ve yağ oranının artmasına bağlı olarak %protein ve %kül düzeylerinde de tüketim öncesi kızartma sonucu artış belirlenmiştir ($p<0,01$).

Tablo 1: Tavuk nugget ve burgerin kaplama, pişme ve son ürün verimleri

Proses aşamaları	Tavuk nugget	Tavuk burger
Et (g)	16,2	57,0
Kaplama sonrası (g)	20,3	71,0
Kaplama verimi (%)	25,3	24,6
Buharlı fırın sonrası (g)	20,0	72,0
Dondurucu sonrası (g)	20,0	72,0
Pişme verimi (%)	-1,48	1,41
Tüketim öncesi kızartma (g)	17,04	63,46
Son verim (%)	-14,80	-11,86

Tablo 2: Tavuk nugget ve burgerin besinsel bileşimi ve pH değeri üzerine farklı ısıl işlem basamaklarının etkisi

		Nem (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Kül (%)	pH
TAVUK BURGER	Kızartma	$51,75\pm0,25^{A}$	$16,15\pm0,37^{B}$	$9,58\pm0,38^{B}$	$2,71\pm0,01^{B}$	$6,67\pm0,01^{A}$
	Fırınlama	$52,43\pm0,41^{A}$	$16,22\pm0,47^{B}$	$9,22\pm0,45^{B}$	$2,75\pm0,04^{B}$	$6,67\pm0,01^{A}$
	Tüketim öncesi kızartma	$45,49\pm0,32^{B}$	$20,60\pm0,42^{A}$	$11,75\pm0,09^{A}$	$2,99\pm0,02^{A}$	$6,61\pm0,01^{B}$
TAVUK NUGGET	Kızartma	$63,29\pm0,29^{A}$	$10,23\pm0,23^{C}$	$14,33\pm0,35^{B}$	$1,85\pm0,02^{C}$	$6,05\pm0,04^{B}$
	Fırınlama	$62,40\pm0,29^{A}$	$10,81\pm0,16^{B}$	$14,91\pm0,26^{B}$	$1,94\pm0,02^{B}$	$6,19\pm0,02^{A}$
	Tüketim öncesi kızartma	$56,34\pm0,48^{B}$	$14,52\pm0,32^{A}$	$16,69\pm0,30^{A}$	$2,16\pm0,03^{A}$	$6,09\pm0,01^{B}$

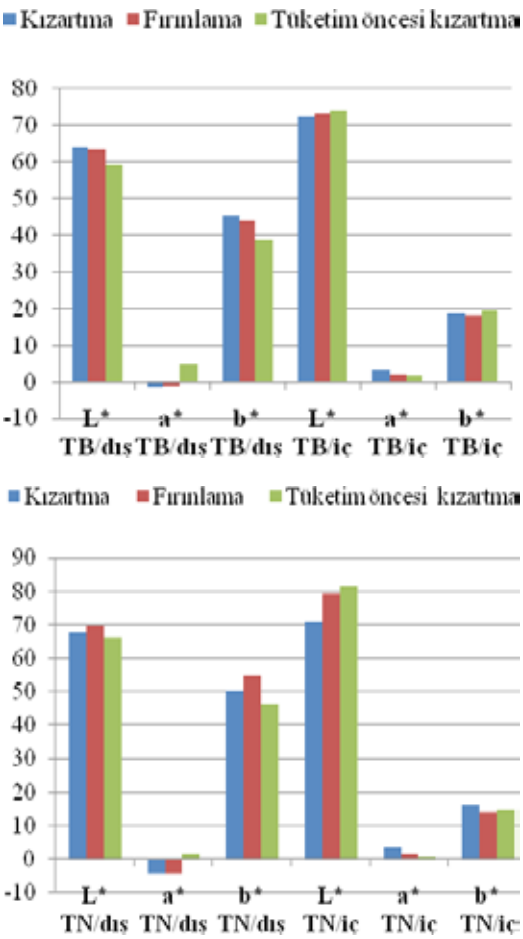
^{A,B} Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,01$).

Buharlı fırında pişirme sonucu tavuk nuggetın pH değeri 6,05'den 6,19'a yükselmiştir. Tüketim öncesi kızartma ile birlikte her iki üründe de pH değerlerinde azalma belirlenmiş ve son pH değerleri tavuk nugget için 6,09; tavuk burger için de 6,61 olarak ölçülmüştür ($p<0,01$). Tavuk nugget ve burgerlerin dış yüzey ve iç yüzey renk değerlerine ait sonuçlar Grafik 1'de görülmektedir. Kısa süreli derin yağda kızartma sonucu dış yüzeyde *L*, a*, b** renk değerleri sırasıyla tavuk burger için 64,15; -1,56; 45,31 tavuk nugget için de 67,55; -4,45; 50,16 olarak ölçülmüştür. Kısa süreli derin yağda kızartma sonucu kızarmış ürünler için arzu edilen renk parametrelerine ulaşılırken, buharlı fırında pişirmenin her iki ürün içinde dış yüzey rengi

üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi belirlenememiştir. Ancak tüketim öncesi kızartma ile birlikte *L** (açıklık-koyuluk) ve *b** (sarılık) değerlerinde düşüş, *a** (kırmızılık) değerinde de artış gözlenmiştir. İç yüzey *L*, a*, b** renk değerleri kısa süreli derin yağda kızartma sonucu sırasıyla tavuk burger için 72,56; 3,40; 18,83; tavuk nugget için de 70,73; 3,33; 16,11 olarak ölçülmüştür. Buharlı fırında pişirmeyi takiben tüketim öncesi kızartma işlemi sonucu her iki üründe de *L** değerinde artış, *a**değerinde ise düşüş belirlenmiştir. Tavuk burgerde b* değeri artış göstererek tüketim öncesi kızartma sonucu 19,35'e, tavuk nugget de ise düşüş göstererek 14,84'e ulaşmıştır ($p<0,05$).

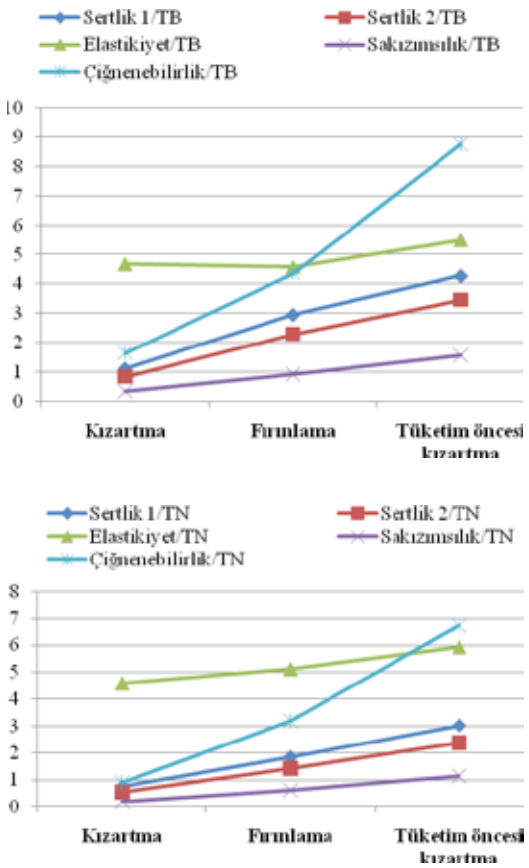
Tavuk nugget ve burgerlerin tekstür profiline ilişkin veriler Grafik 2'de görülebilir. Tavuk burgerlerde buharlı fırında pişirme ile sertlik, sakızımsılık ve çiğnenebilirlik değerlerinde istatistik olarak önemli oranda artış belirlenmiştir ($p<0,01$). Kısa süreli kızartmanın bir diğer amacı ürüne arzu edilen dış yüzey tekstürünü kazandırarak buharlı fırında pişirme ile birlikte pişmiş ürün tekstürünün oluşumunu sağlamak ve ürünü tüketime hazır hale getirmektir. Buharlı fırında pişirme sonucu tavuk burgeri azı dişleri arasında deformasyona uğratmak için gereken kuvvet miktarında yani sertlik değerinde artış belirlenmiştir. Buna paralel olarak, tavuk burgeri ağızda yutacak duruma getirmek için gereken kuvvet miktarında da yani çiğnenebilirlik ve sakızımsılık değerlerinde de artış gözlenmiştir. Tüketim öncesi kızartma işlemiyle birlikte tavuk burgerin sertlik ve bununla paralel olarak sakızımsılık ve çiğnenebilirlik değerlerinde ikinci bir artış ölçülmüştür ($p<0,01$). Ayrıca bu ısıl işlem sonucu elastikiyet özelliğinde de önemli düzeyde artış belirlenmiştir ($p<0,01$). Sertliğin artmasına bağlı olarak üründeki esnek yapı azalmış ve elastikiyet değeri artmıştır.

Benzer yorumlar tavuk nuggetın tekstürel özellikleri içinde yapılabilir. Tavuk nugget da, sertlik ve bu parametreye bağlı olarak elastikiyet, sakızımsılık ve çiğnenebilirlik özelliklerinde artış hem buharlı fırında pişirme hem de tüketim öncesi kızartma aşamasından sonra belirlenmiş ve tüm artışlar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Tavuk nugget ve burgerin sertlik değerlerindeki artış, tüketim öncesi kızartma aşamasında tavuk burgerden %13 oranında, tavuk nuggetdan ise %9,7 oranında nem kaybı ile yakından ilişkilidir. Tavuk burgerin nem düzeyi ile sertlik1 ve sertlik2 değerleri arasındaki pearson korelasyon katsayısı negatif yönde sırasıyla -0,671 ve -0,688'dir ($p<0,01$). Tavuk nuggetın nem düzeyi ile sertlik1 ve sertlik2 değerleri arasındaki pearson korelasyon katsayısı ise negatif yönde sırasıyla -0,776 ve -0,796'dır ($p<0,01$). Bu katsayılar, üründen nem uzaklaştıkça, sertlik parametresinde artış gözleneceğini ifade eder.



Grafik 1: Farklı ısıl işlem basamaklarının tavuk nugget ve burgerlerin *L*,a*,b** renk değerleri üzerine etkisi (TB: Tavuk burger; TN: Tavuk nugget)

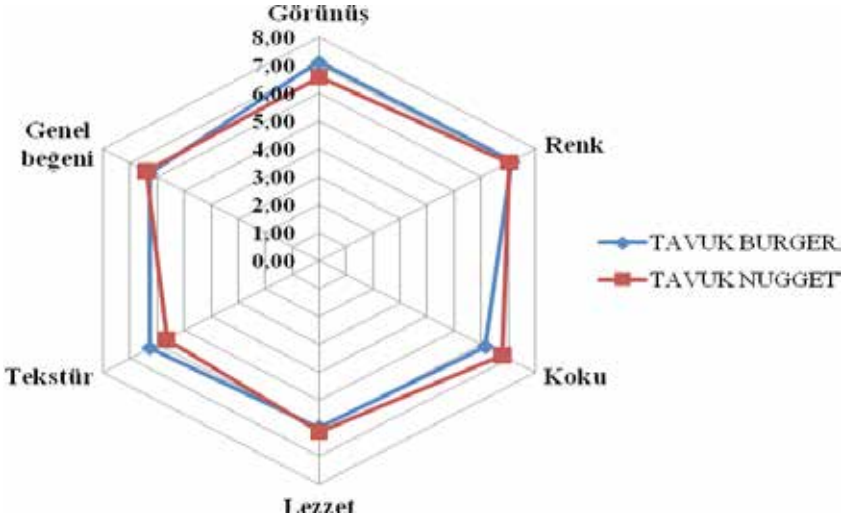
Tavuk burger ve nugget görünüş, renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni kriterleri açısından 9'lu hedonik skala (9: mükemmel, 1: son derece kötü) kullanılarak değerlendirilmiştir (Şekil 2). Tavuk burger için ortalama görünüş, koku ve lezzet puanları sırasıyla 7,13; 6,15 ve 5,96 tavuk nugget için ise 6,59; 6,76 ve 6,13'dür. Tüketim öncesi kızartma aşaması ürün renginde değişime yol açmakla birlikte her iki ürün rengi panelistler tarafından iyi düzeyde değerlendirilmiştir (7: iyi; 8: çok iyi). Tekstürel açıdan ise tavuk burger ve nugget sırasıyla 6,25 ve 5,66 puanlarını almıştır (6: ortanın üstü; 5: orta). Uygulanan ısıl işlemin başta sertlik olmak üzere çiğnenebilirlik, sakızımsılık ve elastikiyet parametrelerinde artışa neden olması her iki ürünün de orta düzeyde değerlendirilmesinin bir nedeni olarak düşünülmüştür.



Grafik 2: Farklı ısıl işlem basamaklarının tavuk nugget ve burgerlerin tekstürel özellikleri üzerine etkisi

Sonuç

Kaplamalı tavuk ürünleri içerisinde en yüksek tüketim oranına sahip tavuk nugget ve burgerin üretim prosesi boyunca kalite özelliklerindeki değişimlerinin incelendiği bu çalışma sonuçlarına göre, uygulanan ısıl işlemin ürünün besinsel bileşimi, rengi ve tekstürü üzerine etkilerinin olduğu ifade edilebilir. Buharlı fırında pişirme ile verimi yüksek ürün eldesi söz konusudur ve ürünün besinsel bileşimi bu ısıl işlemden negatif yönde etkilenmemektedir. Ancak, tüketim öncesi kızartma işlemi üründe hem nem hem de pişme kaybına yol açarken, yağın absorbsiyonu sonucu yağ oranı yüksek ürün eldesine de neden olmuştur. Ürünün karakteristik renk ve tekstürünün oluşumu üzerine etkili temel ısıl işlem kısa süreli derin yağda kızartma olmakla birlikte buharlı fırında pişirme ve tüketim öncesi kızartma aşamalarının da ürünün rengi ve tekstürü üzerine bazı etkilerinin olduğu yapılan bu araştırma sonucunda ortaya konmuştur. Duyusal açıdan ise hem tavuk burger hem de tavuk nugget genel olarak orta düzeyde puanlar almıştır.



Şekil 2: Tüketim öncesi kızartma sonrasında tavuk nugget ve burgerin duyusal özelliklerine ait sonuçlar

Teşekkür

Bu çalışma TUBİTAK tarafından desteklenen "111O375" nolu projenin birinci ayağı kapsamında yapılan çalışmaların bir kısmını içermektedir.

Kaynaklar

1. http://www.thepoultrysite.com/focus/global-poultry-trends/2403/global-poultry-trends-asia. Erişim tarihi: Ocak 2013.
2. Kolsarıcı N, Turhan K, Şahin ME. Teknolojik işlemlerin kanatlı etlerinin besleme değerine etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi Bildiri Kitabı, 1993; 502-518.
3. Miranda JM, Martinez B, Perez B, Anton X, Vazquez BI, Fente CA, Franco CM, Rodriguez JL, Cepeda A. The effects of industrial pre-frying and domestic cooking methods on the nutritional compositions and fatty acid profiles of two different frozen breaded foods. LWT Food Sci Tech, 2010; 43:1271-1276.
4. Barbut S. Convenience breaded poultry meat products-New developments. Trends Food Sci Tech, 2012; 26: 14-20.
5. Fletcher DL. Further processing of poultry. In: Mead GC, editor. Poultry Meat Processing and Quality. 1st ed. Boca Raton, FL, USA: 2004. pp. 121-125.
6. Albert A, Perez-Munuera I, Quiles A, Salvador A, Fiszman SM, Hernando I. Adhesion in fried battered nuggets: Performance of different hydrocolloids as predust using three cooking procedures. Food Hydrocolloid, 2009; 23:1443-1448.
7. El-Dirani K. Textural and mass transfer characteristics of chicken nuggets during deep fat frying and oven baking. 2002. Thesis for masters of science.
8. AOAC. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. IAC, Arlington, Virginia. 2000.
9. Ulu H. Effect of wheat flour, whey protein concentrate and soya protein isolate on oxidative processes and textural properties of cooked meatballs. Food Chem. 2004; 87: 523-529.
10. Verma AK, Sharma BD, Banerjee R. Effect of sodium chloride replacement and apple pulp inclusion on the physico-chemical, textural and sensory properties of low fat chicken nuggets. LWT Food Sci Tech, 2010; 43:715-719.

S37 Marine Edilmiş Tavuk Göğüs Etinin Yüksek Hidrostatik Basınç ile Prosesi

Burak BILEN, Gülsün Akdemir EVRENDILEK
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gölköy Kampüsü Bolu

Özet

Çiğ olarak tüketime sunulan taze et ve et ürünlerinde raf ömrünün kısa olması bu ürünlerin tüketimi kısıtlamakta ve aynı zamanda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Taze olarak tüketime sunulan bu ürünlerde raf ömrünün uzatılması amacıyla yapılan uygulamalar oldukça sınırlı olmakla birlikte yüksek hidrostatik basınç uygulaması (YHB) umut verici bir prosestir. YHB farklı gıdalarda mikroorganizma ve enzim faaliyetlerini engelleyerek taze veya tazeye yakın özellikte uzun raf ömürlü gıdaların üretilmesine olanak sağlayan ısısal olmayan bir teknolojidir. YHB farklı gıdalarda başarıyla uygulanmasına rağmen; etlerin marinasyonu ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında YHB uygulamasının marine tavuk göğsü etlerinde etlerin marinasyonu, mikrobiyel ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Tavuk göğsü örnekleri 1cm^3 lük parçalara kesilmiş ve geliştirilen marinasyon sosuyla birlikte vakum paketlenmiştir. Örnekler 0(kontrol), 200, 400 ve 600 MPa basınç ile 0(kontrol), 300, 600 ve 900 sn sürelerinde YHB ile proses edilmiştir. Kontrol örnekleriyle karşılaştırıldığında YHB ile proses edilen örneklerde sadece pH ve FT-IR spektralarında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Basınç ile proses edilen örneklerde toplam maya ve küf sayısında 4 log kob/g, toplam mezofilik aerobik bakteri sayısında 5 log kob/g ve toplam koliform sayısında ise 6 log kob/g inaktivasyon olduğu gözlemlenmiştir.

Giriş

Geleneksel olarak etler;aromanın geliştirilmesi, sertliğin giderilmesi ve ürünün raf ömrünün arttırılması için marine edilirler. Marinasyonun önemli noktalarından biri de üreticiye ve tüketiciye yarar sağlayan ham madde verimini arttırmasıdır. Marinasyonun etin tekstürü üzerindeki olumlu etkileri daha sulu bir yapı ve pişme sırasında su kaybının azalmasını kapsamaktadır (Alvarado ve McKee, 2007).

En eski metot olan immersiyon, etin marine sosunun içine batırılması ve sos içeriğinin zamanla difüzyon ile ete nüfuz etmesini prensibine dayanmaktadır (Alvarado ve McKee, 2007). Bu yöntem et endüstrisi için güvenli değildir; çünkü sos içeriğini etin içine düzenli dağılmasına olanak sağlamayan bir yöntemdir. Uzun proses süresi ve çok miktarda marine sosu eklemek gerektiği için pratik değildir (Alvarado ve McKee, 2007). Marine sosunun ete kendiliğinden geçmesini beklemek bu işlemi hem uzun hem de zahmetli kılmaktadır. Bu nedenle, marinasyon süresinin kıslatılması gerek zaman gerekse verimin arttırılması açısından önemlidir. Bu amaçla farklı uygulamalar geliştirilmekle beraber; son yıllarda yapılan yayınlarda yüksek basınç uygulaması (YHB) uygulamalarının ette marinasyon süresinin kısaltılmasında önemli bir potansiyel teşkil edeceğini belirtmektedir (Jung ve ark., 2005; Yashoda ve ark., 2005). Tüketicilerin, besin değerini koruyacak şekilde işlenmiş gıdalara olan taleplerine paralel olarak gıda işleme ve muhafaza amacıyla yeni teknolojiler geliştirilmiştir (Ensoy ve Çoşar, 2006). Ancak, tüketicilerin gıda konusunda bilinçlenmesi ile birlikte, gıdaların daha güvenilir bir şekilde üretilmesi, besin değerlerini kaybetmemesi ve mümkün olduğunca doğal olması amaçlanmaktadır. YHB uygulamaları, özellikle

mikrobiyolojik inaktivasyon sağlarken gıdaların vitamin, mineral, tat, renk ve görünüşünde önemli bir değişikliğe neden olmamaktadır. Bu nedenle, ısıl işlem uygulamaları için önemli bir alternatif oluşturmaktadır. YHB uygulamaları sıvı gıdalara başarıyla uygulanabildiği gibi et ve et ürünleri gibi gıdalara da uygulanabilmektedir. Ayrıca, gıdaların raf ömrünün uzatılmasında ısıl işlemle elde edilmek istenen sonuçlara benzer sonuçlar vermektedir; dolayısıyla ısıl işlemin gıdalar üzerinde istenmeyen etkileri dikkate alındığında, ısıl işlem yerine veya düşük sıcaklıkla beraber yüksek basınç uygulanması avantajlı görülmektedir (Rastogi ve ark., 2007; Rendules ve sark., 2011; San Martin ve ark., 2002).

Genellikle 100 MPa ve 1000MPa arasında, özellikle 100 MPa ve 600 MPa arasındaki basınç uygulaması içeren bu yöntemin temel prensibi, materyali çevreleyen suyun sıkıştırılmasına dayanmaktadır (San Martin ve ark., 2002). YHB prosesi izostatik prensibine dayanmaktadır yani başka bir deyişle gıdanın boyutundan ve şeklinden bağımsız olarak basınç düzgün bir şekilde, anında ve adyabatik olarak yayılır (Rendules ve ark., 2011). YHB' deki kritik işlem faktörleri ise basınç, basınç uygulama süresi, baskı azaltma süresi, işlem ısısı (adyabatik ısıyı da içeren), ürünün başlangıç sıcaklığı, basınçta kazan ısısı dağılımı, ürün pH'sı, ürün bileşimi, ürün su aktivitesi ve ambalajlama materyalinin sağlamlık derecesidir (San Martin ve ark., 2002). Yüksek basınç işlemi ile mikroorganizmaların inaktivasyon miktarı ve kinetiği; mikroorganizmanın türü, basınç düzeyi, işlem süresi, sıcaklık ve gıdanın pH'sı, su aktivitesi ve komposizyonu gibi pek çok parametreye bağlıdır (Rastogi ve ark., 2007; Günal ve Evrendilek, 2011; Ensoy ve Çoşar, 2006). Uygulanan basınç seviyesi mikroorganizmaların morfolojisi, hücre duvarları ve hücre zarları, genetik mekanizmaları ve biyokimyasal reaksiyonları üzerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır (Rendules ve ark., 2011). Et gibi katı gıdalarda 300–600 MPa basınç uygulaması (25°C'de 10–30 dk.) vejetatif mikroorganizma sayısında, 3–6 logaritmik birim azalmaya neden olmaktadır. Bakteri sporları yüksek basınca daha dayanıklı olmakla birlikte uygun şartların seçimi ile inaktive ediebilmektedir (Rendules ve ark., 2011). Mikroorganizmaları inaktif hale getirmek için, günümüzde daha çok pastörizasyon ve sterilizasyon uygulanmaktadır. Bu durum gıdalarda mikrobiyolojik kaliteyi yükseltirken; besin değerini de düşürebilmektedir. Dolayısıyla alternatif sterilizasyon yöntemleri gıda proseslerinde oldukça önemlidir (Rastogi ve ark., 2007).

Farklı gıdaların prosesinde YHB bir şekilde uygulanmasına rağmen; basıncın etlerde marinasyon sıvısının et dokusuna nüfusu ve kalite özelliklerinin tespiti ie ilgili çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında marine edilmiş tavuk göğüs etlerinin YHB ile prosesi ve etin belirli kalite özelliklerindeki değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Proses edilecek tavuk örneklerinin hazırlanması: Tavuk göğsü örnekleri 1*1*1* cm boyutlarında kesilip her parça, şarap, balsamik sirke ve tuz karışımı olan marinasyon sosuna daldırılmıştır. Örnekler daha sonra sos ile birlikte vakum paketlenmiş ve daha sonra yüksek hidrostatik basınç ile proses edilmiştir. Kontrol örnekleri de vakum paketleme yapılarak +4°C'de 18 saat bekletilmiştir.

Fiziksel ve kimysal özelliklerin ölçülmesi: pH ölçümleri örneklerin iç ve dış yüzeylerinden by Orion perpHect logR meter cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Örneklerin renk ölçümleri Color Flex spektrofotometre cihazı kullanılarak L, a ve b değerleri ölçülerek gerçekleştirilmiştir. Toplam antioksidant kapasite Moon and Terao (1998) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Toplam fenolik bileşimi Spanos ve ark., (1990) yöntemi ile ölçülmüştür. Örneklerin FT-IR

spektrumları cihazda örneklerin direk ölçümlerinin gerçekleşmesini sağlayan ve üzerinde ATR aparatı bulunan Shimadzu marka FT-IR cihazı ile 400-3000 nm dalga boyu aralığında Happ Genzel apodizasyon modunda saniyede 120 tarama hızıyla yapılmıştır.

Mikrobiyel analizler: Kontrol ve proses edilmiş örneklerden 9 gram alınarak 90 mL peptonlu suda dilüsyon hazırlanmış ve seri dilüsyonlar yapılmıştır. Uygun dilüsyonlar toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı için PCA besi yerine; toplam maya ve küf sayımı için PDA besiyerine; toplam koliform bakteri sayımı için ise McConkey Sorbitol agar (MSA) besi yerine ekilmiştir. Ekimi yapılan petriler toplam kolifom ve toplam mezofilik aerobik sayımları için 35±2°C 'de 24-48 saat inkübe edilirken toplam ve maya-küf sayımları için 22±2°C' de 3-5 gün inkübe edilmiştir.

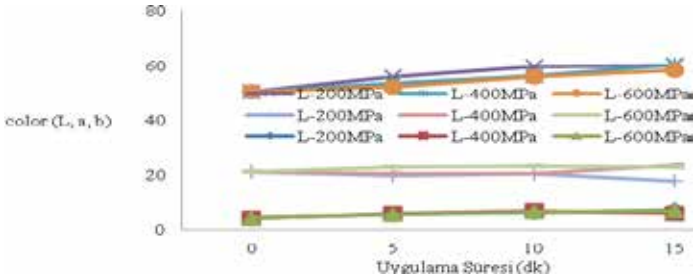
Duyusal analizler: Kontrol ve YHB ile proses edilen örnekler daha öncesinde yapılan pişirme testleri sonucunda uygun sıcaklık ve süre parametreleri belirlendikten sonra pişirilerek hazırlanmış ve örnekler daha öncesinde duyusal analiz konusunda eğitilmiş olan Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği öğrenci ve öğretim üyelerinden oluşan en az 20 kişilik bir panel tarafından değerlendirilmiştir. Et örnekleri tüketilebilirlik, ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik, dış görünüş, koku-aroma ve renk açılarından değerlendirilmiştir. Daha sonra panelistlerin eti yutmadan çiğnemeleri ve örnekleri tüketilebilirlik için sertlik ve çiğnenebilirlik açılarından değerlendirmeleri istenmiştir. En son aşamada eti yutup ağızda bıraktığı his ve genel kabul edilebilirlik açılarından değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirmelerde 9'lu hedonik skala kullanılmış her bir örnek arasında panelistlerin kendilerine verilen tuzsuz krakerden tatmaları ve bir bardak sudan içmeleri tavsiye edilmiştir. Duyusal analizin nasıl yapılacağı konusunda panelistlere talimatlar yazılı ve sözlü olarak verilmiştir.

Bulgular

Proses edilmemiş tavuk örneklerinde pH 4.9 olarak ölçülmüştür. Basınç ve basınç uygulama süresinin artmasıyla örneklerin pH değerleri 5.9'a kadar yükselmiştir ($p \leq 0.05$) (Şekil 1).

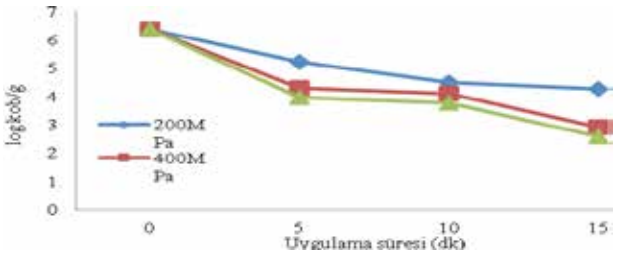


Şekil 1. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde basınç ve uygulama süresine bağlı olarak pH değişimleri

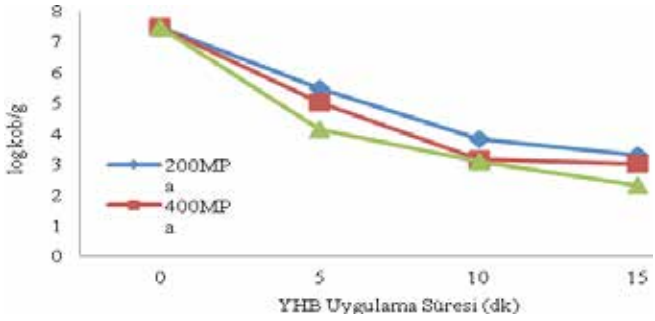


Şekil 2. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinin dış yüzeyinde basınç ve uygulama süresine bağlı olarak renk

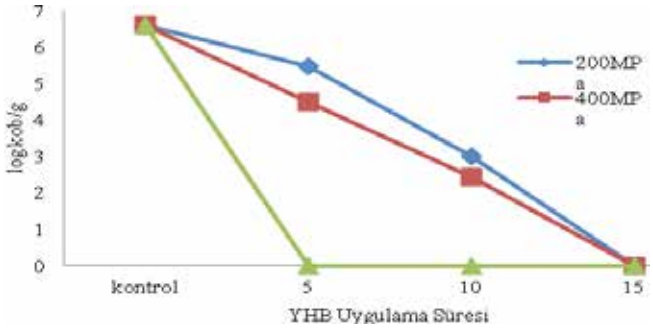
Etlerin dış yüzey renk ölçümlerine bakıldığında L değerinde süreye bağlı olarak bir artış gözlenirken a ve b değerlerinde önemli bir değşişim gerçekleşmemiştir (Şekil 2). Genel olarak uygulanan basıncın artması ve uygulama süresinin artmasıyla mikrobiyel inaktivasyonda artış sağlanmıştır ($p \leq 0.05$). Toplam koliform sayısındaki azalış toplam maya- küf ve toplam mezofilik aerobik sayısına göre daha fazladır (Şekil 3-5).



Şekil 3. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde toplam maya ve küfün basınç ve uygulama süresine göre değişimi

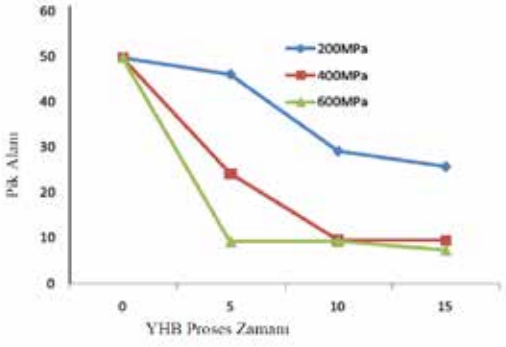


Şekil 4. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde toplam mezofilik aerobik sayısının basınç ve uygulama süresine göre değişimi



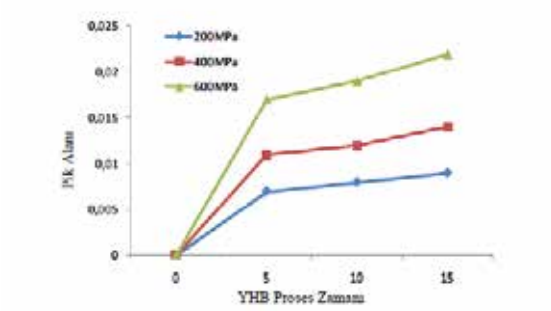
Şekil 5. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde toplam koliform sayısının basınç ve uygulama süresine göre değişimi

Örneklerin FT-IR spektrumları incelendiğinde basıncın ve sürenin artmasıyla 3227 nm dalga boyundaki pik alanın azaldığını göstermiştir . Diğer yandan 1338, 1396, 1980 ve 1967 nm dalga boyundaki pik alanları ise artmıştır. Dolayısıyla, bu dalga boylarında görülen piklerin tavuk örneklerine yüksek hidrostatik basınç uygulanıp uygulanmadığının anlaşılması için kullanılabileceği düşünülmektedir (Şekil 6-7).



Şekil 6. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde 322 nm dalga boyundaki pik alanları

Kontrol ve proses edilen etlerin toplam fenolik madde içeriği ve toplam abtioksidan kapasitelerine bakıldığında proses süresi ve proses basıncına bağlı olarak belirli bir değişim gözlenmemiştir. Duyusal analiz sonucu elde edilen sonuçlara göre koku değerlendirmesinde proses edilen örneklerin basıncının ve süresinin artışıyla daha fazla beğeni aldığı kaydedilmiştir. Renk değerlendirmesinde önemli bir duyusal değişiklik gözlemlenmemiştir ($p>0.005$). Bazı panelistlerin açıklamalarında ürünlerin sertliğinin (çiğnenebilirliliğinin) basınç ve uygulama süresi ile arttığı kaydedilmiştir. Yüksek basınç uygulamasının belirli bir süre sonunda artan proses süresiyle birlikte üründe sertliğe neden olduğu belirlenmiştir. Ürünlerin çiğnenebilirliği de sertlik ile orantılı olarak basıncın ve sürenin artması ile zorlaşmıştır. Genel beğeni değerlendirmesi yapıldığında ise kontrol örneğinin diğer proses edilmiş örneklere göre daha çok beğenildiği görülmektedir. 200 MPa basıncında proses işleminin duyusal değerlendirmeleri ise kontrol grubuna yakındır.



Şekil 7. Marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde 1967 nm dalda boyundaki pik alanları

Tartışma ve Sonuç

YHB ile proses edilen tavuk göğsü örnerklerinin pH değerleri dışında fiziksel özellilerinde önemli bir farklılık görülememiş sadece artan basınç ve uygulama süresinin etlerin çiğnenebilirliğini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir. Bu nedenle daha sonra yapılacak çalışmalarda farklı basınç ve süre parametrelerinin denenerek çiğnenebilirlik özelliği üzerine etkilerine bakılması gerekmektedir. Sonuç olarak, YHB prosesinin tavuk etlerinde mikrobiyel inaktivasyonu sağlayarak tavuğun belirli kalite özellikleri üzerinde önemli bir değişime neden olmadan uygulanabileceğive bu anlamda potansiyel teşkil ettiği görülemektedir.

Kaynaklar

Alvarado, C., McKee, S. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. J. Appl. Poult. Res., 16, 113-120.

Ensoy, Ü., Coşar, B. 2006. Yüksek basınç uygulamalarının et ve et ürünlerinin duyusal, fiziksel ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkileri. GOÜ. Ziraat Fak. Derg., 23(2), 1-7.

Günal, D., Evrendilek, G.A. 2011. Yüksek hidrostatik basıncın süt ve süt ürünleri üzerine uygulanması. Süt Dünyası Derg. 30,53-58.

Jung, S., Lamballerie-Anton, M, Taylor, R. G., Ghoul, M. 2000. High-pressure effects on lysosome integrity and lysosomal enzyme activity in bovine muscle. J. Agric. Food Chem.48 (6):2467–2471.

Moon, J.H.,Terao, J. 1998. Antioxidant activity of caffeic acid and dihydrocaffeic acid in lard and human low-density lipoprotein. J. Agric.Food Chem. 46: 5062-5065.

Rastogi, N. K., Raghavarao, K. S. M. S., Balasubramaniam, V. M., Niranjan, K. Knorr, D.2007. Opportunities and challenges in high pressure processing of foods. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 47(1):69-112.

Rendules, E., Omer, M. K., Alvseike, O., Alonso-Calleja, C., Capita, R., Prieto, M. 2011. Microbiological food safety assessment of high hydrostatic pressure processing: A review. LWT- Food Sci. Technol. 44(2011) 1251-1260.

San Martin, M. F., Barbosa-Canovas, G. V., Swanson, B. G. 2002. Food processing by high hydrostatic pressure. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 42(6):627-645.

Spanos, G.A., Wrolstad, R.E. and Heaterbell, D.A. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of apple juice. J. Agric. Food Chem. 38: 1572-1579.

Yashoda, K. P., Rao, R. J., Mahendrakar, N.S., Rao, D. N. 2005. Marination of sheep muscles under pressure and its effect on meat texture quality. J. Muscle Foods. 16(3):184-191.

S[38] Kanatlı Üretiminde Altlık Kaynakları ve Yönetimi

Kenneth S. MACKLIN, Joseph B. HESS, and Sacit F. BİLGİLİ
Auburn Üniversitesi, Kanatlı Hayvanlar Bilimi Bölümü, Auburn, AL, USA

Özet

Altlık materyali büyük öneme sahip olmasına karşın kanatlı üretiminde sıklıkla gözardı edilen bir öğedir. Bu materyalin fiyatı, toksitite ve emicilik özelliği karlılık üzerinede etki yapabilmektedir. Amerikada, değinilen üç tipte özelliğide taşıyan yumuşak odun talaşı altlık olarak kullanılmaktadır, ancak son yıllarda fiyatı artmaktadır. Bunun sonucunda üreticiler yeni kullanılabilir ve ucuz maliyetli alternatiflere yönelmektedir ve bu artış birden fazla sürüde altlığın tekrar kullanılmasınada yol açmıştır. Uygulanan yeniden altlık kullanımı yeniden kullanılan altlık maddenin miktarında artışa neden olmuştur. Altlık ıslahı amonyak seviyesini kontrol etmekte kullanılmasına ilaveten bazı ıslah edilmiş altlığın patojenleri imha ettiği iddaa edilmektedir. Amerika da ayrıca başka bir metod olarak amonyak ve patojenleri kontrol etmek amacıyla kompostlama yöntemi geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. Bu yazıda, altlık materyallerinin tipleri, altlık ıslahı ve kompostlama ile ilgili bilgiler değerlendirilecektir.

Giriş

ABD'de kerestecilik sanayiden elde edilen ve kanatlı üretiminde altlık olarak kullanılan materyalin değeri son yıllarda oldukça artmıştır. Bu artışa iki önemli etken neden olmaktadır, bunlar, ısıtmada enerji kaynağı olarak kullanılması ve yapı endüstrisidir. ABD' de günümüzde birkaç alternatif bulunmaktadır ancak bunların birkaç handikapı bu maddelerin yaygın olarak kullanımını engellemektedir. İdeal olarak altlık olarak kullanılan materyal pahalı olmayan, emici, toksik olmayan, kullanışlı ve kolay bulunabilir özelliktedir. Yaygın olarak kullanılan iki alternatif kaynak pirinç kabuğu ve fıstık kabuğudur. Bu iki materyal bölgesel olarak üretilmekte ve üretim talebe dayanmakta, sürdürülebilir olarak bulunması zor materyallerdir. Dolayısıyla bu iki alternatif ürün daha önce değinilen altlık özelliklerini taşımamaktadır. Yıllardır kimi uygun alternatif, kimi potansiyel sakıncaları olan (kereste ürünleri, saman çöpü) birçok materyal alternatif altlık çalışmalarına konu olmuştur. Bu çalışmalarda potansiyel sakıncalar yüksek küf içeriği, düşük su emilimi ve hayvanlar tarafından eşelenebilmeleridir.

Yeni altlık serilmesi ve eskisini kaldırılıp taşınması işlemlerinin maliyetinden dolayı ABD'de bazı üreticiler altlığı yılda bir, bazılar ise daha az sıklıkta değiştirmektedir. Altlığın kullanılır süresini uzatmak için altlık iyileştirilmesi-yapılandırılması sıklıkla kullanılmaktadır. Bu işlemler amonyak üretimini sınırlar patojenleri yok eder. Altlık iyileştirici olarak ABD' de satılan ürünler altlığın pH' sını düşürmektedir. Yapılan birkaç çalışma (2,3,4,5) asitleşen altlığın nasıl amonyak emilimini düşürdüğü ayrıca ortalama bakteri sayısını azalttığı veya yok ettiğini göstermektedir. Altlık pH'sının 4 veya altına düşürülmesi amonyaktan üre dönüşümü yapan ürolotik bakterileri inhibe etmektedir. Aynı zamanda bu pH'larda çoğu bakteri inhibe olmuş ya da zarar görmüştür. Altlık iyileştirici olarak ABD' de gündemde olan diğer bir materyal ise mikrobiyal kaynaklı altlıktır. Bu altlık iyileştirme metodlarının etki mekanizması tam olarak belirlenmemiştir. Ancak genel olarak ürolotik ve/veya patojenik bakteriler ile mücadeleye girerek baskılaması veya hasar vermesi olarak belirtilmiştir. Bazı araştırıcılar tarafından mikrobiyal iyileştiricilerin üreyi amonyağa dönüştürmede etkili olan ürolotik bakterilerden amonyağı amonyuma dönüştürmede daha etkili çalışması ile amonyak

seviyesini düşürdüğü belirtilirken diğer araştırmacılar düşük pH'nın ürolotik bakterileri inhibe ettiğini söylemektedir.

ABD'de amonyak ve patojenleri kontrol etmek amacıyla kullanılan diğer bir yöntem modifiye edilmiş kompostlama yöntemidir. İşletme içi yığın kompostlama olarak adlndırılan bu yöntem altlığın pastorizasyonu işleminden kapsamlıdır (6). Bu yöntem kümesten hayvan çıktıktan sonra altlığın kümelenmesi işlemini içermektedir. Bu küme genel olarak sıra halinde kümeste dizilir. Eğer çok miktarda olursa iki üç sıra yapılabilir. Yığın oluşturulduktan sonra en az 3 gün boyunca 55°C ye ısıtıldığından emin olmak için gözlemlenir. Çalışmalar altlıkta mevcut çoğu bakterinin ve virüsün inhibe olması amacıyla minimum 3 gün gerektiğini göstermektedir (6,7). Eğer hastalık bulunduğu bilinen yığın varsa en başta ayrılması uygun olacaktır. Yığın sıcaklığı 55°C den düşmeye başladığında (3 ile 8. günler arasında) komposta dönüşmüş olur. Kompostu çevirmek tekrar ısınmayı sağlayacak olan aeorobik bakterilerin oksijen girişimini sağlaması amacıyla önemlidir. Bu işlem birkaç kez yapılabilir ancak minimum 3 kez tekrarlanması zararlı mikropların yok olması açısından gereklidir. İşletme içi kompostlama genel olarak amonyak ve patojen konrolü için iyi bir metoddur. Ancak amonyağın yeterince uzaklaşması için yığınlar etkin bir süre bekletilmelidir (2-3 hafta). Ek olarak üreticilerin üretimde ve dönüştürmede tecrübesi olmadığı için bu yöntemin gelişmesi zaman alacaktır. Kendisine göre avantaj ve dezavantajları barındıran yazıda değinilmemiş altlık dönüştürme yöntemleri de mevcuttur. Bunlardan bazıları kaplanmış hale dönüştürmek, altlık pH'sını arttırmak yığınlar arasında bir işlem uygulamamaktır.

Yöntem

Araştırma Auburn Üniversitesinde alternatif altlık materyali olarak çam ağacı artıklarının kullanılmasının olası etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 8 farklı altlık materyali ardı ardına 3 broiler grubunda kullanılmıştır. Araştırma sonucu diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında 8 farklı altlık materyalinin de broiler canlı ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi olmamıştır (8). Ancak bazı altlık materyallerinin emiciliği diğerlerine göre düşük kalmış bu da dışkı ve suyun düzgün bir şekilde altlık ile entegre olmasını engellemiştir. Bu dışkı ve su karışımı altlık topaklaşması olarak isimlendirilmektedir ve bu topaklaşmanın ürolotik bakteri ve patojenik mikroorganizmalar için ideal yerleşim yeri olduğu bunun sonucunda da broiler performansını etkileyebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada çam ağacı kumunun, kapı dolgu maddesinin, çam ağacı kabuğunun, sert palet maddesinin uygun altlık olarak kullanılabileceği bulunmuştur.

Genelde ticari broiler üretiminde altlık 6 veya daha fazla kez üretimde kullanılmaktadır. Her üretimin 5 haftadan fazla sürdüğü göz önüne alınırsa aynı altlığın yıl boyunca kullanıldığı görülmektedir. Bu zaman boyunca patojenik mikroorganizmalar altlık materyalinin bir parçası haline gelebilmektedir. Bu organizmlalar sonraki grup hayvanlara yada enfekte olan altlıkla uğraşma sonucunda veya tavuk yoluyla insanlarda problem olabilmektedir. Daha önce belirtildiği gibi yeni altlığın maliyeti, tüm altlığın her seferinde temizlenmesinin ve yerde uygulamasının zorluğu ve uygulanabilir olmamasından dolayı altlıkların tekrar kullanılması zorunlu olmaktadır. Aşağıda belirtildiği gibi altlığın kullanım ömrünü arttırıcı birkaç yöntem bulunmaktadır.

Yaygın olarak amonyak ve patojenik mikroorganizmaları sınırlandırmak amacıyla kullanılan yöntem altlığın asitliğini arttırmaktır. Auburn Üniversitesinde yapılan çalışmada altlığa sülfürik asidin yalnız ilavesinin amonyak ve bakteri sayısını sınırlandırmada yaygın olarak bulunan 4 asitleştirici kadar etkili olduğu ortaya konmuştur (9). Çalışmada her 5 muamele

denemede ilgili 3 haftalık sürede kontrol muamele grubuna göre amonyak seviyesini düşürmüştür. Bakteri sayısı açısından değerlendirildiğinde önemli farklılık saptanmamıştır. Bunun sebebinin bu çalışmada kullanılan bakteriyel ölçümlerin diğer çalışmalardan farklı olması olarak kabul edilmiştir (10). Bu çalışmada ortalama 6 cm altlık materyali toplanmış olup diğer çalışmalarda bu rakam sadece 1 cm düzeyinde olmuştur. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında alınan 1 cm olarak alınan örnek o çalışmalarda pH'da ciddi düşüşlere neden olmuştur (10-11). Bu çalışmadan çıkan ilginç sonuç ise sıvı sülfürik asidin 4 ticari asitleştirici kadar etkin performans göstermesidir. Sülfürik asidin üretimde kullanılmaması dağıtımı ile kuvvetli asit içermesinin problem oluşturması olarak belirtilmiştir. 4 ticari asitleştirici içerisinde sodyum bisülfatın amonyak ve bakteri sayısını düşürmede en etkili olduğu bulunmuştur.

Auburn Üniversitesinde yapılmış olan çalışma işletme içi yığın kompostalamanın kullanılmış altlıktaki kalan patojenlerin çoğunu elemine ettiği göstermiştir. Yapılan birkaç çalışma 5 gün boyunca bozulmadan durdurulan yığın kompost kümesinin (biri çevrilmemiş) sadece iç sıcaklığının 55°C' ye yükseldiği durumda bile önemli derecede toplam bakteri sayısını sınırlandırdığını ortaya koymuştur. İlginç bir gözlemleme olarak bu çalışmalarda (6-7) Clostridium perfringens bakteri seviyesi etkilenmiştir. Bu sonuç şaşırtıcıydı çünkü C. perfringens hem önceden bir spor formu olan ya da çevre sporülesinde değiştiği tespit edilen eski bir spordur. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular bu özel bakterinin küme yığın kompostlama olmayan altlığa göre %99.99 oranında daha fazla engellediği göstermektedir.

Bakterilere ek olarak işletme içi kompostlama virüsleri de etkilemektedir. Güneydoğu Amerika da kanatlı üretimde önemli etkisi olan aşı orijinli enfekte bir virüs olan laryngotracheitis virus (vILTV) böyle bir virüsdür. Auburn Üniversitesi kanatlı araştırma çiftliğinde yapılan çalışma işletme içi kompostlamanın etkili bir şekilde vILTV bulaşık olan altlığı 5 günün sonunda ortadan kaldırdığını göstermektedir (7). vILTV gibi birkaç virüs kompostlamada hedeflenen yüksek sıcaklığa karşı hassastır. Yeniden altlık kullanma özellikle işletme içi kompostlama yığın içi sıcaklık bu tür virüslerin zarar görmesine yeterli olan 55°C'ye 24 saat içinde çıkmaktadır.

Sonuç

Kereste artıkları altlık olarak kullanıldığında kanatlı yetiştirmede tartışmaya açık bir şekilde en iyi materyaldir. Elde edilmesinde ki eksiklikleri ve yüksek fiyatı sebebiyle uygun kullanışlı alternatif bulunması önemlidir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çam ağacı kumunun, kapı dolgu maddesinin, çam ağacı kabuğunun, sert palet maddesinin kereste artıklarına benzer şekilde olduğu, pirinç kabuğu ve fıstık kabuğunun büyüme performansında aynı etki gösterdiği ve topaklaşmada çok sorun olmadığını göstermiştir. Asitleştirme ile yeniden altlık kullanımı bakteri üzerine etkilerinin sorgulanabilir olmasına karşın amonyağı kontrol etmede iyi bir yöntemdir. Labratuvarlarımızda sürdürülen güncel çalışmalar asitleştirilmiş altlığın aslında istenmeyen bakterileri sınırlandırmada yardımcı olabileceğini göstermiştir (11). İşletme içi kompostlama altlıktaki mikroorganizmaların kontrolünde etkilidir. Asitleştirme yada işletme içi kompostlama yöntemlerinin sonuçlarını anlamak ve maksimuma çıkarmak kanatlı üreticilerine kendi altlıklarını iyi şekilde değerlendirmede yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

1. Ritz, C.W., Fairchild, B.D. and Lacy, M.P. Litter quality and broiler performance. The University of Georgia Cooperative Extension Service – Poultry Series. 1999. 8 pages.
2. Macklin, K.S., Hess, J.B., Bilgili, S.F. and Norton, R.A. Bacterial levels of pine shavings and sand used as poultry litter. J. Appl. Poult. Res. 2005. 14(2): 238-245.
3. Macklin, K.S., Blake, J.P. and Hess, J.B. Effectiveness of All-Clear, hydrated lime and Poultry Litter Treatment (PLT) for reduction of litter bacterial levels. 2008. In: The Proceedings of the National Poultry Waste Management Symposium, Des Moines, IA, USA. 2008. 124-127.
4. Blake, J.P., Hess, J.B. and Macklin, K.S. Effectiveness of PLT, All-Clear, and hydrated lime for reduction of ammonia volatilization in broiler production. In: The Proceedings of the National Poultry Waste Management Symposium, Des Moines, IA, USA. 2008. 111-113.
5. Blake, J.P., Hess, J.B. and Macklin, K.S. Poultry Guard, sulfuric acid and A-7 treatments for reduction of ammonia volatilization in broiler production. In: Proceedings of the National Poultry Waste Management Symposium, Des Moines, IA, USA. 2008. 114-117.
6. Macklin, K.S., Hess, J.B. and Bilgili, S.F. In-house windrow composting and its effects on foodborne pathogens. J. Appl. Poult. Res. 2008. 17: 121-127.
7. Giambrone, J.J., Fagbohun, O. and Macklin, K.S. Management practices to reduce infectious laryngotracheitis virus in poultry litter. J. Appl. Poult. Res. 2008. 17: 64-68.
8. Chamblee, T.N. and Yeatman, J.B. Evaluation of rice hull ash as broiler litter. J. Appl. Poult. Res. 2003. 12: 424-427.
9. Macklin, K.S., Blake, J.P., Hess, J.B. and Bilgili, S.F. the use of acidifying litter treatments and their effect on ammonia and bacterial level in litter. Proceedings of the 2012 World's Poultry Science Association Meeting, Salvador, Brazil. 2012. 3 pages.
10. Payne, J.B., Kroger, E.C. and Watkins, S.E. Evaluaiotn of litter treatments on Salmonella recovery from poultry litter. J. Appl. Poult. Res. 2002. 11(3): 239-243.
11. Williams, Z.T, Blake, J.P. and Macklin, K.S. Effect of sodium bisulfate on Salmonella viability in broiler litter. Poult. Sci. 2012. 91(9): 2083-2088.

S[39] Kış Soğuklarında Taşıma Süresi, Yem Kesme ve Taşıma Sandığı Yoğunluğunun Postmortem Göğüs Eti pH'sı Üzerine Etkisi

M.H. SHAİR[1], B. REZAİ[1], M.JOUKİ
[1]Zootekni Bölümü, Zanjan Üniversitesi ,İran
[2] Gıda Mühendisliği Bölümü, Tahran Ün iversitesi, İran
e-posta : shahir_mh@yahoo.com

Özet

Yem çekme ve nakliye stresinin postmortem pH değişimi üzerindeki etkileri 160 erkek cobb broyler ile 4 tekerrürlü olarak 2x2x2 faktöriyel düzende test edilmiştir. Üzerinde çalışılan faktörler yem çekme zamanı (0 veya 8 saat), nakliye süresi (1 veya 4 saat) ve kasa başına piliç sayısıdır (4 veya 6). Göğüs eti pH'ı kesim sonrasında 0.45, 8 ve 24. saatlerde ölçülmüştür. Veriler tekrarlanan ölçüm prosedürü kullanılmak suretiyle analiz edilmiştir. Sonuçlar yem çekme zamanı ($p<0.05$) ve nakliye süresinin ($p<0.01$) göğüs eti pH'ı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermekte birlikte, kasa yoğunluğunun herhangi bir belirgin etkisi olduğu sonucuna varılmamıştır. Göğüs eti pH'ı kesim sonrasında 8 saate kadar azalmakta ve daha sonra sabit kalmaktadır. Yem çekme ile transfer süresi arasındaki ilişki kayda değerdir ($p<0.01$). 4 saatlik nakliye süresi geçiren kanatlılar daha yüksek nihai pH'a sahiptirler. Sonuç itibariyle nakliye stresinin pH değişikliği ve broyler göğüs etinin kalitesi üzerinde önemli etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Nakliye, açlık, Stres, et kalitesi, pH, Broyler.

Giriş

Etlik piliçler yem çekme ve nakliye gibi pekçok kesim öncesi stess faktörüne maruz kalırlar. Sözkonusu faktörler adrenal bez medüllası ve korteks tarafından sırasıyla salgılanan adrenalin ve kortikosteron salgısının daha fazla salgılanmasına neden olur. Artan stres hormonu salgılaması kanatlının enerji metabolizmasında değişikliğe yol açarak anaerobik metabolizmaya doğru kaymaya yol açar. İlk önce, glikotik yol ile pirüvata ve en sonunda adenozin trifosfata (ATP) dönüşebilecek şekilde glikojen glikoza çevrilir. Yüksek enerji ihtiyacının ortaya çıkması halinde kas pH'ını etkileyen laktat formasyonuna neden olacak şekilde aneorobik olarak ta ATP oluşturulabilir. Laktik asit birikimi gerçekleştikçe kas pH'ı, daha azaldığında glikoz salgılamasının başladığı metabolik son seviye olan pH 5.4'e düşer. Sonuç olarak pH düşüşünün büyüklüğü ve biriken laktik asit miktarı ölüm anında dokularda mevcut olan glikojen miktarı ile ilgilidir (Richardson ve Mead,1999; Nijdam ve ark., 2005). Kas pH'ı et kalitesi açısından önemli bir parametredir (Dadgar ve ark., 2010). Kaslardaki pH düşüş oranı et kalitesi ve yapı üzerinde hatırı sayılır derecede önemli bir rol oynamaktadır. Hızlı bir post mortem pH düşüşü yumuşak ve eksüdatif (PSE) ete yol açarken daha yavaş bir pH düşüşü ve daha yüksek bir nihai pH değeri ortaya koyu renkli, sıkı ve kuru (DFD) bir etin çıkmasına neden olur (Richardson ve Mead,1999). Yukarıda bahsedilen hususlar çerçevesinde bu çalışmanın amacı kış soğuğu şartlarında kesim öncesi broyler yönetiminin (yem çekme, nakliye süresi ve kasa yoğunluğu) göğüs kası pH oranı azalımına nasıl etki ettiğinin araştırılmasıdır.

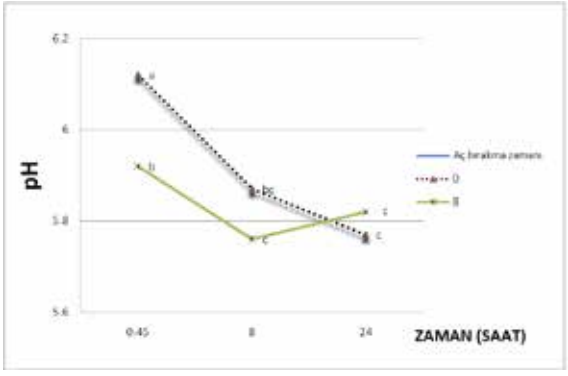
Materyal ve Metot

Bu araştırma 2012 yılında gece çevre sıcaklığının -12 °C dereceye düştüğü İran'ın Zanjan

kentinde 160 adet Cobb broyler ile (49 günlük, ortalama vücut ağırlığı 2900 gram) kış mevsiminde (Şubat ayı) gerçekleştirilmiştir. Deneysel tasarım tamamen tesadüfi bir tasarıma dayalı 4 tekerrürlü 2 x 2 x 2 faktoriyel deney (8 uygulama) şeklindedir. Üzerinde çalışma yapılan faktörler: yem çekme zamanı (0 veya 8 saat), nakliye süresi (1 veya 4 saat) ve kasalara konulan piliç sayısıdır (4 veya 6). İlk önce hayvanlar iki yem çekme grubuna ayrılmışlardır. Beslenme grubu ticari bitirme rasyonuna serbestçe ulaşabilirken aç bırakılan grup sadece suya serbest olarak erişebilmiştir. Daha sonra yakalanan hayvanlar 0.5 m^2 büyüklüğündeki plastik kasalara, her kafeste 4 veya 6 piliç olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kafesler bir kamyonete yüklenmiş (yaklaşık 0.5 saat) ve nakliye süresi yaklaşık 0.5 saat sürmüştür. Nakliye sonrasında hayvanların yarısı hemen kesime gönderilmiş kalan yarısı ise yaklaşık 3 saat kafeslerde beklemiştir. Sözkonusu faaliyetler esnasında hayvanlara su ve yem verilmemiştir. Kesim sonrasında her bir hayvanın göğüs eti pH'ı 0.45, 8 ve 24 post mortem esasına göre ölçülmüştür. Veriler SPSS (18) tekrarlanan ölçüm prosedürüne göre analiz edilmiştir. Her bir hayvan deneysel bir ünite olarak kabul edilmiştir. Ortama karşılaştırması Tukey testi ile yapılmıştır.

Sonuçlar ve tartışma

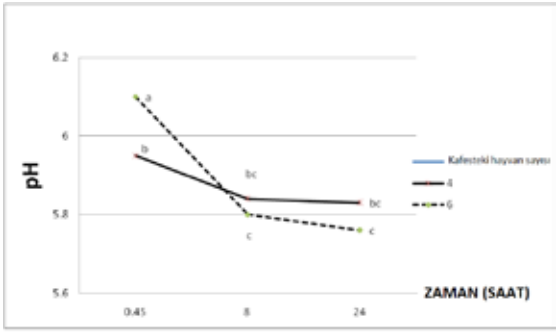
Deney sonuçları Şekil 1,2 ve 3'te gösterilmiştir. Yem çekme (Şekil 1) farklı pH azalım eğilimlerine yol açmaktadır ($p<0.05$). Yem verilen grup aç bırakılan gruba göre daha yavaş bir azalım gösterirken her iki grubun nihai pH'ı neredeyse aynıdır. Aç bırakılan kanatlılar aynı zamanda daha düşük başlangıç pH'ı göstermektedir ($p<0.01$).



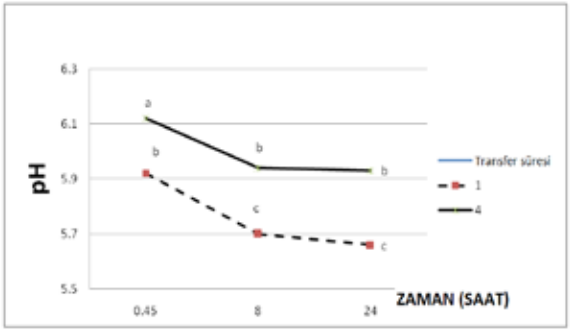
Şekil 1: Kesim öncesi aç bırakmanın post mortem göğüs kası pH azalımı üzerindeki etkisi

Kafeslerdeki kanatlı sayısının (Şekil 2) pH azalımı veya nihai pH üzerinde herhangi bir kayda değer etkisi bulunmamaktadır; ancak 6 adet piliç bulunan kafeslerdeki hayvanların başlangıç pH'ları (kesimden 45 dakika sonra) daha yüksektir ($p<0.05$). Nakliye süresinin (şekil 3) başlangıç ve nihai göğüs eti pH'ı üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır ($p<0.01$). Daha uzun nakliye sürelerinde nihai pH daha yüksek olup (5.93'e 5.66) DFD insidansına yol açabilir (Dadgar ve ark., 2010). Normal şartlarda karkas kontaminasyonunu azaltmak için kesim öncesinde yem çekme uygulaması yapılır. Ancak elde ettiğimiz sonuçlara göre aç bırakılan hayvanlarda başlangıç pH daha düşük ve pH azalımı daha yavaş gerçekleşmiştir. Bu nedenden dolayı aç bırakılan hayvanlarda aç kaldıkları süre boyunca ve stres altındalarken glikojen kullanımı daha yüksek gibi görünmektedir (Nijdam ve ark. 2005). Hayvan yoğunluğu yüksek olan kafeslerdeki (6 adet kanatlı) hayvanların eti daha yüksek başlangıç ve daha düşük nihai pH seviyesi göstermekte olup bunun nedeni hayvanların soğuk havadan dolayı yaşadıkları strese karşı oluşan daha yüksek vücut sıcaklığına bağlı daha düşük vücut

glikojen deplesyonu (tüketimi) olabilir.



Şekil 2: Her bir kafesteki piliç yoğunluğunun post mortem göğüs kası pH azalımı üzerindeki etkisi



Şekil 3: Nakliye süresinin post mortem göğüs kası pH azalımı üzerindeki etkisi

Sonuç

Aldığımız sonuçlara göre nakliye süresi başlangıç ve nihai pH'ı beraber etkileyen en önemli faktörler olup bunu yem çekme süresi ve kafes yoğunluğu izlemektedir. Çalışmamız sonucunda dolaylı olarak vardığımız bulgu çiftlik ile kesimhane arasındaki mesafenin kısa olması gerektiğidir.

Kaynaklar

Dadgar, S., Lee, E. S., Leer, T. L. V., Burlinguette, N., Classen, H. L., Crowe, T. G., and Shand, P. J. 2010. Effect of microclimate temperature during transportation of broiler chickens on quality of the pectoralis major muscle. Poultry Science.89: 1033-1041.

Mead, G.C.2004. Poultry meat processing and quality. CRC Press. England.

Nijdam, E., Delezie, E. Lambooij, E., Nabuurs, M.J.A., Decuypere, E. and

Stegeman, J.A.2005. Feed withdrawal of broilers before transport changes plasma hormone and metabolite concentrations. Poultry Science 84:1146-1152.

Richardson, R.I. and Mead, G.C.1999. Poultry meat science.CABI publishing,UK.

S[40] Altlıkta *Yucca Schidigera* Kullanımının Bazı Altlık Özellikleri ve Etçi Piliçlerde Göğüs Yanıkları Üzerine Etkisi

Esin Ebru ONBAŞILAR[1], Evren ERDEM[2], Necmettin ÜNAL[1], Afşin KOCAKAYA[1]

[1]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Ankara-Türkiye

[2]Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırıkkale-Türkiye

Özet

Araştırmada farklı altlık materyallerinde kullanılan *Yucca schidigera*'nın altlıktaki nem ve amonyak düzeyi ile etçi piliçlerde göğüs yanıkları üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 432 adet bir günlük yaşta erkek civciv (ROSS 308) kullanılmıştır. Denemenin 2. haftasından itibaren her hafta altlık materyali olarak kullanılan talaş ve pirinç kavuzuna 0, % 4 ve % 8 *Yucca schidigera* püskürtülecek şekilde 3 eşit alt gruba ayrılmıştır. Kullanılan altlık malzemelerinin ve altlığa değişik düzeylerde *Yucca schidigera* ilavesinin üretimin 5. haftasında altlık nem ve amonyak düzeyini ve etçi piliçlerdeki göğüs yanıklarını etkilemediği (P>0.05) görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Etçi piliç, *Yucca schidigera*, altlık özellikleri, göğüs yanıkları

Giriş

Altlık kalitesi ve bileşimi broylerlerin performans ve sağlığı üzerinde önemli etkiye sahiptir[1]. İyi altlık yönetimi, göğüs yangıları gibi dermatit oluşumlarını da kapsayan durumları engelleyerek hayvanların sağlığı ve refahı üzerinde önemli rol oynar [2]. Altlık nemi ve amonyak içeriği bu durum için önemli faktörlerdir. Altlık koşullarını iyileştirmek ve amonyak seviyesini kontrol altında tutmak için çeşitli altlık katkıları kullanılmaktadır[1], ne var ki, bu katkılar gerek broyler gerekse çevre için güvenli olmalıdır[3]. Tavuk kümeslerinde amonyak seviyesini düşürmek için yem katkısı olarak yuka özütleri kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, farklı altlıklarla Yucca schidigera kullanımının kimi altlık özellikleri ve 5 haftalık yaştaki broylerlerde göğüs yangısı üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Metod

Toplam 432 adet 1 günlük yaştaki Ross 308 erkek broyler civcivi kullanılmıştır. Deneme deseni 2 altlık ve 3 Yucca schidigera muamelesinin 6 tekerrüründen (n=12) oluşturulmuştur. Bölmelerin yarısında altlık olarak odun talaşı diğer yarısında ise çeltik kavuzu (8kg/bölme) kullanılmıştır. Her altlık grubu 3 Yucca schidigera grubuna bölünmüştür (kontrol (katkı yok), 100 ml %4 Yucca schidigera ve 100 ml %8 Yucca schidigera). 100 ml Yucca schidigera özütü, ikinci haftadan beşinci haftaya kadar her hafta küçük bir el pompasıyla altlıkların üzerine uygulanmıştır. Hayvanlara 1-21. Günlerde başlatma rasyonu (222.8 g/kg HP ve 13.12 MJ/kg ME), 21-35. günlerde ise büyütme rasyonu (220.2 g/kg HP ve 13.39 MJ/kg ME) verilmiştir. Nem[5] ve amonyak[6] seviyelerini belirlemek için, 35 günlük yaşta 5 bölgeden altlık örnekleri alınmış ve b örnek karışımından 100 gramlık bir numune alınarak plastik torbalara konmuştur. Göğüs yangısı puanlama sistemi iki puanlı bir görsel değerlendirme sistemi olup, yangı olmayan göğüsler 0 ile; yangı olan göğüsler ise 1 ile ifade edilmektedir. 7 veri seti normalite göstermiş olup altlık ve yukka grupları arasındaki farkı ve nem ve amonyağa göre interaksiyonlarını belirlemek için iki yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Ortalamalar arası karşılaştırmalar Duncan's çoklu karşılaştırma testiyle yapılmıştır. çoklu lojistik regresyon

analizleri kullanılarak altlık ve yukka gruplarının broylerlerde göğüs yangısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Risk oranı (AOR) ve % 95 güven aralığıtahmin edilmiştir. P<0.05 değeri istatistik olarak önemli kabul edilmiştir[8].

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada altlık tipinin, üretimin 5. Haftasında, altlık amonyak ve nem seviyesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı (P>0.05) saptanmıştır. Bu dönemde, nem ve amonyak seviyeleri, talaş için sırasıyla 32.9% ve 5.7 g/kg; çeltik kavuzu içinse sırasıyla 30.9% ve 5.7 g/kg olarak belirlenmiştir. Sarica ve Cam[9], üretimin 5. Haftasında altlık nemi bakımından benzer sonuçlar bildirmektedirler. Çalışmalarıda, nem seviyesi talaş için 33.5% ve çeltik kavuzu için 36.9% olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca Yucca schidigera katkısı yapılan gruplarda altlık nem ve amonyak seviyelerinin istatistik olarak önemli olmadığı da belirlenmiştir. Broylerlerde Dermatit genellikle altlıkla ilişkilendirilir. Bu çalışmada göğüs lezyonlarının incelenen altlık materyali ve altlığa Yucca schidigera ilavesiyle ilişkili olmadığı gösterilmiştir (P>0.05), zira bizim çalışmamızda da nem ve amonyak seviyesinin incelendiği gruplarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çoklu lojistik regresyon analizleri, iki altlık tipi ve farklı Yucca schidigera seviyeleri için benzer göğüs yangısı değerleri göstermiştir (“4” e karşı “0” ve “8” e karşı “0”). 2 puanlı skalada göğüs yangısı oranları, talaş ve çeltik kavuzu altlıklar için sırasıyla %4.3 ve % 3.8 iken; kontrol, %4 ve %8 yukka ilavesi için sırasıyla % 3.6, % 3.6 ve % 5.0 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, altlık nem ve amonyak seviyeleri ile broylerlerde göğüs yangısı, talaş ve çeltik kavuzu altlık tiplerinden ve/veya altlığa %4 ve %8 oranlarında Yucca schidigera ilavesinden etkilenmemiştir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK bütçeşi ile (Proje No: 110O933) desteklenmiştir. Beypiliç’e civcivleri sağladığı ve Ekol Gıda’ya Yucca schidigera özütlerini temin ettiği için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Nagaraj M, Wilson CAP, Saenmanhayak B, Hess JB, Bilgili SF: Efficacy of a litter amendment to reduce pododermatitis in broiler chickens. J Appl Poult Res, 16,255-261, 2007.
2. Mayne RK: A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. World’s Poult Sci J, 61,256-267, 2005.
3. Do JC, Choi IH, Nahm KH: Effects of chemically amended litter on broiler performances, atmospheric ammonia concentration, and phosphorus solubility in litter. Poult Sci, 84,679-686,2005.
4. Johnston NL, Quarles CL, Fagerberg DJ, Caveny DD: Broiler performance with DSS40 yucca saponin in combination with monensin. Poult Sci, 61,1052-1054, 1982.
5. AOAC: Official Methods of Analysis, 17th ed. (Maryland, USA, AOAC International), 2000.
6. Chaney AL, Marbach EP: Modified reagents for determination of urea and ammonia. Clin Chemist, 8, 130-132, 1962.
7. Allain V, Mırabito L, Arnould C, Colas M, Le Bouquin S, Lupo C, Mıchel V: Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: relationships between their prevalence and rearing factors. Br Poult Sci, 50,407-417, 2009.
8. Dawson B, Trapp RG: Basic and Clinical Biostatistics, 3rd ed. (New York, Lange Medical Books/McGrawHill Medical Publishing Division), 2001.
9. Sarıca M, Cam MA: Potential of hazelnut husks as a broiler liter material. Br Poult Sci, 41,541-543, 2000.

S41 Damızlık Yaşı ve Kuluçkadan Çıkış Zamanının Kuluçka Performansı, Barsak Morfolojisi ve Kesim Ağırılığına Etkisi

M. I. EL SABRY[1], G. T. İZZETOĞLU[2], N. Ş. YİĞİTER[3], E. Karimiyan KHAMSEH[3], S. YALÇIN[3]

[1] Kahire Üniversitesi, Zootekni Bölümü, Kahire-Mısır

[2] Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İzmir-Türkiye

[3] Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir-Türkiye

Özet

Bu çalışma, damızlık yaşı ve çıkış zamanının, çıkış gücü, jejenum morfolojisi ve kesim ağırlığı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, 28 (genç, Y) ve 48 (yaşlı, O) haftalık Ross etlik damızlıklardan elde edilen 544 adet yumurta kullanılmıştır. Her bir damızlık yaşına ait yumurtalar 8 tekerrür oluşturacak şekilde yumurta tepsilerine yerleştirilmiş ve optimum koşullarda kuluçkalanmıştır. Kuluçkanın 470 ve 504. saatleri arasında yumurtalar kontrol edilerek çıkan civcivler işaretlenmiş ve çıkış zamanına göre erken (EH, inkübasyonun 480 - 485. saatleri) ve geç (LH, inkübasyonun 490 – 500. saatleri) çıkan civcivler olarak iki gruba ayrılmıştır. Çıkıştan 3 saat sonra her damızlık yaşı ve çıkış zamanından 16 civciv/ rastgele seçilmiş, tartıldıktan sonra servikal dislokasyon ile öldürülmüştür. Sarı kesesi ve kalp ağırlıkları ile sindirim sistemi, jejenum ve vilus uzunlukları ve kuluçka randımanı belirlenmiştir.

Her bir damızlık yaşı ve çıkış zamanından elde edilen civcivler 42. güne kadar büyütülmüştür. Bulgular; 1) Y civcivlerinin kuluçka performasının O'dan daha iyi olduğunu, 2) Erken çıkan civcivlerin kalp ağırlıklarının ve jejenum uzunuklarının daha fazla olduğunu, 3) Y damızlıklarının EH'da çıkan civcivlerinin villus uzunluğu aynı zamanda çıkan O damızlıkların civcivlerinden daha kısa olduğu ancak LH'de çıkan civcivler için damızlık yaşının etkisinin önemsiz olduğunu, 4) EH civcivlerin çıkış ağırlığının LH'den düşük olduğunu ve bu etkinin kesim yaşına kadar devam ettiğini göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları kuluçkalık yumurtaların ve kuluçkadan çıkışın yönetiminde damızlık yaşının dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Damızlık yaşı, çıkış zamanı, kuluçka, villus uzunluğu, canlı ağırlık

S[42] Broyler Rasyonlarında Eksojen Enzim Kullanımında Önemli Noktalar ve Enzimler Arası İlişkiler

S.A. ADEDOKUN, O. ADEOLA
Purdue Universitesi, Zootekni Bölümü, West Lafayette IN 47906 USA

Özet

Nüfusun artmasıyla hayvansal proteine olan talep artmıştır ve hayvansal proteine olan bu talep artışını karşılama açısından broyler piliç etinin ön planda olacağı beklenmektedir. Söz konusu talebi karşılayabilmek için, mevcut broyler piliçlerin genetiği ve yemden yararlanma etkinliğinde sağlanacak ilerlemeler yoluyla üretkenlikte söz konusu olacak artışlara gereksinim duyulacaktır. Fitaz, karbohidraz (ksilanaz, ß-glukanaz, selüloz, hemiselüloz ve pektinaz) ile protaz gibi eksojen enzimlerin kullanımı yem değerlendirme etkinliği, minerallerin kemikte depolanması ve piliçlerin genel performansını olumlu yönde etkilerken, bu durumun potansiyeli söz konusu enzimlerin çoğu ile görülen mevcut etkenlik seviyesinin oldukça üstünde olmuştur. Bu durum için geçerli olan etki mekanizmaların ayrıntıları halen incelense de, söz konusu enzimlerin bir çoğu, endojen enzimlerden bazılarının yeterince üretilememesi sonucu hayvanlarda o ana kadar değerlendirilemeyen besin ve enerjinin açığa çıkması yada bir diğerinin eksikliğini tamamlamak şeklinde etkilerini gösterirler. Büyümedeki gelişmeler ve besin kullanımındaki verimliliğin artmasının yanında, enzim takviyesinin faydalı bir diğer etkisi, rasyonda söz konusu olan hayvanlara sağlanan besin maddelerinde düşüşü de içerir ve böylece, çevreye besin atılımı da azaltılmış olur. Genellikle, optimum üretkenliğin sağlanması için broylerlerde eksojen enzimlerin kullanımı, hammadde çeşidine bağlı olarak rasyon matriksinin, rasyon enerji ve protein yoğunluğunu enzim seçimini ve enzim kullanımım düzeyini çok iyi anlamayı gerektirir. Diğer etkili faktörler olarak tek bir enzim ya da enzim kombinasyonumu kullanıldığı, yem işleme yöntemi (toz veya pelet), hayvan yaşı, rasyon kalsiyum ve fosfor içeriği ve oranları, vitamin D_3 miktarı, rasyon formülasyon matriksinin eksojen enzim takviyesine tekabül edecek şekilde ayarlanması, hammaddelerin fitaz aktivitesi ve hayvanların bağırsak sağlığı da söz konusudur. Bu derlemede, etlik piliç üretiminde eksojen enzimlerin öneminin ele alınması ve piliç rasyonlarında eksojen enzim takviyesi söz konusu olduğunda göz önünde bulundurulması gereken faktörlerin üzerinde durulması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Enzim, broyler, karbohidraz, fitaz, protaz

1. Giriş

Etlik piliçlerin rasyonlarında eksojen enzimlerin kullanımına ilişkin ekonomik ve çevresel bazı hususlar söz konusudur. Broyler rasyonlarında eksojen enzimlere olan talep ve bunların kullanımı batı dünyasında bir platoya ulaşmış olsada, dünyada; broyler üretimi artan ülkelerden, artarak gelen talepler ile, söz konusu ürünlere olan istek gittikçe artmaktadır. Söz konusu ülkelerde eksojen enzim talebi ve kullanımının artması, nüfusun ve refahın artması (kişi başına gelirin artması) sonucu kanatlı ürünlerine olan talebin artması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca, mısıra ve diğer geleneksel enerji ve protein kaynaklarına olan talepteki artış, mısır açısından doğrudan rekabet ortamı ile sonuçlanmış, bu durum ise söz konusu yem içeriklerinin fiyatının artmasına neden olmuştur. Broyler üretiminde yüksek maliyeti ile baş etmek için, daha fazla (nitel ve nicel olarak) alternatif besin ve enerji kaynağına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ise, broyler yemindeki rasyon bileşenlerinde değişikliklerle sonuçlanmıştır. Formule edilen rasyonlar hayvanların ihtiyacı açısından yeterli fosfor (P) içereriyor olsa da, yetersiz endojen

fitaz salgılanması, rasyon kalsiyum (Ca) seviyesi, farklı yem içerikleri arasında bağırsak viskozitesini de etkileyebilecek etkileşimler, sindirim sisteminden geçiş oranı ve bağırsak sağlığı gibi diğer faktörler de söz konusudur. Daha da önemlisi, broiler piliçler selülaz gibi, rasyondaki yem hammaddelerinde hücre duvarını parçalamak için gereken selülaz gibi enzimler bakımından eksik olduğundan, söz konusu yemlerde besin ve enerji yararlanımı düşer. Broyler yeminde kullanılan ham madde sayısındaki artış ve yemde özellikle yüksek derecede viskoz taneler kullanılması ile besin sindirilebilirliğinde görülen sapmalar, özellikle farklı partilerden gelen ham maddelerde, broyler sürüleri arasında enerji sindirilebilirliği ve kullanımını etkilediğinden, önem kazanır. Eksojen enzimlerin kullanımı, düşük ve yüksek kalite yem içerikleri arasındaki uçurumu kapatarak bu etkiyi azamiye indirgeyebilir (1).

Etlik piliçlerde tutarlı etkisiyle fitat fosforu parçalayan ve yemden yararlanmayı iyileştiren piyasadaki en önemli enzim, fitazdır (2-7). Diğerleri buğday, tricitale ve arpa gibi yem içeriği bulunduran rasyonlarda bağırsak içeriği viskozitesini azaltarak besinlerin sindirilebilirlik ve emilimi arttırdığı gözlemlenen karbohidrazlardır (1,8-10). Karbohidrazlar ayrıca bazı yem içeriklerinin hücre duvarlarını parçalayarak, piliçlerde enerji sindirilebilirliğini arttırabilirler. Protaz, etlik piliç yemlerinde tek başına ya da diğer enzimler ile kullanılan bir diğer enzim sınıfıdır (10-11). İleal amino asit sindirilebilirliği açısından proteazın etkisi her zaman tutarlı olmamakla birlikte, etlik piliç rasyonlarında protazın potansiyel pek çok faydası vardır. Tek ya da diğer enzimler ile kullanılan eksojen karbohidrazların (örn. ksilanaz, ß-glukanaz, selülaz, hemiselülaz ve pektinaz) broyler performansı açısından sonucu da, aynı şekilde tutarsızdır. Bazı çalışmalarda vücut ağırlığında %9 ila 58 oranında belirgin artışlar gözlemlenirken (8,10,12-13) diğerlerinde gözlemlenmemiştir (14-16). Günümüzde pazarının bir buçuk milyar ABD dolarını aştığı düşünülen (17) yem enzimlerine olan talep artmaya devam edecek ve böylece broyler üretim verimini artarken, çevreye besin atılımı da en aza indirgenecektir.

2.Gelişme

Gelişmekte olan ülkelerde artan nüfus ve refah düzeyi ile, broyler eti talebi ve tüketimi devam edecek gibi görünmektedir. Artan talebi karşılamak ve yem maliyetini düşürmek adına, broyler rasyonlarında yan ürünler ve alternatif besin ve enerji kaynaklarının kullanımına olan ilgi artacaktır. Yani, enzimlerin kullanılması açısından sınırsız fırsatlar söz konusudur. İçinde bulunduğumuz yüzyılın başında, küresel yem enzimi pazarı, yarım milyar ABD dolarında seyrederken, yem enziminin hayvansal yem işlemlerinde kullanımı her yıl yem sanayiine 3-5 milyar $ kadar net tasarrufla sonuçlandı (17). Eksojen enzimler de kimyasal katalizörler gibi, gastrointestinal sistemde (GIS) gerçekleşen kimyasal tepkimelerin (sindirim) hızını arttıran biyolojik katalizörlerdir. Söz konusu enzimlerin besin ve enerji salınımına yönelik potansiyel kapasitesinden, tam anlamıyla faydalanılmamıştır. Bazı faktörler arasından substrat kullanılabilirliği, Şekil1'de görüldüğü gibi, belirgindir. Rasyonda belirli bir (2.3 ya da 4.5 kg/yem) fitik asit seviyesine göre artan miktarda fitaz uygulaması (400'den 800 FTU/kg yem düzeyine) ileal P sindirilebilirliğinde belirgin hiçbir artış sağlamamıştır(3).

2.1. Yem enzimleri

Piyasadaki eksojen enzimler 3 ana grupta incelenebilir; mikrobiyal fitazlar, karbohidrazlar (viskoz ve viskoz olmayan tahıllar veya tahıl dışındakileri hedef almalarına göre alt gruplara ayrılır) ile, proteazlar. Bu enzimlere ayrıntılı şekilde değinilmiştir (1, 17, 18, 19).

Kabaca, fitazlar (*myo*-inositol heksakisfosfat fosfo-hidrolazlar) fitik asidin (*myo*-inositol heksakisdihidrojen fosfat), IP_5, IP_4 ve IP_3 gibi, daha küçük birimlere hidrolizini hızlandırır (17). Olgun yağlı tohumlar ve tahıl tanelerineki P'nin (fitat-P şeklinde depolanan) yarısından fazlası broiler piliçler için yararlanılamaz olduğundan, yemdeki eksojen fitazlar yarar sağlayacaktır. Kanatlı hayvanların rasyonlarında kullanılan fitazlar, fitazın fosfat gruplarının hidrolizini başlattığı karbon atomunun sırasına göre 3 ya da 6- fitazlardır. Eksojen fitaz fitik asidin hidrolizini başlatır ve mukozal fosfataz ile daha küçük moleküllere parçalanabilen IP_5 IP_4 ve IP_3 üretilir. Broyler piliçlerde yetersiz endojen fitaz sanımı ve fitazın ekstra-fosforik etkisi, fitazın broyler yeminde kullanılmasını hayli önemli kılar. Araştırmalardan elde edilen bazı veriler ve fitaza bağlı P'nin açığa çıkmasında fitazın etkinliğine ilişkin pek çok derleme yayınlanmıştır (1, 17, 20-22). Pratik erkek hindi rasyonu ve yararlanılabilir P içeriği düşük olan rasyonlarla beslenen 0-18 haftalık yaştaki erkek hindilerde eksojen fitaz kullanıması sonucu P atılımında yüzde yaklaşık 7.9'luk azalma görülmüştür (22). Her iki rasyonda benzer nihai canlı ağırlık ve yemden yararlanma ile sonuçlanmıştırr. Genellikle, karbohidrazlar polimer karboidratın moleküler ağırlığının düşmesini hızlandıran enzimlerdir (17). Ksilanaz ve glukanaz piyasadaki en önemli iki karbohidrazdır. α-amilaz, ß-mannanaz, α-galaktosidaz ve pektinaz, piyasadaki diğer karbohidrazlar arasındadır (17). Ksilanaz pentosanaz olarakta söylenebilir ve nişasta olmayan polisakkaritleri (NSP) parçalayan enzimlerdir. Eksojen enzimlere dair daha fazla detaylı bilgi için Cowieson (17) ve Bedford'a (1) bakılabilir.

Rasyon besin (örn. P ve Ca) ve enerji kaynakları tek parçalı olmadığından, farklı enzimlerin özel hedef substrat üzerinde etkin olma olasılığı gelecek vadeder. Yani, karışık enzim takviyesi besin ve enerji sindirilebilirliğinde önemli bir gelişmeyle sonuçlanabilir. Birden fazla eksojen enzimle kullanımı ile bu ilişkiyi gösteren bir kısım yayınlanmış araştırmalar mevcuttur (10, 11, 12, 23, 24). Özellikle ME, P ve Ca açısından yetersiz olan bir rasyonun (negatif kontrol, NK) ve ayrı ayrı ya da birlikte fitaz veya ksilanaz, amilaz ve proteaz (XAP) takviyesi ile yürüülen bir araştırmda yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışında % 6-7 iyileşme sağlanmış (23), ancak bazı çalışmalarda ise performansta önemli bir farklılık bulunmamıştır(15, 16). Bununla birlikte fitaz ve XAP kombinasyonu ile %14 (100 mg XAP ve 100 mg fitaz) ila %16(200 mg XAP ve 200 mg fitaz) arasında (23) ilave fayda sağlanırken XAP ile performansta % 6'lık bir gelişme sağlanmıştır. Olukosi ve ark. tarafından, buğday ve çavdar içeren rasyona yalnızca ksilanaz takviyesi yapıldığında, vücut ağırlığında %18 oranında artış (16) gözlemlenmiştir. Vücut ağırlık artışındaki bu dikkate değer gelişme, muhtemelen viskoziteyi azaltarak besinlerin sindirim ve emilimini arttıran enzimden kaynaklanmıştır. Belirli bir rasyonda farklı enzimlerin birbiri ile ilişkisi çok basit değildir.

Adeola ve Cowieson (17) kanatlı hayvan rasyonlarında birden fazla enzimin kullanımı ile ilgili çalışmaları değerlendirmişlerdir. Vücut ağırlık artışında en büyük artış eksojen enzim ilavesi yapılmayan çavdar ağırlıklı control grubuna göre elde edilmiştir (%58, 4-21 gün, broyler araştırması) gözlemlenmiştir. Çavdar ağırlıklı rasyonların besin maddesi yapısının aynı olması nedeni ile, eksojen enzim vücut ağırlığında sağlanan belirgin artışların nedeni olarak görülmüştür, zira çavdar besidüzenlerinin yapısı (± enzim takviyesi) aynıdır. Bu araştırma bulgularının açıklaması olarak, enzimin çavdardaki çözünemez hücre duvarı maddelerini substrat olarak kullanarak viskozieyi azaltması söylenebilir. Azalan sindirim içeriği viskozitesi bağırsakta besin ve enerji sindirim ve emilimini olumlu yönde etkileyecek yem geçiş oranını da arttıracaktır. Ayrıca, enzimlerin kullanımından doğacak ikincil faydalar olarak, ham yağ ve ham protein sindirilebilirliğinde görülecek artışı da dikkate almak gerekir. Buna karşılık, Cowieson ve ark. (25), negatif kontrol rasyonu(NK) ksilanaz ve glukanaz ile birlikte desteklendiğinde, etlik piliçlerin canlı ağırlığında %6.6 (d 1-21) oranında artış gözlemlemiştir. Bu oran, NK rasyonu sırasıyla 100 g ksilanaz, yada 57 g glukanaz/ ton yem

oranında ayrı ayrı kullanılan gruplara göre %1.0 y da 2.2 puan kadar daha fazladır (özeti için bkz. Tablo 1).

Tek olarak, ya da kombinasyon halinde kullanılan enzimden en iyi şekilde faydalanabilmek adına, enzimler için substratlarda marjinal indirim yapılması önemlidir. Örneğin Cowieson ve Ravindran (10), rasyona XAP takviyesi yapıldığında, 21 günlük broyler piliçlerde vücut ağırlığında %4.5 ve %7.1 oranında artış ile, yemden yararlanmada %2.5 ve %5.4 oranında iyileşme tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada (26) enerji, ham protein ve sindirilebilir AA bakımından marjinal yetersiz rasyonlara multi-enzim kompleksi (ksilanaz ve fitaz) ilave edildiğinde 0-21 günler arasında kemik mineralizasyonunda (kül, Ca ve P) herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Multi-enzimlerle desteklenen pozitif kontrol(PK) ve negatif kontrol hayvanlarının 42. Gün canlı ağırlığında da önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durum, NK rasyonunda enerji (65 ve 85 kcal/kg oranlarında) ve yararlanılabilir P'yi (aP) (%0.15 ve 0.2 oranlarında) önemli düzeyde azaltmaya rağmen, multi enzim kompleksi NK piliçlerin performansını PK ayarına iyileştirebildiğini göstermektedir. Benzer yoğunlukta bir multi enzim kompleksi kullanılmasına rağmen, rasyon enerjisi, ham protein, sindirilebilir amino asitler, Ca ve P azaltıldığında canlı ağırlık tepkisi doğrusal olarak artmıştır(Şekil 2) (26). Bu gözlem de, rasyon matriksinin takviye edilen eksojen enzimlerin hedef substratlarında marjinal sayılabilecek bir düzeye yeterince ndirilmesi konseptini teyid etmektedir. Genellikle, multi-enzim kompleksi kullanılması, enzimlerden sadece birinin kullanılmasından alınan sonuçlara göre, daha iyi sonuçlar vermiştir, ilave etkiyi elde etmek çoğunlukla zordur. Bunun dışında, multi enzim komplekslerinin broyler tavuk rasyonlarında kullanılmasının avantajları, enzimlerin tek başına kullanılmasına oranla, daha fazladır.

2.2. Rasyon Kalsiyum, Fosfor ve Vitamin D_3 Konsantrasyonları

Broyler rasyonlarında fitaz verimliliğini etkileyebilecek faktörlerden bazıları, rasyon fitat düzeyi, yüksek Ca düzeyi, Ca-P (Ca:P) oranı ve D_3 vitaminidir. (7, 27, 28). Yüksek rasyon Ca düzeyinin sonuçlarından biri hayvanların performansında düşüş ve sindirim sistemi pH'sının (7,29) artmasıdır. Yüksek rasyon Ca düzeyinin diğer minerallerin emilimine olan etkisi bildirilmiştir (30). Pek çok araştırmada, kanatlılarda fitaz kullanımında başarının rasyon Ca:P (31) tarafından etkilendiği görülmüştür. Yüksek miktarda Ca'nın fitata bağlı P (6, 32-34) açığa çıkarmada fitazın verimliliğini düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu araştırmalara göre, eksojen fitazlarla desteklenen rasyonların Ca düzeyinin düşürülmesi, fitazın etkililiğini arttıracaktır. Böylece P ve Ca için rasyonda kullanılacak inorganik kaynaklara ihtiyaçta azalacak ve yem maliyeti düşecektir. Rasyon Ca seviyesindeki azalma Ca ve fitaz faaliyetinin oynadığı role bağlı sorunların hepsine çözüm getirmez. Broyler rasyonlarında Ca:P ne kadar yüksek olursa, fitat-P (31) parçalanması açısından destekleyici fitaz, o kadar verimsiz olur. Ayrıca, rasyonda yeterli miktarda D_3 vitamin varlığı ve D_3 vitamin durumunun, broyler piliçlerde fitaz ilavesi ile yada ilavesiz olmak üzere fitat-P yararlanımını arttırdığı gözlemlemiştir (27). Buna ek olarak, rasyon Ca seviyesi azaltılmış ve kolekalsiferol seviyesi arttırılmış P bakımından da yetersiz yemlerle beslenen broylerlerde, P-yetersiz Ca ve kolekalsiferol seviyeleri yeterli yemlerle beslenenlere göre fitat-P sindirilebilirliği ile P ve Ca birikiminde artış tespit edilmiştir (35). Kanatlı beslemede D_3 vitamini metabolitleri ve D_3 vitamininin Ca ve P metabolizmasındaki önemli rollerine ilişkin detaylı değerlendirmelere ilişkin derleme yapılmıştır (36-37).

2.3. Eksojen Enzimlerin Stratejik Uygulama ve Kullanımı

Broyler rasyonlarında eksojen enzim uygulaması yaygınlaşmıştır (1). Broyler rasyonlarında eksojen enzim takviyesinin avantajlarının olabilecek en iyi seviyeye getirilmesi, hayvanların rasyonda daha önce kullanamayıp eksojen enzim ilavesi sonucu kullanabildikleri besinler açısından stratejik düzenlemeler yapılmasını gerektirmektedir (17). Bu koşul sağlanmadığı sürece performans, yem maliyeti ve çevreye atılan besin açısından verimlilik de sağlanamaz. Çeşitli fitaz türlerinin eşdeğerlik değerleriyle ilgili elverişli bilgiler bulunsa da, bu konudaki sorunlardan biri yem hammaddelerine özgü söz konusu enzimlere ait eşdeğerlilik verilerinin eksiliği ve de broyler rasyonlarında enzim kombinasyonu ile yapılacak takviyenin iyi ve kötü yanlarına ilişkin, yeterli basılı kaynak bulunmamasıdır. Ayrıca, bu değerler rasyon oluşturulurken her zaman doğru bir şekilde yorumlanmalı ve eşleştirilmelidir. Enzim verimini en üst seviyeye taşımak için bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Broyler rasyonlarında enzim takviyesini destekleyecek üç güçlü neden söz konusudur - bunlar; yem maliyetinin azalması, performansta görülecek artış ve dışkı ile besin atılımındaki azalmadır. Bu koşullar, ancak enzim çeşitlerine göre ve katılım oranlarında gerekli değişikliklerin yapılması ile sağlanabilir, zira farklı senaryolar farklı derişimler ve farklı enzim çeşitleri gerektirecektir. Buna ek olarak, bu söz konusu enzimleri verimli şekilde kullanmak için; belirli besinleri ve enerjiyi sağlayan hammadde çeşidine, hayvan yaşına, yem üretme yöntemine (pelet, toz), kullanım oranına, bağırsak sağlığına, besinler arasındaki ilişkilere (örn. Ca ve P), eksojen enzimler arasındaki ilişkiye ve besin ile eksojen enzimler arasındaki ilişkilere özellikle dikkat edilmesi gerekir.

2.4. Yem Maliyeti ve Yem ÜretimTekniği

Broyler üretim maliyetini oluşturan unsurlar içerisinde en pahalı tarafı enerji olan yem, maliyette %70'i aşkın bir pay oluşturur. Enerjiyi ham protein (ya da AA) takip ederken P, broyler rasyonlarında en pahalı üçüncü ögedir. Enzim seçimi ve kullanım miktarı, rasyonun doğasını ve yapısını yansıtır nitelikte olmalıdır. Örneğin, çavdar veya buğdaya dayalı bir rasyona yapılan olan karbohidraz desteği, mısır ağırlıklı bir rasyona göre farklı bir tepki ile sonuçlanabilecektir. Buğday ve çavdar ağırlıklı rasyonlarda enzimin viskoziteye olan etkisi önemlidir. Yüksek viskozite, yem geçiş oranını, sindirimi ve besinlerin emilimini etkileyecektir. Bunun yanında, buğdayda mısıra göre yüksek oranda buluna bitkisel fitaz aktivitesi (38), buğdayda fitaz seviyesinin ayarlanmasını gerektirir. Broyler rasyonlarını fitaz, karbohidrazlar ve/ veya protaz ile desteklerken, rasyon formülasyonunu enzimin yem içeriklerinden salması beklenen besin / enerji miktarını yansıtacak şekilde düzenlenmesi elzemdir.

Eğer bu uygun bir şekilde yapılırsa, böylece yem maliyetinde azalma, besin atılımında azalma, büyüme üniformitesinde artış ve sonuç olarak daha iyi bir karlılık sağlanmış olur. Söz konusu eksojen enzimler protein olmaları dolayısıyla, fonksiyonları ısı bağımlıdır, dolayısıyla enzimlerin yem karıştırma / işleme, depolama ve daha da önemlisi sindirim sistemden geçiş esnasındaki stabilitesi oldukça önemlidir. Peletleme işlemi yemi yüksek ısıya maruz bırakır ve eğer peletleme işleminde sıklıkla olduğu gibi sıcaklık 90°C'yi aşarsa enzim aktivitesinin neredeyse %90 ı kaybolur. (39). Fitaz üretimini sağlayan teknoloji, yüksek ısıya toleransın ciddi sorun teşkil etmeyeceği bir noktaya ulaşmıştır. Ancak yeterince incelenmeyen diğer sorun ise, söz konusu enzimlerin yeme katılma sonucu, yemin çoğu gelişmekte olan ülkelerdede olduğu gibi soğutma sistemi olmayan odalarda, uzunca bir süre bekletildiğindeki raf ömrüdür. Buna ek olarak, söz konusu enzimlerin broyler piliçlerin sindirim sisteminde etkisinin kalıcılığı da enzimin verimliliğini etkileyecektir.

2.5. Bağırsak Sağlığı ve Yem Geçiş Hızı

Sindirim sistemi (GIS) besin maddeleri ve enerjinin sindirim ve emiliminde büyük rol oynar ve broyler piliçlerin sindirim sistemi sağlık durumunu olumsuz yönde etkileyen her şeyin eksojen enzim ilave edilmiş yemlerin etkililiğinin azalmasıyla sonuçlanacağı şüphesizdir. Laboratuarımızda yapılan ve henüz yayınlanmamış araştırma sonuçları, yangı oluşmuş piliçlerin yemlerine fitaz katılması halinde bile, nispeten daha sağlıklı piliçlere göre zayıf geliştiklerini ve besin maddesi, enerji ve P sindirilebilirliğinin daha düşük olduğnu göstermiştir. Entrosit epitelin besin taşıyıcılarının, sıkı bağ proteinlerinin ve goblet hücrelerinin (müsın salgılanması) yok olması sonucu zarar görmesi gibi faktörler, bu gözleme yol açmış olabilir. Sindirim içeriği pH, nem içeriği ve geçiş hızı diğer faktörler arasındadır. Broyler piliçlerin sindirim sistemindeki değişken pH gerçeğinin bilinmesi ve ilgili enzimin / enzimlerin bu ortamda yaşayabilirliği, broyler rasyonları için enzim seçerken göz önünde bulundurulmalıdır. Bir enzim sindirim sistemi pH'sı, pepsin ve diğer endojen enzimlerin proteolitik etkisine karşı ne kadar dayanıklı ise, o enzimin arzu edilen aktivite ile sindirim sisteminde aktif olabileceği bölgelerine ulaşma şansı o kadar yüksek olur. Rasyonun doğası ve yapısı ile besin maddesi içeriği, yem geçiş hızını etkileyebilir. Eksojen enzimlerin sindirim sisteminde kalış süresinin uzaması, besinlerin yeterli şekilde sindirilip emilmesini sağlayabilir. Yemin kursak ve taşlıkta kalış süresini arttırma amacıyla hayvanlara pelet yem verilmesi veya hayvanlara öğün yemlemesi yapılması bu konuda fayda saylayabilmektedir (40-42). Bazı araştırmalar, daha genç broyler piliçlerin eksojen enzimlerle desteklenen yemlerle beslendiklerinde, endojen enzim salgısı ve üretimi zirve yapmamış olması ve sindirim kanalında daha az yoğunlukta mikroorganizma faaliyeti nedeniyle daha fazla avantaja sahip olduklarını göstermiştir(1, 43).

2.6. Yem Hammaddeleri

Broyler rasyonlarında enzim seçerken ve kullanırken göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden biri, rasyonun hammadde yapısını dikkate alma zorunluluğudur. Bu durum, belli işleme süreçlerinden geçmiş olan yan veya yardımcı ürünler kullanılıyorsa, daha da önem kazanır. Düşük kaliteli rasyonlarda enzim takviyesi ile alınan tepki daha büyüktür ve farklı yem hammaddeleri arasındaki varyasyon minimize edilir (1, 44-45). Farklı enerji kaynakları farklı miktar ve çeşitte karbohidrazlar gerektirebilir. Yüksek seviyede nişasta olmayan polisakkarit (NOP) içeren daneler sindiirm kanalında genellikle yüksek viskoz içerik oluşturur ve sindirimde karakteristik bir azalma görülür (1). Öte yandan, mısır gibi oldukça sindirilebilir daneler düşük vizkoziteyi artırmaz. Altlığın yeniden kullanıldığı ve hayvanların çavdar, yulaf ve triticale gibi oldukça viskoz hammaddeler içeren rasyonlarla beslendiği durumlarda eksojen enzim kullanımı ıslak altlık oluşumunun en aza indirgenmesi açısından gerekli olabilir. Adeola ve Cowieson karbohidrazların faaliyet şekline ilişkin mevcut bilgileri özetlerken (17), geviş getirmeyen hayvanların beslenmesinde karbohidrazların en önemli rolünün danelerdeki NOP'u parçalayarak sindirim sitemi içerik viskozitesini düşürmeleri olduğu kanısına varmışlardır. Ancak, kanatlı hayvan yemlerinde karbohidraz takviyesinin genel avantajı, yeterli işlenen ve yetersiz işlenen yem hammaddeleri arasındaki kalite farklılığını, vasyasyonu zaltmasıdır (1). Bunun sonucunda, piliçlerin büyüklük bakımından birbiri ile olan farkları yanında, sürüler arasındaki varyasyonda azaltılmış olur.

2.7. Rasyon Besin Maddesi ve Enerji Yoğunluğu

Belirli bir enzimin (yalnız kullanıldığında) ya da kokteylinin (enzim kombinasyonu) aynı rasyonda enzim kullanılmadığı duruma göre absorbsiyon için elverişli hale getireceği enerji

ve / veya besin maddesi miktarını göre hesaba katmak gerekir. Bu durum, rasyon ME, P ve Ca ya da ME ve P bakımından marjinal düzeyde yetmezlik oluşturulduğunda gösterilmiştir (12, 46). Eksojen enzim kullanımının ödülünün optimumlaştırılması açısından, rasyon hedef besinlerin marjinal seviyelerini içerecek şekilde düzenlenmelidir. Dolayısıyla rasyon kompozisyonu, bir noktaya kadar, broyler piliçlerde eksojen enzimin verimini belirleyecektir (46). Hayvanın enerji ve / veya besin ihtiyaçlarını karşılayan veya aşan bir rasyonda takviye edilen eksojen enzimler yeterli çalışabilirse de, bazı durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Öncelikle, ekonomi açısından yem maliyeti, enzim kullanılmayan bir rasyona göre daha yüksek olacaktır. Ayrıca, çevreye zararlı olabilecek daha fazla besin atılımı da söz konusu olabilir. Ne yazık ki, bir enzimden ya da enzim kombinasyon grubundan türeyen, "beklenen" enerji ve/ veya besin miktarı henüz ayrıntılı olarak ortaya konulmamıştır.

3. Sonuç

Broyler rasyonlarında eksojen enzim kullanımının önemli avantajlarından biri yem maliyetinde düşüş olmakla birlikte, besin atılımında azalma, alternatif yem hammaddelerinin daha verimli kullanımım imkanının oluşması, sürü içinde ve sürüler arasında kanatlı büyüme ve performansında yüksek ve düzenli bir üniformite sağlanmasını da diğer faydalar olarak görmek gerekir. Tüm bu avantajlara rağmen, piyasadaki mevcut enzimlerin kalite ve etkililiği, daha da geliştirilmeye açıktır. Örneğin, etlik piliçlerde tutarlı sonuçların alındığı fitazlar hariç, beslenme uzmanlarının, söz konusu enzimlerden herhangi biri için etkinlik ve beklenen etkiyi belli hassasiyet ile tahmin edebilmeleri gerekir. Enzim stabilitesindeki iyileşme, özellikle yüksek peletleme sıcaklığına maruz kalındıpında, önemlidir.

Rasyonlara enzim ilavesi ile ilişkilendirilmiş olan avantaj ve eksikliklere rağmen, eksojen enzimler kanatlı hayvan beslenmesinde önemli rol oynamaya devam edecektir, zira kanatlı etine olan talep ile alternatif yem maddelerinin rasyondaki oranı ve kullanımı artmaktadır. Aynı şekilde, enzim üretim tekniklerindeki gelişmeler daha etkili ve dengeli enzimlerin, daha düşük maliyetli oranlarla üretilmesi ile genişlemeye devam edecektir. Örneğin, termo-stabiliteyi ve sindirim sistemi boyunca aktiviteyi korumak amacıyla enzimler için kaplama teknolojisi uygulaması enzim etkililiğini arttırmıştır. Bu alandaki gelişmeler eksojen enzim kullanımının değerini arttıracaktır. Fitazın daha yüksek dozlarda kullanımı yeni araştırma alanlarının önünü açar. Farklı kaynaklardan, özellikle yan ürünlerin rasyonda daha fazla yer alması sindirim içeriğinin kompozisyonu ve yapısını değiştirecektir. Bu da şüphesiz ki eksojen enzimlerin substratlarının yoğunluk ve doğasını değiştirecek, böylecede enzim kokteylinin kullanımını etkileyecektir. Henüz araştırılmakta olan diğer alanlar arasında, çoklu yan etkiler ihtimali üzerinedir. Son olarak, artan performans ve düşen maliyet için broyler rasyonlarında eksojen enzim kullanımının başarısı ve etkenliğinin artırılması, kullanılan yem maddelerinin yapı ve özelliklerinin tam olarak anlaşılmasını gerektirir. Substrat ve enzimler arasında yapılacak iyi bir eşleştirme ile iyi bir rasyon formulasyon tekniği de (toplam ya da sindirilebilir), enzim takviyesi söz konusu faktörlerden etkilenebileceğinden, elzemdir. Rasyon besin ve enerji yoğunluklarında, enzimlerden gelenleri yansıtacak nitelikte, gereken düzenlemeler yapılmalıdır. Broyler rasyonlarında eksojen enzimler kullanılması basit ve karmaşıklıktan uzak görünebilir, ne var ki, söz konusu enzimlerin broyler piliç rasyonlarında etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, birçok faktörün göz önünde tutulması gerekir.

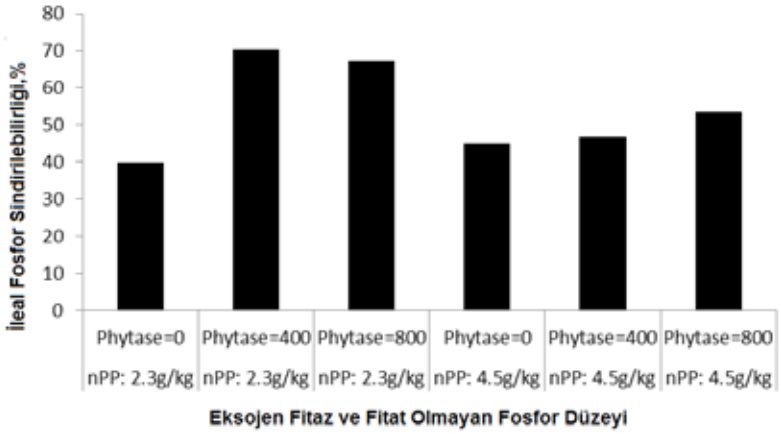
Referanslar

1. Bedford M R. Exogenous enzymes in monogastric nutrition – their current value and future benefits. Anim Feed Sci Technol 2000; 86: 1-13.
2. Leske KL, Coon CN. A bioassay to determine the effect of phytase on apparent phytate phosphorus hydrolysis and total phosphorus retention of feed ingredients as determined with broilers and laying hens. Poult Sci. 1999; 78:1151-1157.
3. Ravindran V, Cabahug S, Ravindran G, Selle PH, Bryden WL. Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus levels. II. Effects on apparent metabolizable energy, nutrient digestibility and nutrient retention. Br. Poult. Sci. 2000; 41:193-200.
4. Shirley RB, Edwards HM Jr. Graded concentrations of phytase past industry standards improves broiler performance. Poult Sci 2003; 82:671-680.
5. Adedokun SA, Sands JS, Adeola O. Determining the equivalency value of an E. Coli derived phytase. Can J Anim Sci 2004; 84:437-444.
6. Manangi MK, Coon CN. Phytate phosphorus hydrolysis in broilers in response to dietary phytates, calcium, and phosphorus concentrations. Poult Sci 2008; 87:1577-1586.
7. Walk CL, Bedford MR, McElroy AP. 2012. Influence of limestone and phytase on broiler performance, gastrointestinal pH, and apparent ileal nutrient digestibility. Poult Sci 2012; 91:1371-1378.
8. Mathlouthi N, Lalles JP, Lepercq P, Juste C, Larbier M. Xylanase and β-glucanase supplementation improve conjugated bile acid fraction in intestinal contents and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. J Anim Sci 2002; 80:2773-2779.
9. Mathlouthi N, Juin H, Larbier M. 2003. Effect of xylanase and β-glucanase supplementation of wheat- or wheat- and barley-based diets on the performance of male turkeys. Br Poult Sci 2003; 44:291-298.
10. Cowieson AJ, Ravindran V. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: Growth performance and digestibility of energy, minerals, and amino acids. Br Poult Sci 2008; 49:37-44.
11. Olukosi OA, Cowieson AJ, Adeola O. Broiler responses to supplementation of phytase and admixture of carbohydrases and protease in maize-soybean meal diets with or without maize distillers' dried grain with solubles. Br Poult Sci 2010; 51:434-443.
12. Olukosi OA, Cowieson AJ, Adeola O. Age related influence of a cocktail of xylanase, amylase, and protease, or phytase individually or in combination in broilers. Poult Sci 2007a; 86:77-86.
13. Tahir M, Saleh F, Ohtsuka A, Hayashi K. An effective combination of carbohydrases that enables reduction of dietary protein in broilers: Importance of hemicellulose. Poult Sci 2008; 87:713-718.
14. Olukosi OA, Adeola O. Whole body nutrient accretion, growth performance and total tract nutrient retention responses of broilers to supplementation of xylanase and phytase individually or in combination in wheat-soybean meal based diets. Jpn Poult Sci 2008; 45:192-198.
15. Olukosi OA, Bedford MF, Adeola O. Xylanase in diets of growing swine and broiler chicks. Can J Anim Sci 2007b; 87:227-235.
16. Olukosi OA, Cowieson AJ, Adeola O. Influence of enzyme supplementation of maize maize-soybean meal diets on carcass composition, whole-body nutrient accretion and total tract nutrient retention of broilers. Br Poult Sci 2008; 49:436-445.
17. Adeola O, Cowieson AJ. Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production. Board Invited Review. J Anim Sci 2011; 89:3189-3218.
18. Cowieson AJ, Bedford MR, Selle PH, Ravindran V. Phytate and microbial phytase: Implications for endogenous nitrogen losses and nutrient availability. World's Poult Sci J 2009; 65:401-418
19. Selle PH, Ravindran V. Microbial phytase in poultry nutrition. Anim Feed Sci Technol 2007;

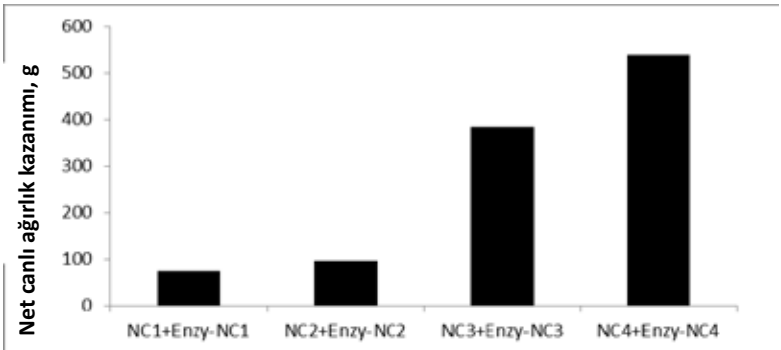
135:1-

20. Denbow DM, Ravindran V, Kornegay ET, Yi, Z, Hulet RM. Improving phosphorus availability in soybean meal for broilers by supplemental phytase. Poult Sci 1995; 74:1831-1842.24.
21. Yi Z, Kornegay ET, Ravindran V, Denbow DM. Improving phytate phosphorus availability in corn and soybean meal for broilers using microbial phytase and calculation of phosphorus equivalency values for phytase. Poult Sci 1996; 75:240–249.
22. Applegate TJ, Adedokun SA, Powers W, and Angel R. Determination of nutrient mass balance in turkeys. Poult Sci 2008; 87: 2477-2485.
23. Cowieson AJ, Adeola O. Carbohydrases, protease, and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks. Poult Sci 2005; 84:1860-1867.
24. Woyengo TA, Slominski BA, Jones RO. Growth performance and nutrient utilization of broiler chickens fed diets supplemented with phytase alone or in combination with citric acid and multicarbohydrase. Poult Sci 2010; 89:2221-2229.
25. Cowieson AJ, Bedford MR, Ravindran V. Interactions between xylanase and glucanase in corn-soybean based diets for birds. Br Poult Sci 2010; 51:246-257.
26. Francesch M, Geraert PA. Enzyme complex containing carbohydrases and phytase improves growth performance and bone mineralization of broilers fed reduced nutrient corn-soybean-based diets. Poult Sci 2009; 88:1915-1924.
27. Edwards HM Jr., Elliot MA, Sooncharernying S. Effect of dietary calcium on tibial dyschondroplasia. Interaction with light, cholecalciferol, 1,25-dihydroxycholecalciferol, protein, and synthetic zeolite. Poult Sci 1992; 71:2041-2055.
28. Tamim NM, Angel R. Phytate phosphorus hydrolysis as influenced by dietary calcium and micro-mineral sources in broiler diets. J Agric Food Chem 2003; 51:4687-4693
29. Powell S, Bidner TD, Southern LL. Phytase supplementation improved growth performance and bone characteristics in broilers fed varying levels of dietary calcium. Poult Sci. 2011; 90:604-608.
30. Hurwitz S, Dubrov D, Eisner U, Risenfeld, G, Bar A. Phosphate absorption and excretion in the young turkey as influenced by calcium intake. J. Nutr 1978; 108:1329-1335.
31. Qian H, Kornegay ET, Denbow DM. Utilization of phytate phosphorus and calcium as influenced by microbial phytase, cholecalciferol and calcium:total phosphors ratio in broiler diets. Poult Sci 1997; 76:37-46.
32. Fisher H. Low-calcium diets enhance phytate-phosphorus availability. Nutr Rev 1992; 50:170-171.
33. Lei XG, Ku PK, Miller ER, Yokoyama MT, Ullrey DE. Calcium level affects the efficacy of supplemental microbial phytase in corn soybean meal diets of weanling pigs. J Anim Sci 1994; 72: 139-143.
34. Sebastian S, Touchburn SP, Chavez ER, Lague PC. Efficacy of supplemental microbial phytase at different dietary calcium levels on growth performance and mineral utilization of broiler chickens. Poult Sci1996; 75:1516-1523.
35. Mohammed A, Gibney MJ, Taylor TG. The effects of dietary levels of inorganic phosphorus, calcium and cholecalciferol on the digestibility of phytate-P by the chick. Br J Nutr 1991; 66:251–259.
36. Soares JH Jr., Kerr JM, Gray RW. 25-Hydroxycholecalciferol in poultry nutrition. Poult Sci 1995; 74:1919-1934.
37. DeLuca HF. The vitamin D system in the regulation of calcium and phosphorus metabolism. Nutr Rev 1979; 37:161-193.
38. Valkova P. Comparison of the effects of Natuphos® 5 000 G and Optiphos® phytases utilization in broiler chicken feeding with maize-soybean diets. Agric Sci Technol 2010/2009; 4:137-144.
39. Silversides FG, Bedford MR. Effect of pelleting temperature on the recovery and efficacy of a xylanase enzyme in wheat-based diets. Poult Sci 1999; 78:1184-1190.

40. Amerah A M, Ravindran V, Lentle RG, Thomas DG. Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. World's Poult Sci J 2007; 63:439-455.
41. Svihus B. The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. World's Poult Sci J 2011; 67:207-224.
42. Svihus B, Sacranie A, Denstadli V, Choct M. Nutrient utilization and functionality of the anterior digestive tract caused by intermittent feeding and inclusion of whole wheat in diets for broiler chickens. Poult Sci 2010; 89:2617-2625.
43. Noy Y, Sklan D. Digestion and absorption in the young chick. Poult Sci 1995; 74:366-373.
44. Bedford MR, Scott TA, Silversides FG, Classen HL, Swift ML, Pack M. The effect of wheat cultivar, growing environment and enzyme supplementation on digestibility of amino acids by broilers. Can J Anim Sci 1998; 78:335-342.
45. Scott TA, Silversides FG, Classen HL, Swift ML, Bedford MR, Hall JW. A broiler chick bioassay for measuring the feeding value of wheat and barley in complete diets. Poult Sci 1998; 77:449-455.
46. Meng X, Slominski B.A. Nutritive values of corn, soybean meal, canola meal, and peas for broiler chickens as affected by a multicarbohydrase enzymes and their effect on nutrient utilization and broiler chicken performance. Poult Sci 2005; 84:1242-1251.



Şekil 1. 25 günlük broyler piliçlerde fitaz desteğinin ileal fosfor sindirilebilirliğine etkisi. Rasyon kg yemde 13.2 g fitik asit ile 2.3 veya 4.5 g nPP içeriyordu. Ravindran ve ark. (2000)'dan uyarlanmıştır.



NC1: -65 kcal/kg, -1.5% CP-dAA, -%0.15 avP, ve -0.12 yüzde puanı Ca

NC2: -85 kcal/kg, -3.0% CP-dAA, -%0.15 avP, ve -0.12 yüzde puanı Ca

NC3: -65 kcal/kg, -1.5% CP-dAA, -%0.20 avP, ve -0.16 yüzde puanı Ca

NC4: -85 kcal/kg, -3.0% CP-dAA, -%0.20 avP, ve -0.16 Ca

NC=Negatif kontrol; Enzy=Enzim;CP-dAA=ham protein-sindirilebilir amino asit; avP=yararlanılabilir fosfor; Ca=kalsiyum

Şekil 2. Enerji, ham protein, yararlanılabilir fosfor ve kalsiyumun bakımından yetersiz hazırlanmış rasyonlarda multi enzim kullanılmasının broyler piliçlerde canlı ağırlığa etkisi. (Francesch ve Geraert'den (2009) uyarlanmıştır).

Tablo 1. Mısır ve soya ağırlıklı rasyonlarla beslenen 21 günlük broyler piliçlerde eksojen enzim kullanımının performansa etkileri. Cowieson ve ark.'tan (2010; 25) uyarlanmıştır. [1]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
21. Gün												
Ağırlık artışı, g	10	105	115	102	112	46	60	67	59	59	55	35
Artış: Yem	0.008	0.044	0.052	0.061	0.069	0.023	0.032	0.031	0.034	0.021	0.020	0.030
İleal sindirilebilirlik												
Nitrojen	10	9	19	6	16	8	13	0	18	1.0	3	6
Sindirilebilir enerji	0.04	0.28	0.32	0.28	0.32	0.29	0.23	0.05	0.39	-0.01	0.09	0.23
Kalsiyum	0.2	0.1	5.3	5.4	5.6	3.9	3.0	2.26	4.8	1.2	2.3	2.8
Fosfor	1.2	9.8	11	8.9	10.1	7.2	5.1	5.9	5.4	2.6	5.9	3
42. Gün												
Ağırlık artışı, g	93	56	149	19	112	-42	45	-8	-4	98	104	27
Artış: Yem	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
İleal sindirilebilirlik												
Nitrojen	1.2	4.9	6.1	4.0	5.2	2.9	2.3	2.2	3.5	2.0	3.8	1.8
Sindirilebilir enerji	0.0	0.87	0.87	0.83	0.83	0.43	0.49	0.52	0.56	0.44	0.38	0.31
Kalsiyum	0.4	6.0	6.4	5.7	6.1	2.6	2.3	4.0	3.7	3.4	4.1	1.7
Fosfor	-1.5	5.7	4.2	4.4	2.9	2.3	1.2	3.2	3.6	3.4	3.0	1.2

[1] Ağırlık artışı g, ileal sindirilebilirlik yüzde olarak; Sindirilebilir enerji MJ/kg DM ile; Glukanaz 1 rasyonu = NK rasyonu + 15 000 U glukanaz / kg; Glukanaz 2 rasyonu = NK rasyonu + 30 000 U glukanaz / kg; Ksilanaz 1 rasyonu = NK rasyonu + 8 000 U ksilanaz / kg; Ksilanaz 2 rasyonu = NK rasyonu + 16 000 U ksilanaz / kg.

A = Sadece glukanaz 2 ile ve sadece glukanaz 1 ile beslenen hayvanlar arasındaki net performans farkı
B = Sadece ksilanaz 1'in net etkisi toplamı ile sadece glukanaz 1'in net etkisi toplamı
C = Sadece ksilanaz 1'in net etkisi toplamı ile sadece glukanaz 2'nin net etkisi toplamı
D = Sadece ksilanaz 2'nin net etkisi toplamı ile sadece glukanaz 1'in net etkisi toplamı
E = Sadece ksilanaz 2'nin net etkisi toplamı ile sadece glukanaz 2'nin net etkisi toplamı
F = NK rasyonuna göre tek bir rasyonda ksilanaz 1 ve glukanaz 1'in kombinasyonundaki net iyileşme
G = NK rasyonuna göre tek bir rasyonda ksilanaz 1 ve glukanaz 2'nin kombinasyonundaki net iyileşme
H = NK rasyonuna göre tek bir rasyonda ksilanaz 2 ve glukanaz 1'in kombinasyonundaki net iyileşme
I = NK rasyonuna göre tek bir rasyonuna ksilanaz 2 ve glukanaz 2'nin kombinasyonundaki net iyileşme
J = (tekli takviye edildiğinde ksilanaz 1 ve glukanaz 1'in toplamı) - (birlikte takviye edildiğinde ksilanaz 1 ve glukanaz 1); [sütun B - sütun F]
K = (tekli takviye edildiğinde ksilanaz 1 ve glukanaz 2'nin toplamı) - (birlikte takviye edildiğinde ksilanaz 1 ve glukanaz 2); [sütun C - sütun G]
L = (tekli takviye edildiğinde ksilanaz 2 ve glukanaz 1'in toplamı) - (birlikte takviye edildiğinde ksilanaz 2 ve glukanaz 1); [sütun D - sütun H]

Not: J, K ve L sütunlarındaki değerler sıfıra eşit veya yakınsa, kombine olarak ksilanaz ve glukanaz takviyesinin etkisi toplanır.

S43 Etlik Piliçlerde Nişasta Yararlanımı ve Enzim Kullanımı İle İlişkisi

Birger SVIHUS
Norwegian Yaşam Bilimleri Üniversitesi, N-1432 Aas, Norveç

Özet

Broylerlerde belirli nişasta kaynakları kullanıldığında nişasta sindirilebilirliği olması gerekenin altında olabilir, ancak bu durum sindirim ve emilime ilişkin kapasite sınırları ile ortaya çıkıyor gibi görünmemektedir, ve dolayısıylada eksojen enzimlere ilişkin hep aynı tutarlılıkta etkiler bildirilmemektedir. Optimumdan düşük nişasta sindirilebilirliği muhtemelen; en azından bir noktaya kadar, gelişmemiş taşlıklar sonucu yemin gereğinden fazla tüketilmesinin ve böylece sindirim için yeterince zaman harcanamamasının sonucunda ortaya çıkan yetersiz sindirimden kaynaklanmaktadır. Olması gerekenden düşük nişasta sindirilebilirliği, öncelikle rasyonun büyük oranda buğday içermesi durumunda gözlemlenir ve buğdayın, nişasta granüllerini protein matriksinde ve endosperm / alöron tabakasının hücre duvarında hapseden sertliği ile ilişkili olduğu görülür.

Giriş

Bu makale, büyük ölçüde "Animal Production Science" dergisinde yayınlanan bir derlemeye dayanmaktadır (Svihus, 2011). Genellikle rasyonun %40'ını ve alınan metabolize edilebilir enerjinin yarısından fazlasını oluşturan nişasta, etlik piliç yemlerinde en yaygın bulunan besindir. Bu önemli durumuna rağmen, nişasta genellikle kanatlı besleme uzmanları tarafından yeterince üzerinde durulmamıştır ve özellikle seksenli yılların başından önce, muhtemelen nişastanın kaynağından bağımsız olarak etlik piliçler tarafından bir şekilde yüksek oranda sindirilebilir olarak düşünülmüştür. Örneğin Moran (1982), bir derlemesini nişastanın nadir olarak sorun yarattığına değinerek bitirmiştir. İnsanlarla yapılan çalışmalarla, ince bağırsakta nişastanın bir bölümünün sindirilmediğine dair kanıtlar elde edilmiştir (Anderson ve ark. 1981; Englyst ve Cummings, 1985). Bu sindirilmeyen bölüm, daha sonra dayanıklı nişasta olarak adlandırılmıştır (Berry, 1986; Englyst ve ark. 1996). Bunu etlik piliçler üzerinde, buğday rasyonlarının 0.82'nin altında fekal sindirilebilirliğinin tespit edildiği Avusturalya kökenli çalışmalar izlemiştir (Mollah ve ark., 1983; Roger ve ark., 1987; Choct ve ark., 1995) ve bu araştırmalarla, sindirime dayanıklı nişastanın kanatlı hayvanlar için de önemli bir faktör olabileceği öne sürülmüştür. Düşük nişasta sindirilebilirlik değerleri bunun ardından, birçok deney ile doğrulanmıştır (Wiseman ve ark., 2000; Maisonnier ve ark., 2001; Marron ve ark. 2001; Svihus, 2001; Svihus ve Hetland, 2001; Weurding ve ark. 2001; Carré ve ark., 2002; Hetland ve ark., 2002; Carré ve ark., 2005; Zimonja ve Svihus, 2009). Raporların bazılarında tahıl türleri arasında, türler arası çeşitlerde ve piliçlerde bireyler arasında dikkate değer farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, tahıllara ve tavuklara özgü faktörlerin nişasta yarayışlılığını etkilediğini göstermektedir. Bu derlemede, nişasta ile ilgili sindirim ve metabolizmaya kısaca değinilecek ve etlik piliçlerde yetersiz nişasta kullanımının potansiyel nedenleri tartışılacaktır.

Nişasta Sindirilebilirliği

Tavukların fazla miktarda nişastalı daneler içeren yemlere uyumun bir sonucu olarak, nişasta sindirimi ve glukoz emilimindeki yüksek kabiliyeti, iyi bilinmektedir. Bu düzeyde

yüksek nişasta yararlanımını başarabilmek için, tavukllarda yüksek enzim yoğunluklu bir sıvı salgılayan, büyük pankreas bulunur (Hulan ve Bird, 1972). Dolayısıyla nişasta, **a-**amilazın faaliyeti sayesinde duodenum ve jejunumda hızlıca parçalanır ve bunun ardından, enterositlerin yüzeyindeki dekstrinaz ve glukoamilazlar ile glukoza indirgenir. Pankreasın α-amilaz salgılaması ile nişasta sindirimindeki önemli görevine rağmen, Ariyoshi ve ark. (1964) nişasta sindiriminin, tavukların pankreası alındığında yalnızca 0.72'lik bir katsayıya indiğini, ancak yağ ve protein için benzer değerlerin sırasıyla 0.26 ve 0.21 olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bolton (1965) ise, koşullar uygun olduğunda kursakta önemli miktarda nişasta parçalanması olduğunu ve ortaya çıkan glukozun da dikkate değer bir oranda kursak duvarından emildiğini göstermiştir. Bu parçalanmanın kursaktaki mikrobiyal aktiviteden kaynaklandığı, ve nişasta çözünmesinin meydana gelmesi için belirli bekleme süresin ön koşul olduğu, ancak pellet yemlerde ıslanman daha uzun sürmesi nedeni ile bu durumun çok geçerli olmadığı bildirilmiştir. Mikrofloranın yukarıda değinilen rolüne ek olarak, mide duvarından enzim salınımının da etkisi büyük olabilir, zira Osman'ın (1982) elde ettiği verilerde α-amilazın da tavukların ince bağırsağından salgılandığına işaret edilmektedir. Tavuklar nişasta ağırlıklı yemlere çok iyi uyum sağlayabilse de, günümüzün hızlı büyüyen piliçlerinde, aşırı yem alımının nişasta sindirilebilirliğini fizyolojik açıdan kısıtlaması halen olasıdır. Bu açıdan, Zelenka ve Ceresnakova (2005) tarafından nişasta sindiriminin aynı yemlerin tüketilmesi halinde yavaş büyüyen yumurtacı tavuklara göre, hızlı büyüyen broyler piliçlerde biraz daha az düşük görülmüştür. Bazı çalışmalar göstermiştir ki, kanatlılar kuluçkada beslendiklerinde nişasta sindirimine hızla uyum sağlamaktadır ki, bu durum kuluçkadan iki gün sonraki yüksek disakkaridaz (Mahagna ve Nir, 1996) ve α-amilaz (Sklan ve Noy, 2000) aktivitesi ile açıklanmıştır. Buna ek olarak Zelenka ve Ceresnakova (2005) broyler civcivler henüz üç günlükken, nişasta sindirilebilirlik katsayısının 0.96'yı aştığını belirlemişlerdir. Thomas ve ark. (2008), broyler piliçlerde nişasta sindirilebilirliğinin beş ila yedi günlükken düştüğünü, ancak on dört günlük olduklarında bunun yeniden yüksek düzeye çıktığını tespit etmişlerdir.

Mahagna ve ark. (1995) ilk 14 gün boyunca broyler piliçlere α-amilaz takviyesi ile nişasta sindirilebilirliğine dair hiçbir gelişme gözlememiştir, Moran (1982) ise "Birçok memeliden farklı olarak, tavukların yeterli amilaz salgılamada, hiçbir zaman sorunu olmaz," demiştir. Bu gözlem, Svihus ve Hetland'ın (2001) düşük nişasta sindirilebilirliği olan buğday ağırlıklı bir yemle beslenen piliçlerin içme suyuna pankreatin eklenmesi ile sindirilebilirliğin artmamadığı yönündeki tespitlerle uyum göstermektedir. Diğer yandan Gracia ve ark. (2003), mısır ağırlıklı bir yeme α-amilaz takviyesi ile nişasta sindirilebilirliğinde kayda değer bir artış gözlemleyerek α-amilaz salgılamanın kısıtlayıcı bir faktör olabileceğini ortaya koymuştur. Amilaz bulunan enzim kokteylinin kullanıldığında besin maddesi yararlanımında artış elde edilen diğer araştırmalar (Cowieson ve Ravindran, 2008; Olukosi ve ark., 2008) de bunu kanıtlar niteliktedir, ancak amilazla birlikte kullanılan diğer enzimler kesin bir sonuca ulaşmayı engellemektedir. Hughes ve ark.'ın (1994) pankreatik α-amilazın genetik varyantlarına dayanarak civcivleri ayırıp yaptığı araştırma sonrasında, test edilen genotiplerin birinden elde edilen α-amilazın test ırkta yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ve bununda, belirli α-amilaz genotipine sahip piliçlerin optimumdan daha düşük nşasta sindirimineneden olabileceğini ortaya koyması ilginçtir

Kuluçkadan hemen çıkım öncesi enterositlerden maltaz salgılanır ve söz konusu bu aktivite 21 güne doğru düşse de (Chotinsky ve ark., 2001), maltazın nişasta sindirilebilirliği açısından kısıtlamaları temsil edecek belirtileri yoktur. Sell ve ark. (1989), rasyondaki nişasta miktarı ikiye katlandığında, proksimal jejunumdaki maltaz aktivitesinin de ikiye katlandığını ve bu durumun yüksek aktivite potansiyelinin varlığını gösterdiğini bulmuşlardır. Kesin

sonuçlara varılmadan önce daha fazla araştırma yapmak gerekse de, enzim salgılamanın nişasta sindirilebilirliği açısından kısıtlayıcı bir faktör olduğuna dair hiçbir kanıtın olmadığı düşünülmektedir.

Glukoz Emilimi ve Metabolizması

Glukoz, genellikle aktif emilim yoluyla kana karışır (Suvarna ve ark., 2005). Glukoz emiliminin kısıtlayıcı bir faktör olup, düşük nişasta sindirilebilirliğine yol açtığı ileri sürülebilir. Ancak araştırmalar glukoz emiliminin nişasta yararlanımı açısından kısıtlayıcı bir faktör olmadığına işaret etmektedir (Riesenfield ve ark., 1980; Noy ve Sklan, 1996; Suvarna ve ark., 2005). Bu durum laboratuarımızdaki çalışmalarda, düşük nişasta sindirimi gösteren hayvanlardan elde edilen ileum içeriğinin %30'a kadar nişasta içermesine rağmen, serbest glukoz içeriğinin düşük ve hiçbir zaman %2'den yüksek olmadığına dair, yayınlanmamış sonuçlarla da uyuşmaktadır. Kanatlı hayvanların, sıcak kanlı diğer hayvanlarınkinden farklı bir glukoz metabolizması vardır. Kandaki glukoz miktarı, memelilere göre iki ila üç kat daha fazladır ve düzenleme mekanizmaları, glukagon aktivitesi (kanda, memelilere göre altı ila sekiz kat daha yüksek yoğunlukta bulunur) yoluyla kandaki glukoz seviyesini yüksek tutmaya uyum sağlamıştır (Hazelwood, 2000). Yakın zaman literatürü inceleyen Scanes (2008), 156'dan 330 mg / dL'ye değişkenlik gösteren değerler ile, ortalama değerin 234 mg / dL olduğu sonucuna varmıştır. Bu mekanizma oldukça etkilidir ve 72 saat aç kalındığında bile kandaki yüksek glukoz seviyesi korunur (Belo ve ark., 1976). Pankreası alınmış hayvanlardaki ölümlerin hiperglisemiden çok, hipoglisemi sonucu olmasıyla da bu durum anlaşılabilir. Ayrıca, glukozun devir oranı da memelilere göre iki kat daha fazladır (Brady ve ark., 1978). Bu düzenleme mekanizmasının ince bağırsaktan glukoz emilmesine için önemli bir kabiliyet ve kolaylık sağladığını düşünmek doğru olur.

Glukoz dengesinde, emilen glukozun %35'inin laktata dönüştüren enterositlerin de payının olduğu görülmüştür (Riesenfield ve ark., 1982; Raheja ve ark., 1975). Bu durum, glukozun bağırsak lumeninden kan akışına hızlı bir şekilde taşınmasını kolaylaştırabilir. Ayrıca, bağırsağın glukoz emilimi kapasitesinin glukoz yüklemesi arttıkça, arttığı da gözlemlenmiştir (Suvarna ve ark., 2005). Kandaki glukoz miktarının bir diğer düzenleyicisi ise, taşınan kandaki fazla glukoz ve laktatı, daha sonra depolama için yağ hücrelerine taşınabilecek olan yağ asitlerine dönüştüren karaciğerdir. Karaciğerin glukozu yağ asitlerine dönüştürmedeki yüksek kapasitesi, kandaki glukoz miktarını dengeleyen başka bir düzenleme mekanizmasının önünü açar (Hazelwood, 2000). Aynı şekilde, karaciğer glikojenoliz ve glukoneojenez yoluyla, hayvanların aç olduğu dönemler boyunca glukoz üretir. Bu mekanizma sonucu, tavukların aralıklı açlık boyunca (Belo ve ark., 1976; Brady ve ark., 1978) ve değişken karbonhidrat içerikli bir yemle besleme halinde(Raheja ve ark., 1975) hipoglisemi ya da hiperglisemiye nispeten dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir. Karaciğerin kandaki glukoz düzeyini düzenlemedeki gücü, bu şekilde, yüksek ve dengeli glukoz emilimi için gerekli olabilir. Yani, ne enzim seviyeleri, ne de emilim kapasitesi nişasta kullanımına yönelik, açıkça kısıtlayıcı faktörler gibi görünmemektedir. Yüksek nişasta içerikli yemlerle hızlı büyüyen piliçlerde sıklıkla tespit edilen yüksek nişasta sindirilebilirliği de, bu yargıyı destekler niteliktedir.

Tahıllar Arasında Nişasta Sindirilebilirliği Açısından Görülen Farklılıklar

Alınan nişastanın özelliklerinin, sindirilebilirliği etkileyeceği açıktır; zira yapılan birçok deneyde glukoz tepkisi ve nişasta sindirilebilirliği, nişasta kaynağına göre, değişiklik gösterir. Ancak, nişasta sindirilebilirliğinde olan bu farklılıkların kesin nedeninin bilinmesi

açısından, halen bilgi yetersizliği söz konusudur. Bu değişkenliğin nedenlerinin anlaşılması için, nişasta ve endosperm yapısı ile bunun sindirilebilirliği nasıl etkilediğinin tam olarak bilinmesi gerekir. Bu konuda yakın zamanda yapılan kapsamlı araştırmalar mevcuttur (Svihus ve ark.,2005; Tester ve ark., 2006; Singh ve ark., 2010), ancak bu araştırmalar, yulaf ve pirinçten alınan nişastanın hızlı sindirimini açıklayabilen küçük granül boyutu dışında, nişasta sindirilebilirliğindeki sapmaların nedenlerine ışık tutmamaktadır.Mısır içeren rasyonlarla da nispeten optimum altı nişasta sindirilebilirliği bildirilse de, buğday düşük nişasta sindirilebilirliğinin raporlandığı araştırmalarda baskın olarak ortaya çıkar, (Zelenka ve Ceresnakova, 2005). Ayrıca buğday büyük oranlarda rasyonlara katıldığında, ve arpa, yulaf gibi diğer tahıllarla kıyaslandığında da, sürekli olarak düşük nişasta sindirilebilirliğine yol açtığı görülmüştür (Svihus, 2001; Zimonja ve Svihus, 2009).

Buğdaylı rasyonlarda düşük nişasta sindirimi sorunu yapısal bileşenler ile ya da buğday nişastası alımının azaltılmasıyla çözülebilse de, buğdaya dayalı yemlerin sindirilememeye yatkın olmasının nedeni, halen araştırılmaktadır. Svihus ve Hetland (2001), pankreatin eklenmesi ile nişasta sindirilebilirliğinde ilerleme olmadığını göstermiştir. Ancak, ksilanaz takviyesinin nişasta sindirilebilirliğini arttırdığı gözlemlenmiştir (Choct ve ark., 1999; Svihus, 2001), Choct ve ark. (1999) bu durumu azalan viskoziteye bağlamışlardır. Buğday endosperminde nişastanın erişilebilirliğinin sorun teşkil etmesi olasıdır, zira Carré ve ark. (2005), düşük nişasta sindirilebilirliğinin buğdayın sertliği ile ilgili olduğunu bulmuşlardır. Carré'nin ekibi, bu durumu sert buğday çeşitlerindeki düşük nişasta sindirilebilirliğinin nedenlerini somutlaştırmak için detaylıca incelemiş ve partikül boyutu analizi ile ileal içeriklerin mikroskopisine dayanarak, özellikle alöron tabakasına yakın endosperm bölümlerinden olmak üzere, sindirilmemiş nişastanın büyük bir bölümünün hücre duvarı materyali içinde hapsolduğunu gözlemlemişlerdir (Péron ve ark., 2007). Aynı yazarlar ileumdaki nişasta granüllerinde sayıca fazla parçacık gözlemlememiştir ki, bu sert buğdayda görülen düşük sindirimin nişasta granüllerinin yapısal dizilimi sonucu meydana gelmediğini göstermektedir. Başka bir araştırmada, buğdayın çok ince öğütülmesi ile, normal parçacık boyutlu dağılım durumunda gözlenen oldukça düşük sindirilebilirliğin düzeltildiği bulunmuştur(Peron ve ark., 2005). Carré ve ark.'ın (2007) da belirttiği gibi, bu durum buğday rasyonlarında görülen düşük nişasta sindirimine yol açan etmenin, hücre duvarlarında ve / veya protein matriksinde hapsolan nişasta granülleri olduğuna dair yargıyı desteklemektedir.

Böyle bir mekanizma, ayrıca ksilanaz eklenmesi ile nişasta sindiriminin neden arttığını da açıklar; zira ksilanaz, nişasta granüllerini hapseden hücre duvarlarını parçalamaktadır. Buna ek olarak, böyle bir mekanizma taşlık gelişiminin yapısal bileşenlerle hızlandırılması ile nişasta sindiriminin artmasının nedenlerine de ışık tutabilir. Nişasta sindirimi proksimal ince bağırsakta meydana geldiğinden, taşlıktan geçiş süresinin azalması hem partikül boyutunun mekanik yolla daha düşük oranda küçülmesine yol açacak, hem de pepsinin, nişasta granülleri çevresindeki proteinli tabakaları parçalaması için daha az zaman bırakacaktır. Bunun sonucunda nişastanın parçalanmasını efektif olarak engelleyebilecek hücre duvarı ve protein matriksi içeren büyük parçacıklar duodenuma ulaşmış olacaktır

Yem Tüketimi ve Rasyon Yapısının Etkisi

Daha önce de belirtildiği gibi, bazı nişasta içeren yemlerle beslendiklerinde broyler piliçlerin eksik nişasta sindirimi gösterdiğine dair, veri birikimi söz konusudur. Etlik piliçlerde, sindirime ayrılan sürenin gereğinden kısa olmasının, söz konusu nispeten düşük nişasta sindirimine yol açması olasıdır. Sonuçlar, düşük sindirilebilirliği sahip bir yemi öğüterek vermenin peletleyerek yedirmeye göre, yem tüketimini düşürmek suretiyle nişasta

sindirilebilirliğini artırdığını ortay koymuştur ki (Svihus ve Hetland, 2001); bu yem tüketimin nişasta sindirilebilirliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Laboratuarımızdaki diğer çalışmalar ile, benzer rasyonlarla piliçlerin bireysel olarak yem tüketimleri ile tespit edilen AME değerleri arasında zayıf bir negatif korelasyon olduğunu göstermiştir. Her bir hayvan için bireysel hayvanların aynı rasyonla yem tüketimi enerjiye karşı ilişkilendirildiğinde sıklıkla ters bir ilişki ile sonuçlanır; yani yem tüketimi arttıkça AME düşmektedir (Svihus, 2006). Bu durum, laboratuarımızda yakın zamanda yapılmış olan bir deneyin, AME ile farklı hayvanların fekal nişasta sindirilebilirliği arasında güçlü bir ilişki (r=0.984) olduğunu ve nişasta sindirilebilirliğinin yem alımı ile ters oranda olduğunu ortaya koyan sonuçları ile de görülebilir. Bu araştırmada çok ince öğütülmüş buğdayla hazırlanmış pellet yemlerle ad libitum beslenen 10 piliçten dördü normal canlı ağırlık kazancı ile karakterize olan ve ortalamadan yüksek yem tüketimi ve 10.3 MJ/kg altında AME ile karakterize olan aşırı yem tüketimi emarelerini göstermişlerdir (Svihus ve ark., 2010).

Ayrıca, laboratuarımızda alınan sonuçlarda, taşlık fonksiyonu ve yemin aşırı tüketimi arasında bir ilişki olabileceği görülmüştür. Yemlerin yapısı bütün dane kullanılması, ya da büyük lifli parçacıklarının (yulaf kavuzu veya talaş) rasyona eklenmesi ile güçlendirildiğinde, nişasta sindirilebilirliğinde iyileşme ve piliçler arasındaki varsyasyonun azaldığı tespit edilmiştir (Svihus ve Hetland, 2001; Hetland ve ark., 2002; Rogel ve ark., 1987). Bu durum ayrıca, kafeste yetiştirilen Cobb piliçlere tüm dana buğday yedirildiğinde yemden yararlanma, AME ve fekal nişasta sindirilebilirliğindeki varyasyonun önemli düzeyde azaldığı yukarıda çalışmada da gözlenmiştir (Svihus ve ark., 2010). Dahası, çok ince öğütülmüş buğdayla beslenen bireysel hayvanlarda nişasta sindirilebilirliğinin nispi boş taşlık ağırlığı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Aslında, düşük nişasta sindirebilirliği gösteren tüm hayvanlarda, taşlık bölümünün küçük olduğu gözlemlenmiştir.

Yukarıda belirtilenlere dayanarak, aktif ve iyi gelişmiş taşlığın, yem tüketimi için hayvanın yemi gereğinden fazla tüketmemesini sağlayan bir düzenleyici olarak görev yaptığını söylemek mümkündür. Bu durum büyük parçacıkların, parçalanana kadar aktif olarak daha uzun sure kalması ile, taşlığın içinin daha çok dolması ve buna bağlı olarak daha fazla yem tüketilmesi için fazla yer kalmaması ile açıklanabilir.

İnsan ve domuz gibi diğer türlerde, midenin yem alımını düzenlemedeki önemli görevi bilinmektedir. Aynı şekilde, sindirim sisteminin bezel mide / taşlık bölümü de kanatlı hayvanlarda böyle bir göreve sahiptir. Doygunluk, bu bölgeye gerilme ve kas aktivitesi ile başlayan vagal sinyaller yoluyla (Denbow, 1994), ya da girelin ve kolesitokinin gibi humoral sinyallerle iletilir (Richards ve Proszkowiec-Weglarz, 2007). İyi çalışan taşlık, taşlık hacmindeki kısıtlamaların yanında, taşlıktan duodenuma yem geçişindeki kısıtlamalar yoluyla, aşırı yem tüketiminin önüne geçebilir. Moore (1999) tarafından kazlarda da görüldüğü gibi, pilorun kıvrımları ve küçük açıklığı, gereğinden fazla madde veya aşırı büyük parçacıkların kasılmalar sırasında geçişini engelleyerek, süzme görevi görür. Günümüzde, Siegel ve Dunnington'ın (1987) öne sürdüğü ve yakın zamanda yapılan bir araştırmada kanıtlandığı (Ka ve ark., 2009; Cline ve ark. 2010) gibi broylerlerin doygunluk sinyalleri gerçekten iştahın önüne geçse de, ad libitum beslenen ve yüksek büyüme oranı için seçilen broyler tavuklarda gözlemlenen hiperfajiyi takip eden yetersiz yem verimi (O'Sullivan ve ark., 1992; Siegel ve ark., 1984), yalnızca taşlığın rasyondaki yapısal bileşenlerin yoksunluğundan dolayı yeterince gelişmemiş olması durumunda muhtemel olabilir. Bu hipotez, aç bırakıldıktan sonar ince öğütülmüş buğday ile beslenen piliçlerde, yeme erişimi takiben, muhtemelen aşırı tüketim sonucu düşük nişasta sindirimi görüldüğüne ilişkin, Péron ve ark.'ın (2005) elde ettiği verilerle desteklenmektedir.

Bir çok hayvanda, mideden besin maddesi akışı ince bağırsaktaki sindirim ve emilimle eş zamanlı olur, hatta sindirim en üst noktaya ulaşırken ince bağırsağın besinleri sindirme ve emme kapasitesi aşılmaz. Tam gelişmiş, yemin uzun sure kalabildiği bir taşlık, ince bağırsak ile daha uyumlu çalışır ki, bu ise yeterince gelişmiş taşlığın bir diğer faydasıdır. Pankreas tarafından artmış enzim salgılanması ile sonuçlanan en önemli uyaranlar, vagus siniri ve kolesitokinindir (CCK). CCK genellikle hayvanların pilor bölgesinde üretilir (Denbow, 2000) ve vagus siniri ile birlikte pankreatik enzim salgılanmasını uyarır (Li ve Owyang, 1993). Böylece, enzim salgılamada artan taşlık faaliyetinin uyarıcı etkisi, taşlık tarafından uyarılan vagovagal refleksler ile pilor bölgesinde artan CCK salınımı ile sağlanır, ancak Murai ve ark.'a göre(2000) CCK'nin pankreas uyarıcı hormon görevi, memelilerdeki kadar güçlü değildir. Son olarak, iyi gelişmiş bir taşlık, ince bağırsağa daha fazla parçalanmış parçacık girmesini sağlayarak sindirimi kolaylaştıracaktır (Hetland ve ark., 2002). Düşük nişasta sindirilebilirliği yukarıda belirtildiği gibi fazla miktarda yem tüketimi ile ilişkili olduğundan, hayli düşük nişasta sindirilebilirliği görülmesinin ön koşulu, peletlenmiş yemden oluşan rasyonların kullanılmasıdır. Yukarıda belirtilenlerden hareketle, toz yemlerin kullanımına dayalı deneysel veriler nişasta sindirilebilirliğinin değerlendirilmesi açısından yeterli değildir. Bu yüzden del Alamo ve ark. (2009) sindirim sistemindeki tamamını içeren toplam nişasta sindirilebilirliğinin toz yemle test edilmiş altı buğday varyetesi için 0.98'in üzerinde olduğunu bulmuşlardır. Dahası, belirli bir kaynaktan alınan nişastanın rasyonda yüksek oranda kullanımına da gerek duyulabilir, çünkü Svihus ve Hetland (2001) buğday içeren rasyonu çok ince öğütülmüş selüloz ile seyreltmenin, nişasta sindirilebilirliğini 0.79'dan 0.93'e yükselttiğini tespit etmişlerdir. Nişasta sindirilebilirliğindeki farkları gizleyen bir diğer ilave faktör ise, eklenen diğer bileşenlerin yapısal etkisidir. Örneğin, eğer büyük oranda soya fasulyesi küspesi kullanılırsa, bu hammadddeki selüloz düzeyi, aşırı tüketimin büyüklüğünü azaltacak şekilde taşlık gelişimini uyarabilir ve böylece, düşük nişasta sindirilebilirliği ile sonuçlanabilir. Sonuçları etkileyen başka bir faktör ise hayvanların altlık üzerinde olup olmadığıdır. Yumurtacı tavuklardan elde edilen veriler, altlığın taşlık gelişimini uyarmak için tüketileceğini ve altlığın tüketilmesinin, rasyon yapısal bileşenlerin içeriği ile ters ilişkili olduğunu gözler önüne sermiştir (Hetland ve ark., 2005). Düşük nişasta sindirilebilirliğine (0.90'ın altı) değinilmiş olan, yayınlanmış her veride yüksek düzeyde buğday kullanım oranı, peletlenmiş rasyon ve altlığa erişimi olmayan kafeste büyüyen hayvanlardan söz edilmesi de ilginçtir (Mollah ve ark., 1983; Rogel ve ark., 1987; Svihus ve Hetland, 2001; Svihus, 2001; Carré ve ark., 2005; Péron ve ark., 2005; Péron ve ark., 2006; Hetland ve ark., 2007; Amerah ve ark., 2009; Murphy ve ark., 2009; Zimonja ve Svihus, 2009), buna rağmen bu gibi koşullar altında her zaman çok düşük nişasta sindirilebilirliği tespit edilmemiştir (Svihus ve ark., 2004; Thomas ve ark., 2008).

Düşük nişasta sindirilebilirliğinin nedeninin, bazı hayvanların oldukça düşük nişasta sindirebilirliği göstermeleri olması (Maisonnier ve ark., 2001; Svihus, 2001; Svihus ve Hetland, 2001; Svihus ve ark., 2010), her bir hayvanın doğasındaki özelliklerin, nişasta sindirme kapasitesinde etkisinin güçlü olduğunu göstermektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, bu durumun bir açıklaması da, bazı hayvanların yemi aşırı tüketme alışkanlığı geliştirmesidir; rasyonda yapısal bileşenlerin eksikliği sonucu taşlık yeterince gelişmediğinden, böyle bir durumda taşlık yem düzenleyicisi işlevini göremez ve bunun sonucunda yem, sindirim sistemi boyunca gereğinden hızlı şekilde itilir. Söz edilen durum, broyler piliçlerde AME'nin, artan geçiş süresi ile yükseldiğini gözlemleyen Hughes'un (2008) gözlemleri ile de uyumluluk göstermektedir.

Sonuç

Etlik piliçler, büyük oranda buğday içeren rasyonlarla beslendiklerinde görülen düşük nişasta sindirilebilirliğinin nedeni, hayvanların yemi aşırı tüketmesine sebep olan, nişastanın büyük parçacıklar halinde hapsolması ile sonuçlanan, yeterince gelişmemiş taşlık olabilir; ancak bu durumu kanıtlamak ve buğdayın neden düşük nişasta sindirimine yol açabileceğinin nedenlerini somutlaştırabilmek için, daha fazla araştırma yapılması gerekir.

Kaynaklar

Amerah AM, Ravindran V, Lentle RG (2009) Influence of insoluble fibre and whole wheat inclusion on the performance, digestive tract development and ileal microbiota profile of broiler chickens. *British Poultry Science* **50**, 366-375.

Anderson IH, Levine AS, Lewitt MD (1981) Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat-flour. *New England Journal of Medicine* **304**, 891-892.

Ariyoshi S, Koike T, Furuta F, Ozone K, Matsumura Y, Dimick MK, Hunter WL, Wang W, Lepkovsky S (1964) The digestion of protein, fat and starch in the depancreatized chicken. *Poultry Science* **5**, 232-238.

Belo PS, Romsos DR, Leveille GA (1976) Blood metabolites and glucose metabolism in the fed and fasted chicken. *Journal of Nutrition* **106**, 1135-1143.

Berry CS (1986) Resistant starch - formation and measurement of starch that survives exhaustive digestion with amylolytic enzymes during the determination of dietary fiber. *Journal of Cereal Science* **4**, 301-314.

Bolton W (1965) Digestion in the crop of the fowl. *British Poultry Science* **6**, 97-102.

Brady LJ, Romsos DR, Brady PS, Bergen WG, Leveille GA (1978) Effects of fasting on body-composition, glucose turnover, enzymes and metabolites in chicken. *Journal of Nutrition* **108**, 648-657.

Carré B, Idi A, Maisonnier S, Melcion J-P, Oury F-X, Gomez J, Pluchard P (2002) Relationships between digestibilities of food components and characteristics of wheats (*Triticum aestivum)* introduced as the only cereal source in a broiler diet. *British Poultry Science* **43**, 404-415.

Carré B, Mignon-Grasteau S, Péron A, Juin H, Bastianelli D (2007) Wheat value. Improvement by feed technology, plant breeding and animal genetics. *World's Poultry Science Journal* **63**, 585-596.

Carré B, Muley N, Gomez J, Oury F-X, Lafitte E, Guillou D, Signoret C (2005) Soft wheat instead of hard wheat in pelleted diets results in high starch digestibility in broiler chickens. *British Poultry Science* **46**, 66-74.

Choct M, Hughes RJ, Bedford MR (1999) Effects of a xylanase on individual bird variation, starch digestion throughout the intestine, and ileal and caecal volatile fatty acid production in chickens fed wheat. *British Poultry Science* **40**, 419-422.

Choct M, Hughes RJ, Trimble RP, Angkanaporn K, Annison G (1995) Nonstarch polysaccharide-degrading enzymes increase the performance of broiler-chickens fed wheat of low apparent metabolizable energy. *Journal of Nutrition* **125**, 485-492.

Chotinsky D, Toncheva E, Profirov Y (2001) Development of disaccharidase activity in the small intestine of broiler chickens. *British Poultry Science* **42**, 389-393.

Cline MA, Nandar W, Bowden C, Calchary W, Smith ML, Prall B, Newmyer B, Rogers JO, Siegel PB (2010) The threshold of amylin-induced anorexia is lower in chicks selected for low compared to high juvenile body weight. *Behavioural Brain Research* **208**, 650-654.

Cowieson AJ, Ravindran V (2008) Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids. *British Poultry Science* **49**, 37-44.

del Álamo AG, de Ayala PP, Den Hartog LA, Verstegen MWA, Villamide MJ (2009) Wheat starch digestion rate in broiler chickens is affected by cultivar but not by wheat crop nitrogen fertilisation. *British Poultry Science* **50**, 341-349.

Denbow DM (1994) Peripheral regulation of food intake in poultry. *Journal of Nutrition* **124**, 1349S-1354S.

Denbow DM (2000) Gastrointestinal anatomy and physiology. In 'Sturkie's avian physiology'. (Ed. GC Whittow) pp. 299-325. (Academic Press, New York)

Englyst HN, Cummings JH (1985) Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small-intestine. *American Journal of Clinical Nutrition* **42**, 778-787.

Englyst HN, Kingman S, Hudson G, Cummings J (1996) Measurement of resistant starch in vitro and in vivo. *British Journal of Nutrition* **75**, 749-755.

Gracia MI, Aranibar MJ, Lazaro R, Medel P, Mateos GG (2003) α-amylase supplementation of broiler diets based on corn. *Poultry Science* **82**, 436-442.

Hazelwood RL (2000) Pancreas. In 'Sturkie's avian physiology'. (Ed. GC Whittow) pp. 539-556. (Academic Press, New York)

Hetland H, Svihus B, Olaisen V (2002) Effect of feeding whole cereals on performance, starch digestibility and duodenal particle size distribution in broiler chickens. *British Poultry Science* **43**, 416-423.

Hetland H, Svihus B, Choct M (2005) Role of insoluble fibre on gizzard activity in layers. *Journal of Applied Poultry Research* **14**, 38-46.

Hetland H, Uhlen AK, Viken KHK, Krekling T, Svihus B (2007) Hagberg falling number and the nutritional value of wheat in broiler chicken diets. *British Poultry Science* **48**, 12-20.

Hughes, RJ (2008) Relationship between digesta transit time and apparent metabolisable energy value of wheat in chickens. *British Poultry Science* **49**, 716-720.

Hughes BL, Suniga RG, Yardley DG (1994) Influence of amylase genotype on growth rate and feed conversion of chickens. *Poultry Science* **73**, 953-957.

Hulan HW, Bird FH (1972) Effect of fat level in isonitrogenous diets on composition of avian pancreatic-juice. *Journal of Nutrition* **102**, 459-468.

Ka S, Lindberg J, Stromstedt L, Fitzsimmons C, Lindqvist N, Lundeberg J, Siegel PB, Andersson L, Hallbook F (2009) Extremely Different Behaviours in High and Low Body Weight Lines of Chicken are Associated with Differential Expression of Genes Involved in Neuronal Plasticity. *Journal of Neuroendocrinology* **21**, 208-216.

Li Y, Owyang C (1993) Vagal afferent pathway mediates physiological action of cholecystokinin on pancreatic-enzyme secretion. *Journal of Clinical Investigation* **92**, 418-424.

Mahagna M, Nir I (1996) Comparative development of digestive organs, intestinal disaccharidases and some blood metabolites in broiler and layer-type chicks after hatching. *British Poultry Science* **37**, 359-371.

Mahagna M, Nir I, Larbier M, Nitsan Z (1995) Effect of age and exogenous amylase and protease on development of the digestive tract, pancreatic enzyme activities and digestibility of nutrients in young meat-type chicks. *Reproduction Nutrition Development* **35**, 201-212.

Maisonnier S, Gomez J, Carré B (2001) Nutrient digestibility and intestinal viscosities in broiler chickens fed on wheat diets, as compared to maize diets with added guar gum. *British Poultry Science* **42**, 102-110.

Marron L, Bedford MR, McCracken KJ (2001) The effects of adding xylanase, vitamin C and copper sulphate to wheat-based diets on broiler performance. *British Poultry Science* **42**, 493-500.

Mollah Y, Bryden WL, Wallis IR, Balnave D, Annison EF (1983) Studies on low metabolisable energy wheats for poultry using conventional and rapid assay procedures and the effects of processing. *British Poultry Science* **24**, 81-89.

Moore SJ (1999) Food breakdown in an avian herbivore; who needs teeth? *Australian Journal of*

Zoology **47**, 625-632.

Moran ET (1982) Starch digestion in fowl. *Poultry Science* **61**, 1257-1267.

Murai A, Satoh S, Okumura J-I, Furuse M (2000) Factors regulating secretion from chicken pancreatic acini in vitro. *Life Science* **66**, 585-591.

Murphy TC, McCracken JK, McCann MEE, George J, Bedford MR (2009) Broiler performance and in vivo viscosity as influenced by a range of xylanases, varying in ability to effect wheat in vitro viscosity. *British Poultry Science* **50**, 716-724.

Noy Y, Sklan D, 1996. Uptake capacity in vitro for glucose and methionine and in situ for oleic acid in the proximal small intestine of posthatch chicks. *Poultry Science* **75**, 998-1002.

Olukosi OA, Cowieson AJ, Adeola O (2008) Influence of enzyme supplementation of maize-soyabean meal diets on carcase composition, whole-body nutrient accretion and total tract nutrient retention of broilers. *British Poultry Science* **49**, 436-445.

Osman AM (1982) Amylase in chicken intestine and pancreas. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* **73**, 571-574.

O'Sullivan NP, Dunnington EA, Siegel PB (1992) Correlated responses in lines of

chickens divergently selected for fifty-six-day body weight. 1. Growth, feed intake, and feed utilization. *Poultry Science* **71**, 590-597.

Péron A, Bastianelli D, Oury F-X, Gomez J, Carré B (2005) Effects of food deprivation

and particle size of ground wheat on digestibility of food components in broilers fed on a pelleted diet. *British Poultry Science* **46**, 223-230.

Péron A, Gomez J, Mignon-Grasteau S, Sellier N, Besnard J, Derouet M, Juin H, Carré B (2006) Effects of wheat quality on digestion differ between the D+ and D- chicken lines selected for divergent digestion capacity. *Poultry Science* **85**, 462-469.

Péron A, Svihus B, Gabriel I, Bérot S, Tanguy D, Bouchet B, Gomez J, Carré B (2007)

Effects of two wheat cultivars on physic-chemical properties of wheat flours and digesta from two broiler chicken lines (D+ and D-) differing in digestion capacity. *British Poultry Science* **48**, 370-380.

Raheja KL, Tepperman J, Tepperman HM (1975) Effects of high carbohydrate, high fat,

or high protein diets on glucose oxidation by isolated intestinal epithelial-cells of chick *Journal of Nutrition* 105, 1433-1439.

Richards MP, Proszkowiec-Weglarz M (2007) Mechanisms regulating feed intake, energy Expenditure, and body weight in poultry. *Poultry Science* **86**, 1478-1490.

Riesenfeld G, Geva A, Hurwitz S (1982) Glucose homeostasis in the chicken. *Journal of Nutrition* **112**, 2261-2266.

Riesenfeld G, Sklan D, Bar A, Eisner U, Hurwitz S (1980) Glucose absorption and starch digestion in the intestine of the chicken. *Journal of Nutrition* **110**, 117-121.

Rogel AM, Annison EF, Bryden WL, Balnave D (1987) The digestion of wheat starch in broiler chickens. *Australian Journal of Agricultural Research* **38**, 639-649.

Scanes CG (2008) Perspectives on Analytical Techniques and Standardization. *Poultry Science* **87**, 2175-2177.

Sell JL, Koldovsky O, Reid B (1989) Intestinal disaccharidases of young turkeys: Temporal development and influence of diet composition. *Poultry Science* **68**, 265-277.

Siegel PB, Dunnington EA (1987) Selection for growth in chickens. *CRC Critical Reviews of Poultry Biology* **1**, 1-24.

Siegel PB, Cherry JA, Dunnington EA (1984) Feeding behaviour and feed consumption in chickens selected for body weight. *Annales Agriculturae Fenniae* **23**, 247-252.

Singh J, Dartois A, Kaur L (2010) Starch digestibility in food matrix: a review. *Trends in Food Science and Technology* **21**, 168-180.

Sklan D, Noy Y (2000) Hydrolysis and absorption in the small intestine of posthatch chicks. *Poultry Science* **79**, 1306-1310.

Suvarna S, Christensen VL, Ort DT, Croom Jr WJ (2005) High levels of dietary carbohydrate increase glucose transport in poult intestine. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* **141**, 257-263.

Svihus B (2001) Research note: a consistent low starch digestibility observed in pelleted broiler chicken diets containing high levels of different wheat varieties. *Animal Feed Science and Technology* **92**, 45-49.

Svihus B (2006) The role of feed processing on gastrointestinal function and health in poultry. In 'Avian gut function in health and disease'. (Ed. GC Perry) pp. 183-194. (CAB International, Wallingford, UK)

Svihus B (2011) Limitations to wheat starch digestion in growing broiler chickens: a brief review. *Animal Production Science* **51**, 583-589.

Svihus B, Hetland H (2001) Ileal starch digestibility in growing broiler chickens fed on a wheat-based diet is improved by mash feeding, dilution with cellulose or whole wheat inclusion. *British Poultry Science* **42**, 633-637.

Svihus B, Kløvstad KH, Perez V, Zimonja O, Sahlström S, Schüller RB, Jeksrud WK, Prestløkken E (2004) Physical and nutritional effects of pelleting of broiler chicken diets made from wheat ground to different coarsenesses by the use of roller mill and hammer mill. *Animal Feed Science and Technology* **117**, 281-293.

Svihus B, Sacranie A, Denstadli V, Choct M (2010) Nutrient utilization and functionality of the anterior digestive tract caused by intermittent feeding and inclusion of whole wheat in diets for broiler chickens. *Poultry Science* **89**, 2617-2625.

Svihus B, Uhlen AK, Harstad OM (2005) Effect of starch granule structure, associated components and processing on nutritive value of cereal starch: A review. *Animal Feed Science and Technology* **122**, 303-320.

Tester RF, Qi X, Karkalas J (2006) Hydrolysis of native starches with amylases. *Animal Feed Science and Technology* **130**, 39-54.

Thomas DV, Ravindran V, Ravindran G (2008) Nutrient digestibility and energy utilisation of diets based on wheat, sorghum or maize by the newly hatched broiler chick. *British Poultry Science* **49**, 429-435.

Weurding RE, Veldman A, Veen WAG, van der Aar PJ, Verstegen MWA (2001) Starch digestion rate in the small intestine of broiler chickens differs among feedstuffs. *Journal of Nutrition* **131**, 2329-2335.

Wiseman J, Nicol NT, Norton G (2000) Relationship between apparent metabolisable (AME) values and in vivo/in vitro starch digestibility of wheat for broilers. *World's Poultry Science Journal* **56**, 305-31.

Zelenka J, Ceresnakova Z (2005) Effect of age on digestibility of starch in chickens with different growth rate. *Czech Journal of Animal Science* **50**, 411-415.

Zimonja O, Svihus B (2009) Effects of processing of wheat or oats starch on physical pellet quality and nutritional value for broilers. *Animal Feed Science and Technology* **149**, 287-297.

S44 Soya Küspesinin Besin Değeri ve Renk Arasındaki İlişki: Matematiksel Model ve Görüntü Analizi Uygulaması

P. Soleimani ROUDİ[1] M. SEDGHİ[1], A. GOLİAN[1], ve A. AFSAR[2]

[1]Mashhad Ferdowsi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Mashhad, İran
[2]Evonik Degussa, İran

Özet

Soya küspesi (SBM) kanatlı beslenmesinde önemi bir protein kaynağıdır. Isıl işlem soyanın besinsel niteliğini artırabilir ve SBM'nin amino asit konsantrasyonu üzerinde etkili olabilir ise de aşırı işleme tabi tutma amino asit harabiyetine ve biyolojik olarak kullanılamayacak amino asit karbonhidrat komplekslerinin oluşmasına neden olabilir. Yüksek derecede SBM kullanımı ve SBM numunelerindeki amino asit içeriğinin belirlenmesi yem formülasyonu öncesinde önem arz eder. Isı hasar endeksi (HDI) ve toplam amino asit içeriği (TAA) ile ilgili rutin araştırmalar hem yüksek maliyetli hem de zaman alan araştırmalardır. Bundan dolayı sözkonusu parametrelerin tahmin edilebilmesi için alternatif bir yöntemin bulunması gerekmektedir. Bu nedenden dolayı kullanılabilecek yöntemlerden biri SBM numunlerindeki renk değişiminin belirlenmesidir. Bunun için amino asit içeriğinin ve ısı hasarının derecesini tahmin edebilmek amacıyla renk değerini bir veri olarak kullanma için görüntü analiz yöntemini kullandık. TAA içeriği ve SBM numulerinde HDI seviyesini öngörmek içim K- en yakın komşu (KNN), yapay sinir ağları (ANN) ve çoklu lineer regresyon (MLP) modellerinde renk endekslerini (görüntü analizi kullanılarak elde edilen) model verisi olarak kullandık. TAA ve HDI yakın infrared (NIR) kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışma neticesinde elde edilen sonuçlar, renk endekslerinin basit analitik analizi ile SBM numunelerde HDI ve TAA'yı tahmin edebilmenin mümkün olduğunu göstermiştir. Bunun da ötesinde çıktıların tahmin edilmesi ile ilgili olarak ANN ve KNN modelleri MLR'den daha iyi bir performans göstermişlerdir. Çeşitli istatistiki kriter, ANN'nin KNN ile karşılaştırıldığında çıktıları daha doğru şekilde tahmin ettiğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler : yapay sinir ağları, toplam amino asit, ısı hasar endeksi, görüntü analizi, K- nearest neighbor

Giriş

Soya küspesi (SBM) kanatlı beslenmesinde önemi bir protein kaynağıdır. Toplanan SBM'nin besin değeri antibesinsel faktörlerin varlığı ile azalmaktadır. Isıl işlem soyanın besinsel kalitesini artırabilecek genel bir yöntemdir. Ancak aşırı işleme tabi tutmak amino asitlerin zarar görmesine ve biyolojik olarak elde edilemeyecek amino asit karbonhidrat komplexlerinin oluşuma yol açabilir (Marsman ve ark, 1995). Bu nedenden dolayı ısı hasar endeksi (HDI) SBM numunelerinin besin değerinin değerlendirilmesi amacıyla bir endeks olarak kullanılabilir. Isıl işlemin derecesinin SBM renginin büyük ölçüde etkilediği gösterilmiştir (Chang ve ark., 1987; McNaughton ve ark., 1981). Dolayısı ile Hunterlab renk değerleri SBM numunelerinde HDI'nin tahmin edilmesine yönelik olarak daha önce kullanılan bir yöntemdir (McNaughton ve ark., 1981). Aynı zamanda gıda ürünlerinin renk endekslerinin tespit edilmesine yönelik olarak bilgisayar görüntü analizleri de kullanılabilir (Cheng and Sun, 2004). Bilgisayar görüntü analizi ve yapay sinir ağları (AAN) gıda ve tarımsal ürünlerin

kalite parametrelerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Majumdar ve Jayas, 2000; Lu ve ark., 2000; Fathi ve ark., 2009). K- en yakın komşu (KNN) ise diğer bir alanda kullanılan bir başka istatistiki araçtır (Nemes ve ark., 2006; Bannayan ve Hoogenboom, 2008). Ancak sözkonusu yöntem hayvan bilimlerinde nadir olarak kullanılır. Bu nedenden dolayı bizler SBM numunelerinin toplam amino asit (TAA) ve HDI'larını tahmin etmek için görüntü analizi ile KNN'nin bir kombinasyonunu kullandık ve bulduğumuz sonuçları lineer regresyon ve ANN ile bulunan sonuçlar ile karşılaştırdık.

Materyaller ve yöntem

1.1. SBM Numuneleri ve Analizler

Farklı menşeli (İran, Hindistan, Brezilya, Arjantin ve Ukrayna) SBM numuneleri toplanmış ve analiz öncesi öğütülmüştür. SBM toplam amino asidi NIR kullanılarak ölçülmüştür. SBM numunelerinin görüntüsü Hp 3800 tarayıcı kullanılarak taranmış ve JPEG formatında kaydedilmiştir. Makine görüntü renkelerini üç temel öge, Kırmızı (K), yeşil (Y) ve mavi (M) olarak algılamıştır. RGB verileri Imagj software version 1.40g kullanımak suretiyle Leon ve ark., (2006) tarif ettiği üzere L*a*b* aralığına çevrilmiştir. L*a*b* rengi iki kromatik komponent boyunca parlaklık veya lightness komponentininden (L* değeri, 0 ila 100 arasında) oluşmaktadır : a*komponenti (yeşilden kırmızıya) ve b* komponenti (maviden sarıya).

1.2. Model gelişimi ve değerlendirme

Deney 1

1 nolu deneyde L*, a* ve b* 48 SBM numunesinin her birinin TAA değerini tespit etmek için bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Treonin (Thr), Valin (Val), Metionin (Met), İzolösin (Ile), Lösin (Leu), Fenilalanin (Phe), Histidin (His), Lisin (Lys) ve Arginin (Arg) gibi TAA değerleri model çıktısı olarak kullanılmıştır.

İleri besleme çok katmanlı algılayıcı algoritması ANN modelinin oluşturulması için dikkate alınmıştır. Gizli nöronların sayısı en düşük hata parametrelerine göre belirlenmiş ve her bir AA için değiştirilebilir durumdadır. Tüm TAA içerikleri için veri hatları rastlantısal olarak iki veri setine ayrılmıştır : tahmin modelini elde etmek için deney seti (%70) ve denenmiş ağların becerisini test etmeye yönelik test veri setleri (%30). KNN'de K=1'den K=11'e olacak şekilde 11 adet K değeri kullanılmıştır. Ayrıca Öklit, Öklit karesi alınmış, Cityblock ve Chebychev uzaklıkları da kullanımıştır. Her bir TAA için bizi en iyi sonuca götüren tipik bir K ve uzaklık bulunmuştur.

Deney 2

2 nolu deneyde bağımsız değişken olarak L*, a* ve b* ve bağımlı değişken olarak ısı hasarı kullanılmıştır.

3 girdili 1 çıktılı (lineer aktivasyon fonksiyonlu) bir ileri besleme çok katmanlı algılayıcı algoritması ve 6 gizli nöron ANN modelinin oluşturulması için dikkate alınmıştır Haykin, 1999). 32 veri hattı, 23 ve 9 veri hattı olmak üzere varsayımsal olarak 2 sete ayrılmıştır; deney ve test seti. KNN model için, Cityblock uzaklık ölçüsü ile en iyi sonuç elde edilmiş olup K=2. Her iki deneyde de STATISTICA networks yazılımı ANN ve KNN modellerinin kurulması için kullanılmıştır (Stat Soft, 2009). Lineer regresyon ANN ve KNN prosedürlerinin karşılaştırmalı kontrolü için kullanılmıştır. MLR ve KNN analizleri, ANN modellerinde veri setinin %70'i deney verisi olarak kullanılarak gerçekleştirilmiştir. MLR için model SAS'ın

(SAS Institute Inc., 2003) PROC REG'i kullanılarak verilere uyarlanmıştır. Modeller için uyarlamanın düzgünlüğü R^2, ortalama karekök hatası (MSR) ve karesi alınmış yanlılık (BS) kullanılarak belirlenmiştir (Lakzian, 2010).

Sonuç

SBM numunelerinin renk parametre değerleri olan girdiler görüntü analiziden elde edilmiştir. Bilgisayat görüntü analizi tekniği SNM numunelerinin TAA ve HDI'sını öngörmek için uygun bir yöntemmiş gibi görünmektedir. Lineer regresyon modellerinden elde edilen SBM numunelerinin TAA ve HDI'sını tahmin etmeye yönelik denklemler Tablo 12'de gösterilmiştir. SBM numunelerinin TAA ve HDI'sını öngörmek için MLR, KNN ve ANN modelleri ile elde edilen deney ve test setleri için R^2, MSE ve yan değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Sonuçlar MLR, KNN ve ANN yöntemlerinde kullanıldıklarında hem deney hem de test veri setlerinde renk değişimleri ile birlikte TAA ve HDI arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. ANN modelinde R^2 1'e çok yakın olup hem deney hem de test veri setlerinde bağımlı değişkenlerin öngörülebilmesi için deneysel ve ANN öngürüsü arasında iyi bir uyumun olduğunu ortaya koymaktadır. ANN ile kombine bir şekilde L*, a* ve b*'yı bağımsız değişken olarak kullanmanın SBM numunelerinin TAA ve HDI'sını daha doğru olarak tahmin edebilmeyi mümkün kılabileceği ortaya konmuştur.

Tablo 1. Soya küspesi numunelerinde ısı hasarı ve amino asit değerlerinin öngürülmesine yönelik çoklu lineer regresyon

Deney 1
HD=54.05+0.200b+1.667a-0.660L
Deney 2
MET=1.063-0.016b+0.007a-0.003L
CYS=0.067-0.011b+0.027a+0.008L
MET+CYS=1.719-0.028b+0.015a-0.001L
LYS=1.683-0.079b+0.119a+0.021L
THR=3.436-0.057b+0.025a-0.013L
TRP=0.178-0.016b+0.034a+0.006L
ARG=3.194-0.114b+0.143a+0.013L
ILE=1.085-0.064b+0.116a+0.017L
LEU=2.065-0.103b+0.180a+0.025L
VAL=0.995-0.064b+0.123a+0.019L
HIS=0.930-0.033b+0.053a+0.006L
PHE=1.553-0.072b+0.118a+0.015L

Tartışma

Isıl işlem ısıya dayanıksız anti besinsel faktörlerin elimine edilmesi veya azaltılması konusunda son derece etkili bir işlemdir. İşlem sırasında uygulanan aşırı ısı amino asitlerin bozulmasına ve biyolojik olarak olarak elde edilemeyecek amino asit karbonhidrat komplekslerinin oluşumuna neden olabilir. Yapılan pek çok çalışmada farklı tahılların HD derecesi ve AA içeriği ile renkleri arasında bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. McNaughton ve ark., (1981) a* Hunterlab renk değerinin aşırı işlem ile ilgili iyi bir indikatör olduğu öneriminde bulunmuştur. Chang ve ark. (1987) domuz yetiştiriciliğinde soya küspesinin besinsel sindirilebilirliği ile ilgili işlemler sırasında değişik ısıl işlemlerin yarattığı etkiyi

incelemiştir. İncelemeleri neticesinde L* ve b* Hunterlab renk değerlerinin artan ısıl işlem miktarına göre azaldığını ancak kırmızılığı ölçen a* değerinin arttığını göstermişlerdir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmanın ilk amacı HD ve TAA içeriğinin tahmin edilmesi için SBM numunelerinin renginde meydana gelen varyasyonların dijital görüntü analizi ile tespit edilip edilemeyeceğini bulmaktı. Son dönem itibariyle dijital görüntü analizi tohum kalitesinin tespit edilmesi hususunda başarıyla kullanılmaktadır (Afshari-Jouybaria ve Farahnaky., 2011; Sedghi ve ark., 2011). Sedghi ve ark., (2011) sorgum tahılındaki (süpürged darısı) renk değişikliklerine dayanan tannin tahminlerinin doğruluk oranını artırmak için regresyon modeli yerine görüntü analize sonuçlarının ANN modelinde kullanılabileceğini göstermişlerdir. Ayrıca Afshari-Jouybaria ve Farahnaky (2011) Hunter kolorimetresinden (renk ölçer) elde edilen L*, a* ve b* değerlerinin ve dijital görüntüleme yönteminin 0.98'den büyük olarak R^2 ile uygun bir kolerasyon gösterdiğini ortaya koymuşlar ve aynı zamanda dijital kameraların görüntü elde etme ve renk çalışmalarında son derece güçlü ve önemli araçlar oldukalarını rapor etmişlerdir. Bu bulgular ile uygun olarak, SBM numunelerindeki ısı hasarı ve TAA içeriği tahminlerine dayanan görüntülerin kullanımında son derece açık bir potansiyel yarar olduğu aşikardır.

Tablo 2. Deney 1 ve 2'de SBM numunelerindeki renk değişikliklerinin bir fonksiyonu olarak amino asit ve içeriği ve ısı hasar endeksini (HDI) tanımlayan regresyon, ve k- en yakın komşu ve sinir ağından elde edilen istatistiki sonuçlar.

	MET	CYS	M+C	LYS	THR	TRP	ARG	ILE	LEU	VAL	HIS	PHE	HDI
İstatistikler	k- en yakın komşu												
R^2	0.96	0.93	0.90	0.86	0.95	0.94	0.85	0.94	0.933	0.963	0.90	0.90	0.43
MSE	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	9.11
SB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	Çoklu Lineer Regresyon												
R^2	0.93	0.85	0.90	0.85	0.96	0.94	0.82	0.93	0.914	0.95	0.88	0.89	0.34
MSE	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	10.95
SB	0.00	0.00	0.003	0.00	0.00	0.01	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
	Yapay sinir ağı												
R^2	0.97	0.94	0.950	0.95	0.97	0.97	0.93	0.97	0.97	0.97	0.94	0.96	0.96
MSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95
SB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
MSE= ortalama karekök hatası SB= karesi alınmış yanlılık SDSD= standart sapmalar arasındaki karesi alınmış fark													

Çalışmamız neticesinde elde ettiğimiz sonuç ANN ve KNN modellerinin çıktı tahminlerinde MLR'den daha iyi bir performans gösterdiği yönündedir. ANN ve KNN birbiri ile karşılaştırıldığında ise ANN ile öngörülen çıktılar KNN'ye göre daha doğru olmaktadır. Bu sonuç, KNN ile karşılaştırıldığında ANN'nin zaman serisi dalgalanmalarını bulma ve sistemin dinamiklerini yakalamada daha iyi olduğunu ortaya koyan Karimipour ve ark. (2007) bulguları ile uyuşmaktadır. Judson ve ark. (2008) simüle edilmiş çok ölçekli veri modeli kullanarak kimyasal toksisite tahmini için kullanılan KNN ve diğer makine ile öğrenme metodlarına göre destek vektör makinesi ve ANN'nin daha iyi bir performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Sonuç

Bu çalışmanın amacı SBM numunelerinde gerçekleşen renk değişikliklerine dayanarak TAA içeriği ve HD seviyesinin dijital görüntü analizi, ANN ve KNN kullanılarak tahmin edilebilme olasılığının belirlenmesidir. Ayrıca ANN modeli, MLR ve KNN modelleri

ile karşılaştırıldığında renk değişiklikleri yolu ile HD derecesi ve TAA içeriğinin tahmin edilmesinde daha uygun ve doğru bir yöntemdir. Sonuç olarak görüntü analizi sonuçları SBM numunelerindeki renk değişimlerine dayanarak yapılan TAA içeriği ve HD derecesi tahminlerinin doğruluk oranını afrtırmak için MLR ve KNN modelleri yerine ANN modeli kullanılabnilir.

Kaynaklar

Afshari-Jouybari H., Farahnaky, A.: Evaluation of photoshop software potential for food colorimetry. J. Food Eng. 2011: 106:170-175.

Bannayan, M., Hoogenboom, G.: Daily weather sequence prediction realization using the nonparametric nearest neighbor resampling technique. Int. J.Climatol. 2008: 28(10):1357-1368.

Chang, C. J., Tanksley Jr, T. D., Knabe, D.A., Zebrowska, T.: Effects of Different Heat Treatments during Processing on Nutrient Digestibility of Soybean Meal in Growing Swine. J. Anita. Sci. 1987: 65:1273-1282.

Cheng, J. D., Sun D.W.: Recent developments in the applications of image processing techniques for food quality evaluation. Trends Food Sci. Tech. 2004:15; 230–249.

Fathi, M., Mohebbi, M., Razavi, M. A.: Application of image analysis and artificial neural network to predict mass transfer kinetics and color changes of osmotically dehydrated kiwifruit. Food Bioprocess Tech. 2009: doi:10.1007/s11947-009-0222-y.

Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation.2 ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ; 1999.

Judson, R., Fathi, E., Setzer, R.W., Li, Z., Shah, I.: A comparison of machine learning algorithms for chemical toxicity classification using a simulated multi-scale data model. 2008: doi:10.1186/1471-2105-9-241.

Karimipour, S., Mostouy, N., Sotudeh –Gharebagh, R.: Prediction of the dynamics of a fluidized bed reactor using artificial Neural Networks. ECI Conference on The 12th International Conference on Fluidization - New Horizons in Fluidization Engineering. The 12th International Conference on Fluidization - New Horizons in Fluidization Engineering. 2007:Vol. RP4, Article 88.

Lakzian, A., BannayanAval, M., Gorbanzadeh, N., Comparison of pattern recognition, artificial neural network and pedotransfer functions for estimation of soil water parameters. Not. Sci. Biol. 2010: 2(3):114-120.

Leon, K., Mery, D., Pedreschi, F., Leon, J.: Color measurement in L*a*b units from RGB digital images. Food Res. 2006: Int.39:1084–1091.

Lu, J., Tan, J., Shatadal, P., Gerrard, D. E.: Evaluation of pork color by using computer vision. Meat Sci. 2000: 56:57–60.

Majumdar, S., Jayas, D. S.: Classification of cereal grains using machine vision: III. Texture models. T. ASABE. 2000: 43:1681–1687.

Marsman, G. J. P., Gruppen, H., Van Zuilichem, D. J., Resink, J. W., Voragen, A. G. J.: The influence of screw configuration on the invitro digestibility and protein solubility of soybean and rapeseed meals. J. Food Eng. 1995: 26:13–18.

McNaughton, J. L., Reece, F. N., Deaton, J. W.: Relationships between color, trypsin inhibitor content and urease index of soybean meal and effect on broiler performance. Poul.Sci. 1981: 60:393.

Nemes, A., Rawls, W. J., Pachepsky Y. A.: Use of the nonparametric nearest neighbor approach to estimate soil hydraulic properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 2006:70:327-336.

SAS Institute. SAS/STAT software version 9. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 2003. StatSoft.. Statistica. Data analysis software system.Version 8.0.StatSoft Inc., Tulsa, OK. 2009.

Sedghi, M., Golian, A., Soleimani-Roodi, P., Ahmadi, A., Aami-Azghadi, M.: Relationship between color and tannin content in sorghum grain: application of image analysis and artificial neural network. Brazilian J.Poult. Sci. 2012:14(1):57-62.

S45 Türkiye'de Güncel Avian İnfectious Bronchitis Virus Tipleri

K. Tayfun ÇARLI [1], Fethiye ÇÖVEN [3], Serpil KAHYA [1], Ayşegül EYİGÖR [2], Seran TEMELLİ [2]

[1]Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, [2]Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Veteriner Fakültesi, Uludağ Üniversitesi,16059 Bursa, Türkiye.

[3]Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü, 35010 İzmir/Türkiye.

Özet

Solunum, renal, yumurta üretimi problemlerine yol açan Kanatlı Coronavirus İnfeksiyöz Bronşitis Virusu (IBV), tavuklarda hızlı bir evrim geçirir ve virusun genomik RNA'sında bulunan S1 geninde sıklıkla oluşan mutasyonlar sonucu yeni antijenik tipler oluşur. IB viruslarında koruyucu antijen olan S1 epitoplarında oluşan mutasyonlar, farklı IB serotip veya genotipe ait aşılarla aşılanmış tavuklarda IB salgınlarına neden olur. Aşılamalara rağmen Türkiye'de IB şüpheli vakalar oldukça uzun bir süredir gözlenmektedir. İlk olarak Malatya bölgesindeki IBV ile ilişkili IS/1499/06 genotipinin broyler ve broyler damızlıklarında neden olduğu IB vakasını bildirdik ve daha sonra çalışmamızı Türkiye'deki tavuk üretimi olan neredeyse tüm bölgelerimizi kapsayacak şekilde genişlettik. Farklı firmalara ait 18 yumurtacı, 62 broyler, 2 yumurtacı damızlık ve 1 broyler damızlık sürülerinden 83 adet IBV izole edildi ve solunum problemi olan tavuklarda toplam %36,7 olarak hesaplanan IBV oranı, IB aşılamalarına rağmen Türkiye'deki sürülerde IBV'nin en dominant solunum patojeni olabileceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, IS/1499/06 yerel IBV suşunu Türkiye'nin 12 farklı tavuk üretim bölgesinden izole etmemiz, bu suşun Türkiye'de yoğun tavuk üretimi yapılan bölgelerdeki sürüler arasında sirküle ettiğini göstermektedir. Bu da bize bu genotipin problem oluşturduğu bölgelerde IB ilişkili kayıpların en kısa sürede önüne geçilmesi için sürülerimizin acilen aşılanması gerektiğini düşündürmektedir. Kalan IBV izolatları genotiplendirildikten sonra sizlerle paylaşılacaktır.

İnfeksiyöz Bronşitis Hastalığına İlişkin Genel Bilgiler

Coronaviridae ailesine ait infeksiyöz bronşitis virusu (IBV), özellikle tavuklarda infeksiyöz bronşitise (IB) sebep olur ve ticari broyler ile yumurtacılarda büyük ekonomik kayıplara yol açar. IB ile infekte tavuklarda öncelikle akut solunum semptomları görülürken, yumurtacılarda ise yumurta verimi ve kalitesinde düşüş şeklinde kendini belli eder. Bazı IBV tiplerinin böbreklerde özel bir etkisi vardır ve nefritise neden olur. IB vakalarında solunum semptomları, patojen *Mycoplasma* türleri, *Escherichia coli, Ornithobacterium rhinotracheale*, ve / veya *Bordetella avium* ve metapnömovirusler gibi ikincil patojenlerin dahil olması ile daha da şiddetlenir. Morbidite hemen hemen her zaman %100 olurken, mortalite tavuğun yaşı, virusun suşu ve hastalığa katılan sekonder patojenlere bağlı olarak oldukça değişkenlik gösterir ve %14 ile %82 arasında olabilir (1). Virus epitel hücrelerinde çoğalarak nazal turbinatlar, trake, böbrek, gonadlar, ovidukt, akciğer ve hava keselerinde lezyonlara sebep olur. Lezyonlar ayrıca gastrointestinal kanalda, bursa Fabricius ve sekal tonsillerde görülebilir. IB'de tanı, virus izolasyonu ile veya hastalıklı kuşlardan alınan trakeal ve kloakal svab ve böbrek gibi örneklerden viral RNA saptanması ile yapılır. Hayvanlardan 10 gün arayla alınan serum örneklerinde IBV antikor titresindeki kinetik artışın ELISA ile tespit edilmesi erken teşhiste yararlı olabilmektedir. Canlı veya ölü aşıların kullanılması ile oluşan IBV antikorları, virus izolasyonunu ve seroloji sonuçlarının değerlendirilmesini

engelleyebilir. IBV'nin antijenik ve genotipik varyantları, tavuklarda aşıya bağlı immuniteyi aşar ve bağışıklığa rağmen IB sorunlarına yol açabilmektedir.

Coronaviruslar ve IBV

Coronaviruslar, ortalama 27-31 kb uzunluğunda pozitif sense (duyulu) tek iplikçikli RNA'ya sahiptir ve pozitif duyulu tek iplikçikli RNA viruslarının en büyüğü olarak bilinirler (2). Coronaviridae ailesi, Virus Sınıflandırılması Uluslararası Komitesi'nin Coronavirus Çalışma Grubu tarafından son zamanlarda yeniden organize edilmiştir. Bu organizasyona göre, Nidorviales takımında olan Coronaviridae, şu an iki alt aileye ayrılmaktadır: Coronavirinae ile Torovirinae. Corovirinae ise, Spike (S), zarf (E), Membran (M) ve Nükleokapsit (N) gibi viral yapısal proteinleri kodlayan genlerin ve replikaz protein pp1ab'deki korunmuş bölgelerin analizi sonucu Alphacoronavirus, Betacoronavirus ve Gamacoronavirus olarak üç genusa ayrılımıştır. Gammacoronavirusların kanatlı türleriyle ilişkili oldukları bilinirken diğer iki genus ise memelileri infekte etmektedir. (Tablo 1). Coronavirus viral genomunun ortalama üçte ikisi yapısal olmayan proteinleri (NSP) kodlar. Genomun kalan üçte birlik bölümü ise dört yapısal proteini kodlar (S, M, E ve N). S proteini yuvarlak uç kısım (S1) ile bu proteini virus zarfına bağlayan sap kısmından (S2) meydana gelir. Bu iki alt ünite, kovalent olmayan bağlarla birleşmektedir ve peptit içindeki kovalent disülfid bağları ile üç boyutlu şeklini korur (4). S1 alt ünitesi, virusun hücrelere tutunmasında görevlidir (4 - 10). Bu da, S proteininin koruyucu immun tepki için önemli bir bölge olduğunu ve IBV de dahil olmak üzere Coronavirusların türünü ve doku-hücre tropizmini belirlediğini göstermektedir (11 - 21) (Resim 1 ve 2).

En bilinen Coronavirus olan SARS-CoV, gen dizilişi bakımından BetaCoronavirus üyelerinin çoğundan farklı olmasına rağmen günümüzde bu genusa dahil edilmiştir. SARS virusu 24 ülkeye hızla yayılmış, 8098 kişinin hastalığına ve774 kişinin ölümüne sebep olmuştur (22). Günümüzde bildirilen SARS vakası olmamasına rağmen, hızlı tanımlama ve geri bildirim sistemleri ile virus halen izlenmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi GamaCoronaviruslar genellikle kuşlarda görülmektedir. Örneğin, hindi Coronavirusu (tuCoV), bir tavuk virusu olan IBV'nin spike geni ile orijini henüz bilinmeyen bir spike geninin rekombinasyonu sonucu ortaya çıkmıştır. Diğer örnekler ise kanatlı sektöründe pek çok genotip ve serotip olarak bilinen tavuklarda yeni IBV genetik ve antijenik tipleridir (Resim 3).

Kanatlılarda Coronaviruslar

Geçtiğimiz yıllarda, GamaCoronavirus genusuna ait bazı virus türlerinin, pek çok kanatlı türünü infekte edebileceği ortaya çıkmıştır. Evcil kuş türlerinden izole edilen hindi Coronavirusu ve sülün Coronavirusunün yanı sıra, tavuskuşu, beçtavuğu ve tavukgillerden olmayan tatlı su ördeği gibi evcil kuşların yanında yetiştirilen hayvanlardan da bazı Coronavirusler izole edilmiştir. Bu virusların genomik organizasyonu ve gen dizilerinin IBV'ye oldukça yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Nidovirusların sınıflandırılması

Tür	familya	alt familya	cins	örnek hayvan türleri	konakçısı ve doku tropizmi
Nidoviraller	korona virüsgiller	koronavirüsler	alfa koronavirüsü	geçirilebilir gastroenterit virüs	domuz
				kedi koronavirüsü	evcil kedi
				sığır koronavirüsü	sığır
				yarasa koronavirüsü	yarasa(taşıyıcı)
			beta koronavirüsü	fare hepatit virüsü	fare(taşıyıcı)
				yarasa koronavirüsü	misk kedisi(taşıyıcı) yarasa(taşıyıcı)
			gama koronavirüsü	bulaşıcı kuş bronşit virüsü	tavuk
				lekeli solgunluk virüsü (SW1)	morina balinası
		torovirüsler	bafinivirüs	beyaz karagöz virüsü	balık
			torovirüs	sığır torovirüsü	sığır
	arterivirüsgiller	-	arterivirüs	domuz üreme ve solunum sendromu virüsü	domuz
				at arterit virüsü	at
	ronivirüsgiller	-	okavirüs	sarı baş virüsü	karides

#. İnsanlarda tecrit edilen virusle aynıdır. (Kısaltmalar) GI: Gastrointestinal sistem, Resp: Solunum Sistemi, Rep: Üreme Sistemi, CNS: Merkezi Sinir Sistemi, Neph: Nefrogenik sistem, Hep: Hepatik Sistem.

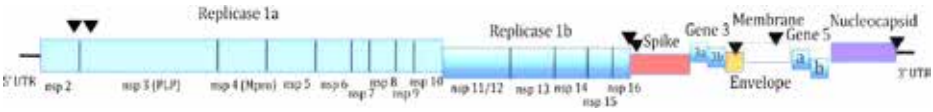
Örneğin, deneysel infeksiyonlar ve gen dizilim çalışmaları, tavuskuşu ve tatlı su ördeği izolatlarının sırasıyla H120 IB aşı suşu ve vahşi tip nefropatojenik IBV olduğunu göstermiştir (23). 2005 yılında, Cavanagh'a ait bir derlemede (24), gri yabani kaz, yeşilbaş ördeği ve güvercinde saptanan grup 3 Coronavirus'ların, RNA'nın 3' ucunun yanında iki ekstra küçük gen parçasının varlığını gösteren kısmi genom sekans verisine dayanarak tam olarak IBV olmadıkları bildirilmiştir. Günümüzde bu virusların tam olarak taksonomik yeri bilinmemektedir ve taksonomik sıralamasında yeni düzenlemeler gerekmektedir. Bir diğer ilgi çekici bulgu ise, kıyı suyu veya fare izolatı ile hindilerde enterite neden olan deneysel bovine Coronavirusa ilişkin gözlemdir (25). Günümüzde, tavukların IB virusu ile kuşların diğer Coronaviruslarından (hindi Coronavirusu, ördek Coronavirusu, kaz Coronavirusu, sülün Coronavirusu, güvercin Coronavirusu) oluşan "Kanatlı Coronavirusu" olarak adlandırılan yeni bir tür önerilmektedir. IBV ve hindi Coronavirusu arasında kilit replikaz 1ab gen bölümündeki genom dizilim benzerliği %94'ün üzerindedir ve bu değer tür sınır eşiği olan %90'ın oldukça üstündedir.

Ördek Coronavirusu, kaz Coronavirusu, sülün Coronavirusu ve güvercin Coronavirusuna ilişkin yalnızca kısmi sekans verisi mevcut olmasına rağmen, tüm bunlar IBV ve tuCoV'a belirgin ilişkisi nedeniyle deneme olarak "Kanatlı Coronavirusu" olarak adlandırılmıştır. Bu eşleştirme, söz konusu Coronavirusların tam genom sekansları ortaya konulduğu zaman tekrar değerlendirilecektir (26).

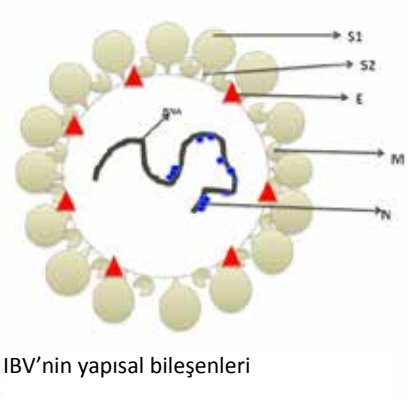
IBV'nin yapısı

IBV'nin de dahil olduğu Coronavirusun yapısal komponentleri Resim 1'de gösterilmiştir. S proteini konakçı hücreye tutunmadan sorumludur ve büyük olasılıkla patojenliğin de belirticisidir, zira IBV patojenitesinde S'nin kesin rolü tam olarak anlaşılamamıştır.

Diğer yandan, S proteini murin hepatit Coronavirusunun (MHV) patojenitesinde primer belirleyicidir (27, 28). Aslında, S geni dışındaki genlerin IBV'yi içeren Coronavirusların patojenitesi ile ilişkili olduğu görülmüştür (29 - 30). IBV virulansının NSP 2-16 genom bölgesinde kodlanan NSP'den etkilendiğine dair birçok rapor mevcuttur (31 - 33).



Resim 1. Coronavirus kanatlı infeksiyöz bronşitis virus genomunda (ölçeklendirilmemiştir) 5' ve 3' UTRler ve kodlama bölgelerinin yerleri gösterilmektedir. Siyah üçgenler genomdaki rekombinasyon noktalarını göstermektedir.



IBV'nin yapısal bileşenleri

Resim 2. IBV yapısal bileşenleri

Dünyadaki IBV Varyantları

Günümüzdeki IBV varyantları, IBV'nin tanısını ve kontrolünü oldukça zorlaştırmaktadır. Embriyolu yumurtalarda yapılan konvansiyonel virus nötralizasyon testleri yoğun iş gücü gerektiren, pahalı ve zaman alıcı testlerdir. Bir virusun tiplendirilmesi birkaç hafta ile birkaç ay sürebilir. Günümüzde S1 geninin bir kısmı veya tamamının RT-PCR ile amplifikasyonu, sekanslaması ve amplifikasyon ürünlerinin analizi kullanılmaktadır. Bu genotiplendirme yöntemi masrafsızdır ve normal koşullar altında birkaç gün içinde sonuçlanır.

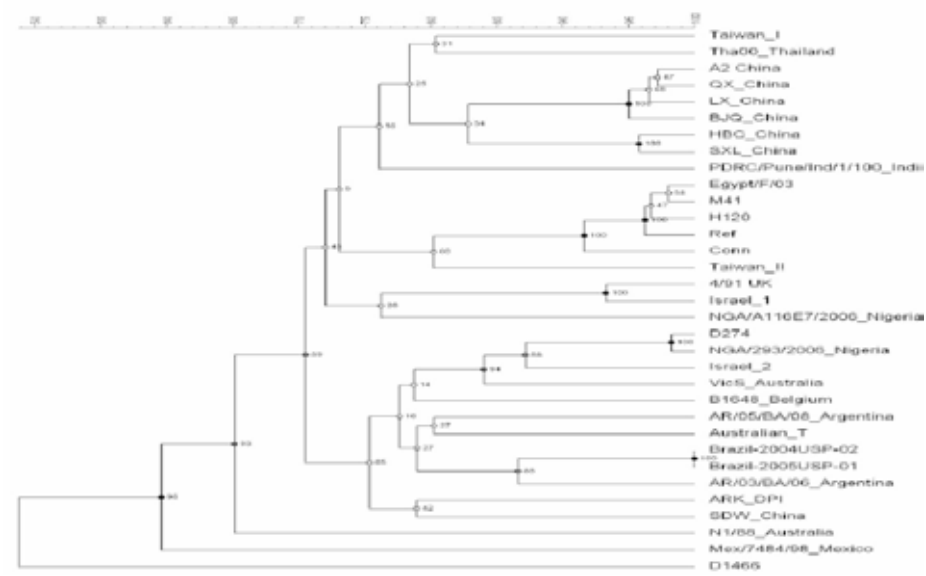
Bu tip genotiplendirme yöntemi ile sağlanan sekans bilgileri GeneBank veritabanına gönderilir (34) ve bu durum dünya çapındaki IBV izolatlarının genetik tipinin karşılaştırılmasına olanak sağlar. Böylece, IBV infeksiyonuna ilişkin epidemiyolojik bilgi ve kontrol girişimleri daha da güçlenir (35, 36). IB salgınlarına neden olan ajan olarak tavuklardaki IBV izolatlarının genotiplenmesi, koruyucu bağışıklığın sağlanması açısından uygun aşının seçilmesi ve uygulanmasında önemli rol oynar. Birçok ülkede, henüz çok az aşı çeşidi ve tek bir aşının (M41 temelli) kullanımda olması ile IBV varyantları yayılmakta ve dünya çapında salgınlara yol açmaktadır (37 - 40). IBV'lerde gözlemlenen evrimsel oran, canlı aşıların bile konakçıda tek bir enfeksiyonu takiben bile seleksiyon ve mutasyona uğradığını göstermiştir. McKinley ve ark.'ın (41) yaptığı bir çalışmada, yeniden izole edilen aşı virusları ile kuşlara

uygulanan orijinal aşı virusuna ait S1 genlerinde mutasyonlar ile beraber altpopülasyonlar gözlemlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise, tavuklara IBV'nin Ark-DPI suşu ile aşı uygulandığında S1 geninde farklı virus altpopülasyonları bildirilmiştir (42). Diğer analizlerle, konakçıya ait diğer doku mikro-çevrelerindeki virus altpopülasyonlarının farklı olduğu gösterilmiştir (43).Bu veriler ile görülmüştür ki, konakçıda IBV'nin evrimine neden olan çeşitli seleksiyon baskıları daha yüksek virus çeşitliliğine yol açabilmektedir.

Türk Tavukçuluk Şirketlerindeki IBV'ye Yönelik Çalışmalarımız

Klinik Örnekler. 2011 yılının Ağustos ayında, ilk raporda (44) solunum güçlüğü, hapşurma ve bronşiyal hırıltılar gibi solunum sorunları ile, böbreklerde genişleme, tıkanma ve ürolitiasis gibi nefrit lezyonları 30 günlük broylerlerde gözlemlenirken, 40 ila 50 haftalık damızlıklarda yalnızca solunum sorunları gözlemlenmiştir. Hem Ross 308 ırkı tavuklar hem de IBV H120 suşu ile düzenli olarak aşılanan tavuklar Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Malatya'da bulunan bir kanatlı işletmesinde bulunmaktadır.

8 sürüdeki 160 damızlık tavuktan (20 svab / sürü) ve 2 sürüdeki 60 broyler tavuktan (30 svab / sürü) alınan toplam 220 adet trake svablar tek tek, içinde (Becton Dickinson, 260300) 10000 IU / ml penisilin, 10 mg / ml streptomisin ve 25 µg/ml amfoterisin B(Sigma - Aldrich, A5955) bulunan 7.0-7.2 arasında pH'ya sahip steril tüplerdeki triptoz fosfat broth içerisine atılmıştır ve alındıktan sonraki 18 saat içinde kuru buz içerisinde laboratuarımıza gönderilmiştir. Dört ya da beş svab havuzlanıp RNA izolasyonunda tek örnek gibi incelenmiştir (Tablo 2).



Resim 3. IBV çeşitliliğini gösteren dünyanın farklı yerlerinden bazı IBV varyantlarının filogenetik ağacı. Bu ağaç S genininbir kısmının değerlendirilmesine dayanmaktadır (20447 ve 20924 nükleotitleri arasında) (sayılar S1 glikoproteininin bir bölümü için, değişken bölgeler 1 ve 2 de dahil, Ark DPI (49) genom kodu ile karşılaştırılmıştır.). Filogenetik ağacın analizi, bootstrap önyükleme analizi (100 replikasyon) kullanılarak neighbor-joining metodu ile yapılmıştır. Çizgeler boyunca görülen sayılar, önyükleme değerlerini göstermektedir (46).

İkinci çalışmada ise, Türkiyedeki hemen hemen tüm kanatlı şirketlerinden örnek alınması amaçlanmıştır. Yoğun kanatlı hayvan üretiminin söz konusu olduğu bölgelerdeki farklı kanatlı şirketlerinden toplamda 1130 örnek kullanılmıştır (solunum problemi gösteren broyler ve yumurtacı tavuklardan trakeal svab, akciğer, böbrek ve kloakal svab). Her sürüden beş örnek tek bir örnek olarak havuzlandı ve böylece 226 örnek Spesifik Patojen Ari (SPF) tavuk yumurtalarında virus izolasyonu için hazırlandı.

Virus izolasyonu. Her IBV şüpheli örneğin süpernatantı, 5-11 günlük embriyolu tavuk yumurtasına inokule edildi. Örneklerden 0.2 ml alınıp allantoik boşluğa inokule edildi, 37°C'de inkübe edildi ve her gün kontrol edildi. Tüm allantoik sıvılar inokulasyondan 96 saat sonra toplandı ve -70°C'de saklandı. Bundan başka, üç kör seri pasaj da aynı şekilde uygulanmıştır (47). RNA Ekstraksiyonu. Virus izolasyonunda kullanılan embriyolu tavuk yumurtalarının allantoik sıvısından, nükleik asit ekstraksiyon kiti (QIAamp Mini Elute Virus Spin, 57704) üreticinin talimatları doğrultusunda kullanılarak total RNA ekstrakte edildi.

IBV İzolatlarının rRT-PCR ile İdentifikasyonu. Bu PCR, dubleks Real Time Reverse transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonudur. Bu PCR'da, Callison ve ark. (48) tarafından IBV genom tespiti için tanımlanmış olan primerler ve problar kullanılmıştır. Ancak internal kontrol ve bunun primer ile probları ilk defa bu çalışma için tasarlanmış ve kullanılmıştır. Bu yüzden PCR spesifitesi, embriyolu yumurtalarda saha izolatlarını IBV yönünden doğrulamasından önce, standart IBV suşları ve bazı önemli kanatlı solunum viruslarından (NDV, AIV, Reovirus) yararlanılarak belirlenmiştir. rRT - PCR'de kullanılan iç kontrol, in vitro mutagenez yöntemi ile üretilen (49) ve pGEM-T Easy vektör kullanılarak klonlanan 81 bp'lik sentetik nükleotittir. İç kontrol, aslen Hepatit C virusunün genomudur, yani 5'UTR bölgesinin amplifikasyonu için özellikle bu primerler kullanıldı. Bu 5'UTR'de prob-bağlantı bölge olarak tanımlanan insan faktör V genine ait başka bir bölge daha bulunmaktadır. Primer ve prob tasarımları, Vector NTI 10.3 programı (Invitrogen, ABD) kullanılarak oluşturulmuştur. Kısaca, pGEM-T plazmidi *E.coli* JM109'a (Promega, ABD) transforme edilmiş ve Luria Bertani Agar'a (LB, Amp IPTG/X-Gal, Fermentas, Litvanya) inokule edilmiştir. Transforme olarak düşünülen beyaz koloniler seçilerek LB Broth'a inokule edildi(LB Liquid, Amp, Fermentas, Litvanya). 37° C'de 18 saatlik aerobik inkubasyondan sonra plazmidler kültürden ticari bir kit(Wizard Plus SV Minipreps, Promega) kullanılarak izole edildi, Xmn1 enzimi (Promega, ABD) ile lineer hale getirildi ve bir spektrofotometre kullanılarak (Shimadzu UV-1601, Japonya) ölçülmüştür. Lineer plazmidin 15 mikro litresi, viral RNA izolasyonu için kullanılacak amniyotik sıvıya inokule edildi ve bunlar viral RNA ile birlikte tekrar izole edildi. İnternal kontrolümüzün (IC) spesifik sekansı ile bunun primer ve probları şu şekildedir:

IC:3'-CTAGCCGAGTAGTGTTGGGTCGCGAAAATCCCTGGACAGCCAAGG CTTGCGAGTGCCCCGGGAGGTCTCGTAGACCGTGCA-5'; forward primer: CTAGCCGAGTAGYGTTGGGTYG, reverse primer: TGCACGGTCTACGAGACCTCC; Prob: AAGCCTTGGCTGTCCAGGGATT-Cy5. IBV M41 suşu genom sekansının 391-408 nükleotit pozisyonunda bulunan forward primer IBV5′GU391 (5′-GCT TTT GAG CCT AGC GTT-3′) (GenBank ulaşım no: AY851295); IBV M41 suşu genom sekansının 533-512 nükleotit yerlerinde bulunan reverse primer IBV 5' - GL533 (5′ -GCC ATG TTG TCA CTG TCT ATT G-3′); ve IBV M41 suşu genom sekansının 494-473 nükleotit yerlerinde bulunan Taqman® çift etiketli prob IBV5'G probu (5′-FAM- CAC CAC CAG AAC CTG TCA CCT C-BHQ1-3′), 5'UTR geninin 143 bp parçasının amplifikasyonu ve tespit edilmesi için tasarlanmıştır. Primerler, Integrated DNA Technologies tarafından (Coralville, IA) sentezlenirken, prob BioSearch Technologies tarafından (Novato, CA) sentezlenmiştir.

Primerler ve prob, Quantitect Probe RT-PCR 2× karışımı (Qiagen, Valencia, CA), 0.25 µL RT enzim (Qiagen, Valencia, CA), son derişimleri 0.5 µmol olan primerler, final derişimi 0.25 µmol ve 0.1 µmol olan IBV ve IC probları ile, 4mM MgCl2, 2.75 µL su, 2 µL RNA kalıbı içeren toplam 20 µL tepkime hazırlanmıştır. Tepkime, gerçek zamanlı PCR Thermalcycler kullanılarak, 30 dk 50ºC; 15 dk boyunca 95ºC ve optikler kapalıyken 94ºC'de 20 s boyunca 50 döngü, sonrasında optikler açıkken 60 s boyunca 60ºC şeklinde gerçekleşmiştir.

S1 geninin amplifikasyonu ve sekansı. IBV izolatları, S1 gen fragmentinin amplifikasyonu ve sekanslanmasından sonra daha detaylıca incelenmiştir. Pouhang ve ark. (50)'ın tanımladığı şekilde, nested RT-PCR FOR1 (5´-CTT TTG TTT GCA CTA TGT AG-3´) ile RE3 (5´-TAA TAA CCA CTC TGA GCT GT-3´) primerleri kullanılarak, gerçekleştirilmiştir. Beklenen ilk ürün boyutu 878 bp'dir. İkinci amplifikasyon tepkimesi FOR2 (5´-CAG TGT TTG TCA CAC ATT GT-3´) ve RE2 (5´-CCA TCT GAA AAA TTG CCA GT-3´) primerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nested RT-PCR ürününün beklenen boyutu 400 bp civarıdır. PCR ürünleri %1.5 agaroz jelde yürütülmüş ve pürifikasyon kiti ile (Fermantas, Litvanya) üretici tarafından belirtilen şekilde saflaştırılmıştır. Saflaştırılan her ürün forward ve reverse yönlerde, BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing kitindeki (Applied Biosystems, Foster City, California, ABD) talimatlara göre dizilmiştir. Sekans reaksiyonları ABI PRISM 3730 Genetic Analyzer'da (Applied Biosystems) gerçekleştirilmiştir. Türk kökenli IBV örneklerinin genotipinin belirlenmesi için, izolatların S1 gen bölümleri amplifiye edilmiş, GenBank veritabanındaki IBV dizilimleri ile, National Center of Biotechnology Information (ABD) yoluyla BLAST arama kullanılarak karşılaştırılmış ve BLAST analizinde görülen dizilim benzerlikleri, hizalama ve filogenetik kurgu göz önünde bulundurulmuştur. Bu filogenetik ağaç, aritmetik ortalamanın kullanıldığı Unweighted Pair Group (UPGMA) yöntemi ve bootstrap analizi yoluyla düzenlenmiştir. Analiz, CLC Sequence Viewer'ın 6.6.1 versiyonunda gerçekleşmiştir. IBV izolatlarının S1 geninin amplifiye edilmiş kısmının sekansları, GenBank veri tabanına yollanmıştır. Bu çalışmada hizalama ve karşılaştırmada kullanılmış olan, GenBank veritabanında önceden biriktirilen S1 gen dizilimleri, şunlardır: M41(AY561711), Ma5 (AY561713), H120 (M21970), Connecticut 46 (L18990), Spain/00/337 (DQ064813), J2 (AF286303), BJQ (DQ070839), QXIBV (AF193423), SH (DQ480156), 4/91 (AF093794), Australian T(AY775779), Armidale (DQ490205), DLD (EU589323), Egypt/BeniSeuf/01 (AF395531), Israel/720/99 (AY091552), IS885 (AY279533), THA30151 (FJ156074), THA40151 (EU925648), IS/1494/06 (EU780077), IS/223/96 (AY789950), IS/589/98 (AY789963), IS/585/98 (AY789962), IS/572/98 (AY789961), Q1-73 (DQ490209), Spain/00/338 (DQ064814), Italy-02 (2007) (AJ457137), Ark DPI (AF006624), IS/640714/96 (AY789965), IS/222/96 (AY793382), IS/251/96 (AY789952), IR- 1061-PH (AY544778), Spain/99/319 (DQ064810).

Sonuçlar

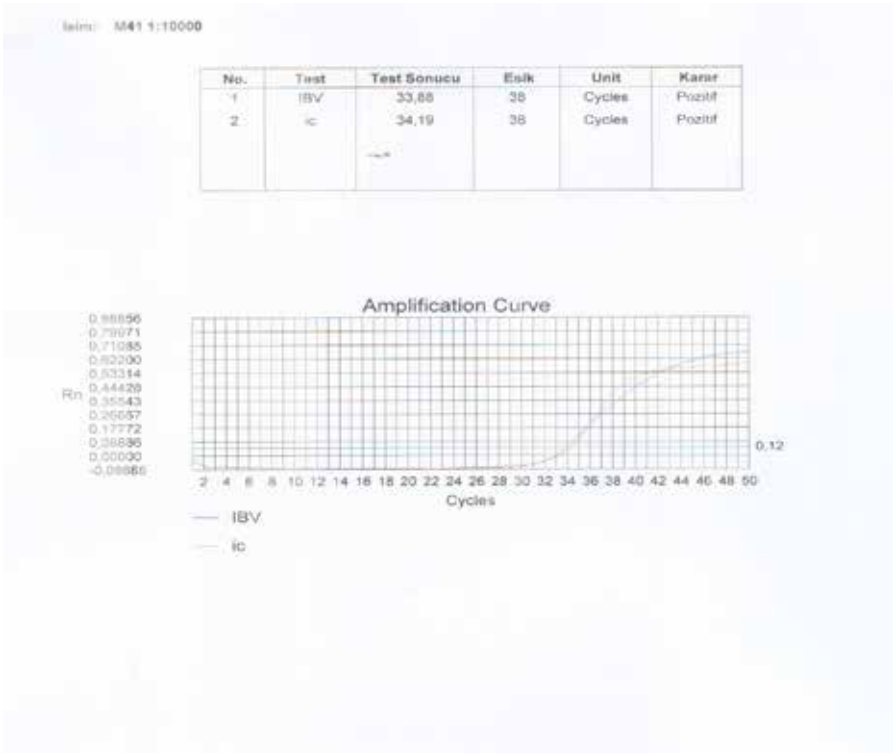
IBV İzolasyon Bulguları. İlk raporda, IB şüphesi olan 2 broyler ve 8 damızlık sürüsünden alınarak havuzlanan trakeal kültürler incelenmiş ve nested RT-PCR ile 2 damızlık sürüsü dışındakilerin hepsinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Embriyolu yumurtalardaki her örneğin üçüncü pasajından alınan allantoik sıvı da virus identifikasyonu için kullanılan aynı RT-PCR testine tabi tutulmuştur ve yukarıda belirtilen IBV pozitif trakeal örneklerden 8 Türk kökenli IBV izolatı doğrulanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: Örnek bilgisi ile Malatya'dan alınan ilk rapordaki IBV RT-PCR sonuçları.

Sürü No	Trakeal swap sayısı	IBV RT-PCR sonucları	
		tracheal swap	allantoic sıvı
Broyler 1	30/7	+	+
Broyler 3	30/7	+	+
Damızlık 7	20/5	+	+
Damızlık 8	20/5	+	+
Damızlık 9	20/5	-	-
Damızlık 12	20/5	-	-
Damızlık 13	20/5	+	+
Damızlık 14	20/5	+	+
Damızlık 15	20/5	+	+
Damızlık 16	20/5	+	+

İkinci bir çalışmada, klinik solunum belirtileri gösteren tavuklardan alınan 226 örnekten, 82 IBV izole edilmiştir. IBV izolatları rRT-PCR ile doğrulanmış ve her doğrulama üç kez tekrarlanmıştır. Böylece, tavuklardaki solunum sorunlarında IBV'nin varlığı (83/226 x 100) %36.7 olarak hesaplanmıştır. IBV M41 referans suşu ile rRT-PCR sonucu oluşturulan amplifikasyon eğrisi kullanılarak izolatların doğrulanması Resim 4'te verilmiştir.

Bölgelere göre, farklı tavuk ırklarından alınan IBV izolatlarının dağılımı, Resim 7'de görülebilir. Bu resimde, IBV izolasyon oranı ve yumurtacı, broyler, broyler damızlık ile yumurtacı damızlık sürülerinden elde edilen IBV izolatlarının genotiplendirilmesi görülmektedir.

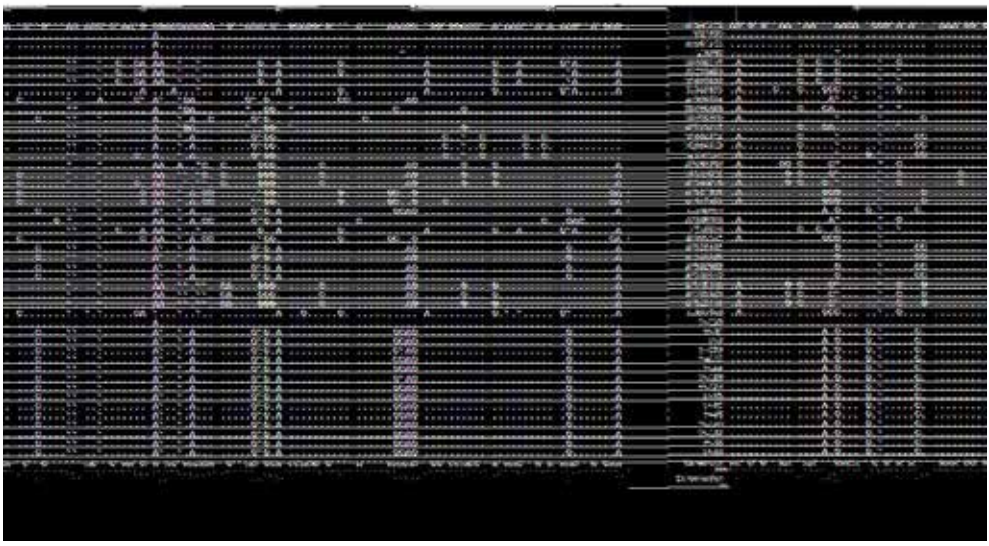


Resim 4. Çalışmamız boyunca, embriyolu yumurtalarda IBV izolatlarının doğrulanmasında kullanılmış olan modifiye rRT-PCR'la(M41 RNA ve iç kontrol RNA'yı aynı anda amplifikasyonu için kullanılan dubleks Gerçek Zamanlı Ters Transkriptaz PCR) , IBV M41 RNA amplifikasyonu.

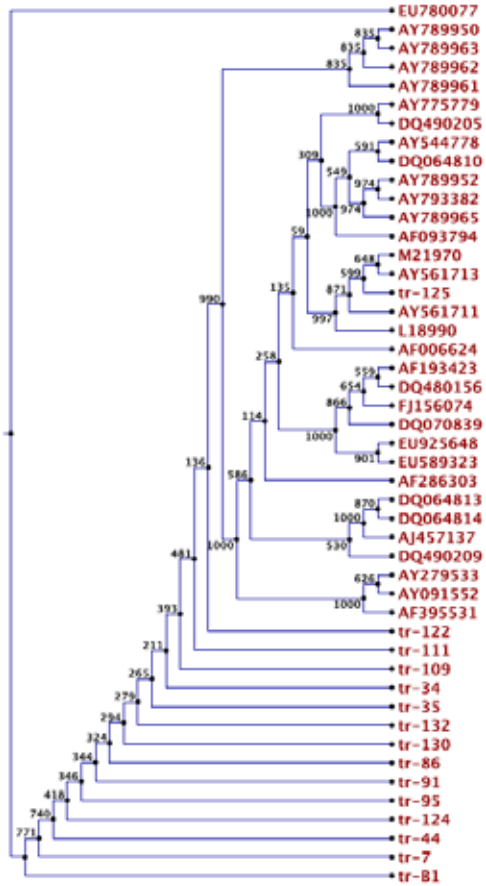
Bulguların sekanslaması ve genotiplendirilmesi. 82 IBV izolatı arasında 13 tanesi genotiplenmiş, biri hariç hepsi Israel 2 varyant grubunda bulunan IS/1494/06 genotipi olarak belirlenmiştir. İzolatlardan biri IBV'nin M41 prototip suşu ile ilişkilidir. İzolatların geri kalanının genotiplendirme sonuçları üzerinde çalışılmaktadır ve bu yakın zamanda hazır olacaktır. OIE'de bulunan ve Gelb ve arkadaşları (51) tarafından tanımlanmış yöntemde, dizilimeye ilişkin hiçbir verinin alınmasının mümkün olmadığı unutulmamalıdır. Bu nedenle, alternatif yöntem olarak Pouhang ve arkadaşları (50) tarafından bildirilen primerler kullanılarak, her iki çalışmamızda da, izolatların genotiplendirilmesinde başarılı olunmuştur.

Tablo 3. Tavuklardan elde edilen 13 Türk IBV izolatının genotiplendirilmesi.

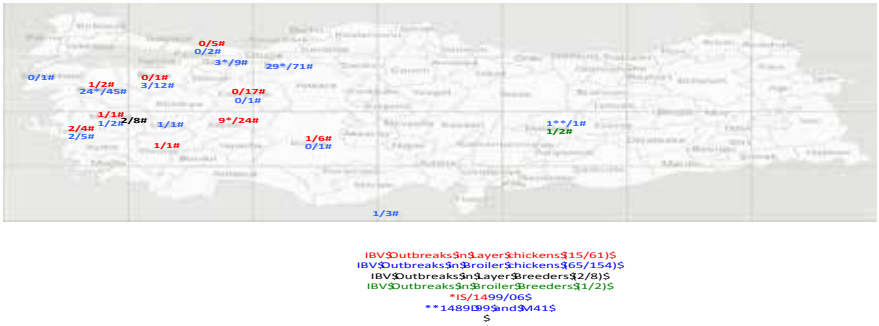
IBV suşlarının kodu	Genotipli Türk IBV suşlarının kodu	Damızlık Tavuk (yaş)	Örnek Kodu (Bölge)
TR1	tr-125	Broyler (28 günlük)	Gülay tr (Malatya)
TR2	Tr-122	Yumurtacı (38 haftalık)	Sandıklı 2 (Afyon)
TR3	Tr-111	Broyler (45 günlük)	Dilber Ersöz (Bolu)
TR4	Tr-109	Yumurtacı (48 haftalık)	Metin 7 (Afyon)
TR5	Tr-34	Broyler (22 günlük)	BP E4 Ak2p (Bolu)
TR6	Tr-35	Broyler (32 günlük)	BP B2 (Bolu)
TR7	Tr-132	Broyler (31 günlük)	BP F4 tr (Bolu)
TR8	Tr-130	Broyler (38 günlük)	BP A1 tr (Bolu)
TR9	Tr-86	Broyler (32 günlük)	BT 2-6 (Balıkesir)
TR10	Tr-91	Broyler (27 günlük)	BT 1-3 (Balıkesir)
TR11	Tr-124	Broyler (45 günlük)	Yılmaz Canbey (Adapazarı)
TR12	Tr-95	Broyler (27 günlük)	BT 1-5 (Balıkesir)
TR13	Tr-44	Broyler (33 günlük)	BP C4 tr2p (Bolu)



Resim 5. Türk izolatlarındaki S1 geninin amplifiye HVR dizilimlerinin nükleotit hizalaması, GenBank veritabanındaki IBV dizilimleri ile karşılaştırılması. Noktalar, AY561713'le (Ma5 suşu) identikal nükleotitleri göstermektedir. Hem Türk izolatlarında, hem de EU780077'de (IS/1494/06 suşu) dizilimler identikal görünmektedir.



Resim 6. Filogenetik ağaç Türk IBV izolatlarının S1 sekans hizalaması ve yayınlanmış dizilimler arasındaki nükleotid sekansına dayanır.



Resim 7. Bölgelere göre, Türk IBV izolatlarının dağılımı (IBV vakalarının sayısı / incelenen sürü sayısı).

Tartışma

Çalışma sonuçlarımız göstermiştir ki, Türkiye'de tavuklarda solunum problemlerinin IBV' den kaynaklanması %36.8 oranındadır. Bu oran, Türkiye'deki kanatlı şirketlerinin ekonomik kayıpları bakımından değerlendirildiğinde Avian Influenza Virusu, Newcastle Hastalığı Virusu gibi diğer solunum patojenlerine kıyasla oldukça yüksektir. Aslında bu kayıp IB saha suşuna yönelik virus suşunu içeren etkili bir aşının uygulanması gibi düzenli kontrol stratejileri ile engellenebilir. IBV, solunum belirtileri gösteren 61 farklı tipteki yumurtacı tavuk sürüsünün 15'inde tespit edilmişken (%24.6), farklı şirketlere ait solunum problemlerine ilişkin belirtiler gösteren broiler, broiler damızlık ve yumurtacı damızlık tavuk sürülerinden elde edilen virusun izolasyon oranı sırasıyla %42 (65/154), %50.0 (1/2) ve %25.0 (2/8) olmuştur. Bu veriler ile görülmektedir ki, bu sürülerde IB infeksiyonlarına karşı, günümüzde ithal edilip, ülkemizde aşı olarak kullanılan M41 ve / veya 4 / 91 suşları ile düzenli aşılamaya rağmen, IBV birçok klinik problemlere yol açmış ve bu nedenle canlı tavuk üretimi olan yerlerde yüksek ekonomik kayıplara neden olmuştur.

M41 ya da 4/91 tabanlı aşı stratejilerine rağmen bu çalışmada yeni teşhis edilen IB salgınları, ülkemiz için farklı yerli antijenik ya da genetik IBV varyantlarının varlığından şüphelenilmesine yol açmaktadır. Genomik bilgi objektiftir ve epidemiyolojik çalışmalarda gerekli olan bilgiyi sağlar. Spike glikoproteinin S1 alt birimini kodlayan gen bölümü, genellikle genotiplemede kullanılmaktadır. S proteininin S1 alt ünitesi, koruyucu bağışıklığın ana kaynağıdır ve genellikle konformasyona bağlı olan serotip-spesifik epitopları içeren birçok virus nötralizasyon epitopu taşır (7, 9, 10, 52). S1 proteinindeki birkaç (yüzdelik) amino asitin değişikliği, virus nötralizasyon epitoplarının değişimine bağlı olarak, serotipin (52) kolayca, değişmesine neden olurken, S1'in diğer bölümlerindeki yüksek yüzdeli mutasyonlar virusun antijenitesinde değişikliğe yol açmayabilir. Yukarıda sekanslama yoluyla genotipleme hakkındaki bilgiler sonucu, biz, Gelb. ve arkadaşları (51) tarafından bildirilen OIE (52)de anlatıldığı gibi, S1 geninin bir kısmındaki dizilimi karar verdik ancak birçok sekanslama denemelerine rağmen, hiçbir sekanslama yapılamadı.(aynı primerler kullanılarak PCR parametreleri ve koşulların değiştirilmesi gibi). Bu nedenle Pouhang ve ark. (50) tarafından açıklanan başka bir protokolü kullandık ve 2'nci kapsamlı araştırmamızda elde ettiğimiz 13 izolatın genotiplenmesi ve dizilimini başarıyla gerçekleştirdik ve bunu ilk raporumuzda bildirdik(44). Bu 13 izolatın genetik incelenmesi sonucunda, 12 virus IS/1499/06 (Israel Var2) varyantı ile ilişkilendirilmişken diğer izolat, M41 varyantına oldukça benzerlik göstermiştir. Bu sonuçlarda açıkça görülmektedir ki, güncel olarak Türkiye'de IB koruması amacıyla kullanılan M41 ile 4/91 suşlarını içeren aşılarla, sahada yeterli oranda bağışıklık sağlanamamaktadır. Çalışmalarımızdaki diğer IBV izolatları, Pouhang ve ark. (50) tarafından kaydedilen protokol tarafından sekanslanmamıştır. Bu durumun, Pouhang ve ark. tarafından (59) tanımlanan primerlere karşılık gelen dizilimlerdeki mutasyondan kaynaklanması olasıdır. Bu yüzden söz konusu genotiplendirilmemiş viruslar ve genotiplendirilmiş IBV'lerin S1 geninin tamamı sekanslanmaktadır.

Epidemiyolojik açıdan, IS/1499/06'ya ilişkin suşlar ticari kanatlı hayvan sürülerimizde dolaşmaktadır. Israeli Variant 2 izolatlarından biri olan IS/1494/06 IBV'nin izolasyonu ve ilgili S1 gen dizilim bilgisi (GenBank Kayıt no: EU780077) ilk olarak, İsrail'li Meier & Mahar tarafından bildirilmiştir. IS/1494/06 IBV halen İsrail'de, ve büyük olasılıkla Ürdün, Mısır ve diğer Orta Doğu ülkelerinde görülen IBV infeksiyonlarındaki en yaygın varyanttır. (özel iletişim, Meier R, 2012). Mısır'da söz konusu Israeli Variant 2 izolatına (IS/1494/06) bağlı olan, broyler sürülerinin H120 ile aşılanmış olmasına rağmen görülen sorunların devam ettiğini bildiren raporlar, Orta Doğu ülkelerindeki IS/1494/06 IBV varlığını

doğrulamaktadır. Ayrıca, IS/1494/06 IBV dışında nefropatojen olan başka bir IBV sorunu, Türkiye'nin komşularından olan Irak'ta, Mahmood ve ark. tarafından (53) kaydedilmiştir ve bu durum, Orta Doğu ülkelerinde yayılmakta olan başka IBV genotiplerinin olabileceğini göstermektedir. S1 geninin tam olarak sekanslanması ile, iç veya dış kökenli Türk IBV izolatlarına ilişkin daha fazla bilgiye sahip olunacak ve S1 gen dizilim verilerine ilişkin güncel bulguları ilerleyen zamanlarda sizinle paylaşacağız.

En azından günümüz için, varolan verileri kullanarak IS/1499/06 protektotip suşu, eğer mümkünse aynı suşu içeren aşıların, söz konusu genotipin özel sorun teşkil ettiği alanlardaki kanatlı sürülerine öncelikli ve acil olarak verilmesi gerekmektedir.

Teşekkür
Bu çalışma, TÜBİTAK-TOVAG, 110O914 sayılı Proje izniyle desteklenmiştir.

Kaynaklar

1- Cavanagh, D. & Gelb, J. Infectious bronchitis. In: Saif, Y. M., Fadly, A. M., Glisson, J. R., McDougald, L. R., Nolan, L.K. & Swayne, D. E. eds. Diseases of Poultry, 12th edition. Ames, IA, Blackwell Publishing, Ames, Iowa. 2008; 117-135

2- Lai M.M.C., Holmes K.V. Coronaviridae: the viruses and their replication. In: Fundamental virology. D. M. Knipe, Howley P. M., eds. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia. 2001, 641–663.

3- http://talk.ictvonline.org/media/p/1230.aspx

4- Cavanagh, D. Structural characterization of IBV glycoproteins. Adv. Exp. Med. Biol. 1984; 173: 95–108.

5- Cavanagh, D. Coronavirus IBV: structural characterization of the spike protein. J. Gen. Virol., 1983; 64: 2577–2583.

6- Cavanagh, D. Structural polypeptides of coronavirus IBV. J. Gen. Virol., 1981; 53: 93–103.

7- Cavanagh, D., and P. J. Davis. Coronavirus IBV: removal of spike glycopolypeptide S1 by urea abolishes infectivity and haemagglutination but not attachment to cells. J. Gen. Virol. 1986; 67:1443–1448.

8- Koch G., Hartog L., Kant A., Van Roozelaar D.J. Antigenic domains on the peplomer protein of avian infectious bronchitis virus: correlation with biological functions. J. Gen. Virol., 1990a;.71: 1929–1935.

9- Koch G., Kant A. Binding of antibodies that strongly neutralize infectious bronchitis virus is dependent on the glycosylation of the viral peplomer protein. Adv. Exp. Med. Biol., 1990b; 276: 143–150.

10- Mockett A.P., Cavanagh D., Brown T.D. Monoclonal antibodies to the S1 spike and membrane proteins of avian infectious bronchitis coronavirus strain Massachusetts M41. J. Gen. Virol., 1984; 65: 2281–2286.

11- Ballesteros M.L., Sa´nchez C.M., Enjuanes L. Two amino acid changes at the N-terminus of transmissible gastroenteritis coronavirus spike protein result in the loss of enteric tropism. Virology, 1997; 227: 378–388.

12- Baric R.S., Yount B., Hensley L., Peel S.A., Chen W. Episodic evolution mediates interspecies transfer of a murine coronavirus. J. Virol., 1997; 71: 1946–1955.

13- Casais R., Dove B., Cavanagh D., Britton P. Recombinant avian infectious bronchitis virus expressing a heterologous spike gene demonstrates that the spike protein is a determinant of cell tropism. J. Virol., 2003; 77: 9084–9089.

14- Fang S. G., Shen S., Tay F. P., Liu D.X. Selection of and recombination between minor variants lead to the adaptation of an avian coronavirus to primate cells. Biochem. Biophys. Res. Comm., 2005; 336: 417–423.

15- Fazakerley, J.K., Parker S.E., Bloom F., Buchmeier M.J. TheV5A13.1 envelope glycoprotein deletion mutant of mouse hepatitis virus type-4 is neuroattenuated by its reduced rate of spread in the central nervous system. Virology, 1992; 187: 178–188.

16- Hingley, S. T., J. L. Gombold, E. Lavi, and S.R. Weiss. MHV-A59 fusion mutants are attenuated and display altered hepatotropism. Virology, 1994; 200: 1–10.

17- Leparc-Goffart I., Hingley S.T., Chua M.M., Jiang X., Lavi E., Weiss S. R. Altered pathogenesis of a mutant of the murine coronavirus MHV-A59 is associated with a Q159L amino acid substitution in the spike protein. Virology, 1997; 269: 1–10.

18- Li W., Zhang C., Sui J., Kuhn J.H., Moore M.J., Luo S., Wong S.K., Huang I.C., Xu K., Vasilieva N., Murakami A., He Y., Marasco W.A., Guan Y., Choe H., Farzan M. Receptor and viral determinants of SARS-coronavirus adaptation to human ACE2. EMBO J., 2005; 24: 1634–1643.

19- Ontiveros E., Kim T.S., Gallagher T.M., Perlman S. Enhanced virulence mediated by the murine coronavirus, mouse hepatitis virus strain JHM, is associated with a glycine at residue 310 of the spike glycoprotein. J. Virol., 2003; 77: 10260–10269.

20- Phillips, J.J., Chua M.M., Rall G.F., Weiss S.R.. Murine coronavirus spike glycoprotein mediates degree of viral spread, inflammation, and virus-induced immunopathology in the central nervous system. Virology, 2002; 301: 109–120.

21- Wesley R.D., Woods R.D., Cheung A.K. Genetic analysis of porcine respiratory coronavirus, an attenuated variant of transmissible gastroenteritis virus. J. Virol., 1991; 65: 3369–3373.

22- www.who.int/csr/sars/en/

23- Liu S., Chen J., Chen J., Kong X., Shao Y., Han Z., Feng L., Cai X., Gu S., Liu, M. Isolation of avian infectious bronchitis coronavirus from domestic peafowl (Pavo cristatus) and teal (Anas). Journal of General Virology, 2005; 86: 719-725.

24- Cavanagh D. Coronaviruses of poultry and other birds. Avian Pathhology, 2005; 34: 439-448.

25- Ismail M.M., Cho K.O., Ward L.A., Saif, L.J., Saif, Y.M. Experimental bovine coronavirus in turkey poults and young chickens. Avian Diseases, 2001; 45: 157-163.

26- http://talk.ictvonline.org/media/p/1230.aspx

27- Navas S., Seo S.H., Chua M.M., Sarma J.D., Hingley S.T., Lavi E., Weiss S.R.. Role of the spike protein in murine coronavirus induced hepatitis: an in vivo study using targeted RNA recombination. Adv. Exp. Med. Biol., 2001; 494: 139–144.

28- Phillips, J. J., M. Chua, S. H. Seo, and S.R. Weiss. Multiple regions of the murine coronavirus spike glycoprotein influence neurovirulence. J. Neurovirol., 2001; 7: 421–431.

29- Sperry S. M., Kazi L., Graham R. L., Baric R. S., Weiss S. R., Denison M. R. Single-amino-acid substitutions in open reading frame (ORF) 1b-nsp14 and ORF 2a proteins of the coronavirus mouse hepatitis virus are attenuating in mice. J. Virol., 2005; 79: 3391–3400.

30- Zust R., Cervantes-Barragan L., Kuri T., Blakqori G., Weber F., Ludewig B., Thiel V. Coronavirus non-structural protein 1 is a major pathogenicity factor: implications for the rational design of coronavirus vaccines. PLoS Pathog., 2007; 3:e109.

31- Ammayappan A., Upadhyay C., Gelb J., Vakharia V. N. Identification of sequence changes responsible for the attenuation of avian infectious bronchitis virus strain Arkansas DPI. Arch. Virol., 2009; 154: 495–499.

32- Armesto, M., Cavanagh D., Britton P. The replicase gene of avian coronavirus infectious bronchitis virus is a determinant of pathogenicity. PLoS ONE, 2009; 4: e7384.

33- Phillips, J.E., Jackwood M.W., McKinley E.T., Thor S.W., Hilt D.A., Acevedol N.D., Williams S.M., Kissinger J.C., Paterson A.H.,. Robertson J.S., Lemke C. Changes in nonstructural protein 3 are associated with attenuation in avian coronavirus infectious bronchitis virus. Virus Genes, 2011; 44: 63–74.

34- http://www.ncbi.nlm.nih.gov

35- Callison S.A., Jackwood M.W., Hilt D.A. Molecular characterization of infectious bronchitis virus isolates foreign to the United States and comparision with United States isolates. Avian Diseases, 2001; 45: 492-499.

36- Jackwood MW, Hall D, Handell A. Molecular evolution and emergence of avian gammacoronaviruses. Infection, Genetics and Evolution, 2012; 12: 1305–1311.

37- Gelb Jr., Wolff J.B., Moran C.A. Variant serotypes of infectious bronchitis virus isolated from commercial layer and broiler chickens. Avian Dis., 1991: 35: 82–87.

38- Ignjatovic, J., Gould, G., Sapats, S. Isolation of a variant infectious bronchitis virus in Australia that further illustrates diversity among emerging strains. Arch. Virol., 2006; 151: 1567–1585.

39- Jackwood M.W., Hilt D.A., Lee C.-W., Kwon H.M., Callison S.A., Moore K.M., Moscoso H., Sellers H., Thayer S. Data from 11 years of molecular typing infectious bronchitis virus field isolates. Avian Dis., 2005; 49: 614–618.

40- Jackwood M.W., Hilt D.A., McCall A.W., Polizzi C.N., McKinley E.T., Williams S.M., Infectious bronchitis

virus field vaccination coverage and persistence of Arkansas type viruses in commercial broilers. Avian Dis., 2009; 53: 175–183.

41- McKinley E.T., Hilt D.A., Jackwood M.W. Avian coronavirus infectious bronchitis attenuated live vaccines undergo selection of subpopulations and mutations following vaccination. Vaccine, 2008; 26: 1274–1284.

42- Van Santen V.L., Toro H. Rapid selection in chickens of subpopulations within ArkDPI-derived infectious bronchitis virus vaccines. Avian Pathol., 2008; 37: 293–306.

43- Gallardo R.A., Van Santen V.L., Toro H., Host intraspatial selection of infectious bronchitis virus populations. Avian Dis., 2010; 54: 807–813.

44- Kahya S, Coven F, Temelli S, Eyigor A, Carli K.T. Presence of IS/1494/06 genotype-related infectious bronchitis virus in breeder and broiler flocks in Turkey Vet J Ankara Univ., 2013; 60: 27-31.

45- Ammayappan A, Upadhyay C, Gelb J, Vakharia V.N. Complete genomic sequence analysis of infectious bronchitis virus Ark DPI strain and its evolution by recombination. Virology Journal, 2008; 5: 157.

46- Wit JJ Sjaak de, Cook J.K.A, van der Heijden H.M.J.F. Infectious Bronchitis Virus in Asia, Africa, Australia and Latin America - History, Current Situation and Control Measures. Workshop: Infectious Bronchitis (IB) in the Brazilian Poultry Industry ISSN 1516-635, 2010, v.12 / n.2 , 97 – 106.

47- OIE Terrestrial Manual, 2008

48- Callison SA, Riblet SM, Sun S, Ikuta N, Hilt D, Leiting V, Kleven SH, Suarez DL, García M. Development and validation of a real-time Taqman polymerase chain reaction assay for the detection of Mycoplasma gallisepticum in naturally infected birds. Avian Dis., 2006; 50: 537-544.

49- Hoofar J, Malorny B, Abdulmawjood, A, Cook N, Wagner, M. Fach, P. Practical Considerations in desig of internal amplification controls for diagnostic PCR assays. J. Clin Microbiol, 2004; 42: 1863-1868.

50- Pohuang T, Chansiripornchai N, Tawatsin A, Sasipreeyajan J. Detection and molecular characterization of infectious bronchitis virus isolated from recent outbreaks in broiler flocks in Thailand. J. Vet. Sci., 2009; 10: 219–223.

51- Gelb J., JR., Weisman Y., Ladman B.S., Meir R. S1 gene characteristics and efficacy of Vaccination against infectious bronchitis virus field isolates from the United States and Israel (1996–2000). Avian Pathol., 2005; 34: 194–203.

47. Cavanagh D., Davis P.J., Cook J.K.A. Infectious bronchitis virus: evidence for recombination within the Massachusetts serotype. Avian Patho., 1992; 21: 401-408.

48. OIE Terrestrial Manual 2008. Chapter 2.3.2. (2008): Avian Infectious Bronchitis. pp. 443–455.

49. Mahmood Z.H, Sleman R.R., Uthman A.U. Isolation and molecular characterization of Sul/01/09avian infectious bronchitis virus, indicates the emergence of a new genotype in the Middle East. Vet. Microbiol., 2011; 150: 21–27.

S[46] Kanatlı Eti Üretim Prosesinde Campylobacter Kontrolü

Manpreet SINGH, Nathan WİDEMAN, Jacob SMİTH ve Sacit BİLGİLİ
Auburn Üniversitesi, Kanatlı Hayvanlar Bilimi Bölümü, Auburn, AL 36849, Amerika Birleşik Devletleri

Özet

Son dönemde yapılan patojen – gıda eşleştirmeleri, *Campylobacter* ile kontamine kanatlıların, diğer bakteri gıda kombinasyonlarından daha fazla hastalığa yol açtığını göstermektedir. Kanatlı kaynaklı patojenlerin veya daha spesifik olarak *Campylobacter jejuni'nin* kontrolü ile ilgili mevcut mevzuat, kanatlıların işlenmesi sırasında yeni geliştirilen antimikrobiyel uygulanmasına duyulan ihtiyacı zorunlu kılmaktadır. Ticari kanatlı üretimi sırasında kanatlı kaynaklı bakteriyel patojenlerin azaltılmasını sağlayan en etkin yöntem, çok engelli bir yaklaşım olup söz konusu yaklaşım içerisinde patojen varlığını sürdürebilme şansını azaltmak üzere işlem hattı boyunca kullanılan pek çok müdahale noktası kullanılmaktadır. Söz konusu yaklaşım her bir kanatlı işleme tesisinde kendine özgü olup çoklu iç – dış yıkama (IOBW) ve veya chilling öncesi ve sonrası daldırma tanklarını kullanmaktadır. Taze kanatlı üzerindeki C. *Jejuni* popülasyon mevcudiyetinin azaltılması kanatlı sanayinin gıda güvenliği konusunda başarıyla ulaşmaya çalıştığı bir hedef olup söz konusu hedefe ulaşmanın yöntemlerinden biri işleme birimlerinde antimikrobiyallerin kullanılmasıdır. Araştırma, *C. Jejuni'*nin tamamen ortadan kaldırılmasının zorlu bir iş olduğunu ve kanatlı işleme tesislerinde çoklu engeller yaklaşımının kullanılmasının, söz konusu patojen için USDA-FSIS'nin koyduğu performans standartlarına ulaşmanın en etkin yolu olduğunu kanıtlayacağını göstermektedir. Bu sebepten dolayı, söz konusu antimikrobiyallerin faydalarının maksimize edilebilmesi ve taze kanatlı güvenliğinin sağlanabilmesi için kanatlı işleme faaliyetlerinin pek çok aşamasında kanatlı kaynaklı patojenlerin kontrolü için diğer işleme parametreleri ile birlikte antimiktobiyallerin kullanımı ile ilgili araştırma yapma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Giriş

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) ABD'de her yıl yaklaşık 48 milyon insanın gıda kaynaklı hastalıklara yakalandığını, bunlardan 128.000'nin hastanelik vakalar olduğunu ve 3.000 kişinin de söz konusu hastalıklardan öldüğünü tahmin etmektedir (CDC, 2011). *Salmonella* ve *Campylobacter* kanatlı eti ile ilgili en yaygın görülen iki gıda kaynaklı patojendir. 1996 yılında, USDA-FSIS et ve kanatlı üretimi ile ilgili Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol noktası (HACCP) sistemlerinin uygulanması konusunda nihai kurallarının bir parçası olarak görülebilir fekal materyaller için soğutma öncesi performans standartlarında "sıfır tolerans" uygulaması başlatmıştır. HACCP fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeleri tanımlayan sistematik ve önleyici bir gıda güvenliği yaklaşımıdır. HACCP sisteminde proses kontrolünün gözetimi için tehlikelerin en aza indirgendiği veya tamamen ortadan kaldırıldığı Kritik Kontrol Noktaları (CCP) kullanılmaktadır (USDA, 1996). İşleme tesisleri soğutma öncesi sıfır görünür fekal kontaminasyon mevzuatı çerçevesinde belirlenen önlemleri almaya başlamışlar ve neticesinde karkas yıkama uygulamaları ve yıkama sistemleri sayısı artmış, hatta bazı tesislerde HACCP uygulamalarından sonra kullanılan su miktarı %50 oranında artış göstermiştir (Jackson ve arkadaşları, 1999). İşleme tesislerinin konuyla ilgili temel endişeleri soğutma öncesi performans standartlarının daldırma chilling işleminin antimikrobiyal etkisini göz ardı etmesinden kaynaklanmaktadır (Bilgili ve arkadaşları, 2002). Bağırsak içeriği için sıfır tolerans standardı ile ilgili bilimsel temellere dayanan objektif bir değerlendirme yapabilmek için Bilgili ve arkadaşları (2002) yedi değişik ticari işleme tesisinde daldırma

chilling sonrası kanatlı karkasları üzerinde ön soğutma öncesi bağırsak içeriği ile kirlilik ve mikrobiyal kontaminasyon arasında bir korelasyon eksikliği olduğunu ortaya koymuşlardır.

*Campylobacter'*in spesifik patojenik mekanizması tam olarak karakterize edilmemiş olmasına rağmen (Fox, 1992), akut diyagnozunda ateş, baş ağrısı, kas ağrısı, sıklıkla kan ve mukuslu diyare ve şiddetli abdominal kramplar gibi semptomlar mevcuttur (Şahin *ve arkadaşları*, 2012). Campylobacteriozis sadece akut gastro intestinal semptomlara yol açmakla kalmamakta kontrolsüz vakalarda reaktif artrit gibi kronik durumlar (Hannu *et al*., 2002) ve Guillain-Barré sendromu (McCarthy ve Giesecke, 2001) ile de bağlantılı olabilmektedir. *Campylobacter*, primer işleme sırasında kanatlı ürünlerini potansiyel olarak kontamine edebilecek şekilde kanatlı bağırsağında kolonize olur. *Campylobacter* canlı kanatlı dışkısında bulunur ve canlı kanatlının dış yüzeyinin işleme öncesi kontamine olması son derece olasıdır. Haşlama, yolma, iç çıkartma, parçalama ve chilling gibi primer işleme aşamalarında çapraz kontaminasyon ortaya çıkma olasılığı mevcuttur. Söz konusu aşamalar kontaminasyon ve çapraz kontaminasyonun muhtemel kaynaklarındandır, zira işleme sırasında kullanılan aletler bakterilerin bir karkastan bir diğer karkasa bulaşmasına neden olabilirler. Örneğin, chilling sırasında bakteri bulaşması gerçekleşebilir; *Campylobacter* negatif olan karkasların daldırma işlemi sırasında *Campylobacter* pozitif olan karkaslar ile temas etmesi (Potturi-Venkata *ve arkadaşları,* 2007) ve bunun neticesinde de uygun şekilde işlenmediği taktirde gıda kaynaklı hastalıklara yol açabilecek bir vektör haline gelebilecek taze kanatlı eti ürünleri kontaminasyonu ortaya çıkabilir. Bunun da ötesinde minimum enfektif doz 500 – 800 hücre kadar düşük düzeyde olabilir. Düşük enfektif doz ve yüksek patojenite bir araya geldiğinde yanlış şekilde işlenen veya uygun şekilde pişirilmeyen kanatlı ürünleri tüketiciler açısından ciddi bir sağlık sorunu haline gelebilir. Her ne kadar gıda kaynaklı hastalıkların engellenmesine yönelik gelişmeler mevcut olsa da tüketiciler için güvenli ve besin değeri yüksek ürünlerin üretilmesi ile ilgili en büyük sorumluluk hala daha gıda sanayinin üzerine düşmektedir. Kontamine kanatlı eti gıdalar arasında toplum sağlığını en çok tehdit eden ürün olup tahminen yılda 2.4 milyar doların kanatlı kaynaklı hastalıklara harcanmasına yol açmaktadır. Kanatlıların sebep olduğu hastalıklar arasında *Salmonella* hastalıkların % 35.1'inin *Campylobacter* ise %72'sinin nedenini oluşturmaktadır (Batz ve arkadaşları, 2011). Perakende olarak satışa sunulan ve *Campylobacter* ile kontamine olmuş kanatlı ürünlerinin değerlendirmesine yönelik bir çalışma mevcudiyetin %80 üzerinde olduğunu ortaya koymaktadır (Kramer *ve arkadaşları*, 2000). Güvenli ve besin değeri yüksek et ve kanatlı ürünlerinin minimum su kullanılarak verimli bir şekilde üretilebilmesine yönelik müdahale stratejileri ile ilgili araştırmalar özellikle söz konusu ürünlerin kanatlı işleme tesisleri tarafından ekonomik olarak üretilebilmesi için gereklidir.

HACCP her türlü gıda ürünü için başarılı bir gıda güvenliği sistemi uygulamasının entegre bir parçasıdır. HACCP sisteminde çoklu engel yaklaşımı önemli bir faktör olup çiğ et ve kanatlı ürünlerinde zararlı mikroorganizmaların kontrolüne yardımcı olur. Söz konusu uygulamalar, gerek *Campylobacter* gerekse *Salmonella* açısından işleme tesislerinin USDA-FSIS performans standartlarını yakalamaları konusunda önemli ölçüde etkidir. 2007 Temmuz ayı ile 2008 Haziran ayı arasında USDA-FSIS 6,550 adet yıkamaya tabi tutulan karkas numunesinin incelendiği bir Ulusal Mikrobiyoloji Temel Veri Toplama Programı gerçekleştirmiş ve soğutma sonrası *Campylobacter* varlığı % 40.23 pozitif olarak tespit edilmiştir. Söz konusu veri aynı zamanda alınan örneklerin % 99.8'inin 3 $\log_{10}$ CFU/mL altında olduğunu ortaya koymuştur. Bu örnekleme çalışması sonucunda *Campylobacter* performans standartlarının 1 Temmuz 2011 tarihi itibariyle uygulamaya konmuştur (75 FR 27288). Genç piliçler için soğutma sonrası *Campylobacter*'in pozitiflik oranı % 10.4 daha fazla olmaması gerekmektedir. Kullanılan örnekleme tekniği, daha yüksek kontaminasyon

seviyelerinin tespit edilebilmesi için 4 ayrı agar pleyti üzerine (her pleyt 0.25 mL) 400 mL karkas yıkama suyundan 1 mL alınarak mikrobiyolojik besi yerine ekilmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir. Bir karkasın USDA-FSIS tarafından *Campylobacter* için pozitif olarak değerlendirilebilmesi için dört adet Campy Cefex pleytinden birinde en az bir adet koloninin görülmesi gerekmektedir. Yeni *Campylobacter* performans standartları çerçevesinde USDA-FSIS aynı zamanda güncellenmiş *Salmonella* performans standartlarını da yayınlamıştır (USDA, 2009). Söz konusu performans standartlarının insan salmonellası vakalarını mantıklı olarak azaltması gerekirken yeni *Campylobacter* performans standartlarının da aynı mantık çerçevesinde insan campylobacteriosis vakalarını azaltması gerekmektedir. Ancak bu mantıksal çıkarımların aksine bahsekonu performans standartlarının uygulanması anılan vakaların sayısı üzerinde çok küçük bir etki yaratmıştır (Russell, 2012).

Açıklama

Kanatlıların işleme tabi tutulma süreci karkasların işleme tesisine nakledilmesinden uzun süre önce başlar. Yem ve su kesilerek, işleme sırasında bağırsak kanalında herhangi bir hazmedilmemiş madde kalmaması sağlanır. İdeal olarak yem ve su işlemeden 8-10 saat kadar önce kesilir. Broyler işleme tesislerinde primer işleme karkasların nakliye arabasından boşaltılması ile başlar. Daha sonra karkaslar, canlı aktivitesini en aza indirgeyecek seviyede düşük aydınlatmalı bir ortamda askılara alınır, acı hissetmemeleri için tuzlu bir solüsyonun içinden geçirilerek sersemletilir, kesilerek öldürülür, kanları akıtılır ve tüyleri yolunur. Genellikle kafaları, ayakları ve iç organları mekanik olarak ayrıldıktan sonra karkas soğutma işlemine geçilir. İç ve dış piliç yıkayıcı (IOBW) genellikle chilling prosesinden önce kullanılır. IOBW'de antimikrobiyaller kullanılabilir ancak su püskürtücünün uyguladığı mekanik kuvvet te bakterilerin azaltılmasında hesaba katılabilir bir faktördür. Chiller ve IOBW'ler laboratuvar ve ticari işletmelerde yoğun olarak incelenmiş olup, uygun şekilde kullanıldıklarında diğer aşamalar ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda bakteri azaltılmasını sağlayan tipik aşamalardır. Spesifik olarak *Salmonella ve Campylobacter*'i hedefleyen ve soğutmanın bitirilişi olarak da bilinen Postchill daldırma uygulamaları uyulması zorunlu performans standartları çerçevesinde popüler hale gelmektedir (USDA-FSIS; 2009, 2011, 2012).

Mevcut gıda güvenliği eğilimi patojen kontrolündeki en iyi uygulamalar üzerine odaklanmaktadır. Pek çok müdahale stratejisi hem ante-mortem hemde post mortem *Campylobacter*'i yok etmek üzere araştırılmaktadır. Müdahaleci tedavilerin bakterisit aktivitileri ağırlıklı olarak organizmanın fizyolojik proseslerinin bozulması üzerine dayalı olup deneysel araştırmalarda kullanılan uygulamalar log10 ölçeği bazında geçerlidir. Söz konusu girişimsel prosesler aşağıdaki şekilde kategorize edilebilir: termal, ışınlama temelli ve kimyasal temelli. Termal uygulamalar kanatlı işlemede ürün güvenliği ve kalite sorunu arasındaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Broyler karkaslarında ikincil haşlama olarak bilinen işlemi uygulamayı gerçekleştirdikten sonra Berrang *ve arkadaşları (*2000) karkas görüntüsünü veya et kalitesini bozmayacak kadar nazik olan böyle bir uygulamanın Campylobacter, E. coli veya coliform bakteriyel sayımını azaltma konusunda etkili olamayacağı sonucuna varmışlardır. Benzer bir deneyde Murphy *ve arkadaşları* (2004) kanatlı ürünlerinin ebadı ve biçiminin termal uygulama sırasında piliç etindeki *Salmonella* ve *Listeria*'nın inaktivasyonu üzerinde olağanüstü bir etkisi olduğunu göstermişlerdir. Işınlama uygulamaları gıdaların bozulmasını ve gıda ürünlerindeki patojen mikroorganizmaların azaltılması ve ortadan kaldırılması konusunda yararlı bir uygulamadır. USDA-FSIS yirmi yıl önce (USDA, 1992) söz konusu uygulamaların kullanımını onaylamış olmakla birlikte müşterilerin uygulamalara yaklaşımı ve kabullenmesi ve konuyla ilgili uygun bilimsel bilgi eksikliği söz konusu uygulamaların geniş çaplı kabul edilmesini

engellemiştir. Raut *ve arkadaşları* (2012) gama ışınımı ile (1 kGy) broyler etine inoküle edilen (10^5 CFU/g) *Campylobacter*'i tamamen ortadan kaldırmayı başarmış ve numunelerin zenginleştirilmesinden sonra zarar gören bakterilerin hiç biri yeniden canlanmamıştır. İşleme sırasında kullanılan onaylanmış kimyasal uygulamalar kanatlı karkaslarındaki patojenlerin azaltılmasında kullanılan bir başka yöntemdir.

Antimikrobiyellerin etkili ve sanayi için uygun olabilmesi için onaylanmış olmaları ve mikroorganizmalara karşı etkili olabilmeleri gerekmektedir. Buna ek olarak konsantrasyonları ve temas sürelerinin belirli işleme aşamaları için uygun olması gerekmektedir. En nihayetinde de maliyetleri kabul edilebilir seviyede olmalı ve ürün kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olmamalıdır. Kimyasal antimikrobiyeller pek çok değişik faktör için değerlendirilmekte olup bunların et, kanatlı ve diğer gıda ürünleri üzerinde kullanılabilirlikleri ilgili resmi otoriteler tarafından onaylanmış olmalıdır. İşçi güvenliği ve zararlı atıkların ortaya çıkması gözlem altında tutulmalı ve çevreye olan zararları minimize edilmelidir. Diğer taraftan göz önünde bulundurulması gereken bir başka husus ise kimyasal antimikrobiyellerin ürünler üzerinde herhangi bir organoleptik etkisinin olmamasıdır. Ticari kanatlı chilling prosesinde kullanılan kimyasal müdahale stratejileri zaman içerisinde gelişim göstermiştir.

Sonuç

Taze kanatlı ürünlerinin mikrobiyal güvenliği hem müşterileri hemde kanatlı sanayini endişelendirmeye devam eden bir hususdur. Kimyasal antimikrobiyallerin kapasitesi üzerine yapılan çalışmalar önem arz etmektedir zira bu konuda verilen mücadelenin ana unsurlarını teşkil etmektedirler. Antimikrobiyal uygulamaların araştırılması sırasında değerlendirilmesi gereken önemli faktörler; hangi adımların atılacağının bilinmesi, uygulama yöntemleri ve uygulamanın süresidir. Kimyasal dekontaminasyon dışındaki stratejiler üzerinde çalışılmış olmakla birlikte söz konusu uygulamaların, kimyasal dekontaminasyon kadar iyi bir şekilde kanatlı sanayinde genel olarak uygulanabilirliği uygunluk göstermemektedir. Kimyasal dekontaminasyon uygundur çünkü daldırma chilling yöntemi ABD'de geniş çaplı olarak uygulanmakta olup söz konusu uygulamalar anılan zamanda kanatlı karkasları üzerinde uygulanabilir. Bunun da ötesinde hem *Campylobacter* hemde *Salmonella* ile ilgili söz konusu antimikrobiyaller üzerinde yapılan çalışmalar, son dönemde yürürlüğe giren söz konusu patojenler ile ilgili düzenleyici standartlar açısından kanatlı sanayi için önem taşımaktadır. Her ne kadar *in vitro* çalışmalar kimyasal antimikrobiyallerin bakteriyel hücrelerin yaşayabilirliklerini azalttığını gösterse de, antimikrobiyallerin piliç derisi gibi bir matrikse tutunmasına izin verilen bakterilerin yaşayabilirliklerini azalttığını gösteren *in vivo* çalışmalar daha zorunludur zira onlar gerçek dünya uygulamalarını taklit etmektedir. Kimyasal antimikrobiyaller ile ilgili neredeyse sayısız çalışma yürütülmüş olmakla birlikte USDA - FSIS tarafından son dönemde uygulamaya konulan *Campylobacter* performans standartları ile birlikte *Campylobacter* yaşayabilirliğinin azaltılmasına yönelik yeterliliği konusunda daha fazla bulgunun doğruluğu kanıtlanmıştır.

Referanslar

Batz, M. B., S. J. Hoffman, and G. J. Morris. 2011. Ranking the risks: the 10 pathogen- food combinations with the greatest burden on public health. Emerging Pathogens Institute, University of Florida, Gainesville.

Bilgili, S. F., A. L. Waldroup, D. Zelenka, J. E. Marion. 2002. Visible ingesta on prechill carcasses does not affect the microbiological quality of broiler carcasses after immersion chilling. J. Appl. Poult. Rsch. 11:233-238.

Centers for Disease Control and Prevention. 2011. Estimates of Foodborne Illness in the United States.

Hannu T., L. Mattila, H. Rautelin, P. Pelkonen, P. Lahdenne, A. Siitonen, M. Leirisalo Repo. 2002. *Campylobacter* triggered reactive arthritis: a population based study. Rheumat. 41:312-318.

McCarthy, N. and J. Giesecke. 2001. Incidence of Guillain-Barré Syndrome following infection with *Campylobacter jejuni*. Am. J. of Epidemiology 153:610-614.

Kramer, J. M., J. A. Frost, F. J. Bolton, and D. R. A. Wareing. 2000. *Campylobacter* contamination of raw meat and poultry at retail sale: Identification of multiple types and comparison with isolates from human infection. J.Food Prot. 63:1654-1659.

Potturi-Venkata, L. P., S. Backert, S. L. Vieira, O. A. Oyarzabal. 2007. Evaluation of logistic processing to reduce cross-contamination of commercial broiler carcasses with *Campylobacter* spp. J. Food Prot. 70:179-181.

Russell, S. M. 2012. Risk assessment of *Salmonella* from poultry sources. p. 15-34 in Controlling *Salmonella* in poultry production and processing. CRC Press, Boca Raton, FL

Sahin, O., C. Fitzgerald, S. Stroika, S. Zhao, R J. Sippy, P. Kwan, P. Plummer, J. Han, M. J. Yaeger and Q. Zhanga. 2012. Molecular evidence for zoonotic transmission of an emergent, highly pathogenic

Campylobacter jejuni clone in the United States. Clin. Microbiol. 50:680-687.

USDA. 1996. Pathogen reduction: HACCP systems Final rule. Fed. Reg. 61: 28805-38855.

USDA. 2009. New performance standards for *Salmonella* and *Campylobacter* in young chicken and turkey slaughter establishments: response to comments and announcement of implementation schedule. Food Safety Inspection Service, USDA. Washington, D. C.

USDA. 2011. Potential public health impact of *Salmonella* and *Campylobacter* performance guidance for young chickens and turkeys. Food Safety Inspection Service, USDA. Washington, D. C.

USDA. 2012. Safe and Suitable Ingredients Used in the Production of Meat, Poultry, and Egg Products. Food Safety Inspection Service, USDA. Washington, D.C.

S47 Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE) Testi ve Kanatlı Hastalıklarında Kullanımı

Serpil KAHYA, Kamil Tayfun ÇARLI
Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

Özet

Pulsed-Field Gel Elektroforez (PFGE)'nin kullanımı birçok araştırmaya konu olmuş, hatta uluslarası düzeyde kurulan kuruluşlar [Center for Disease Control and Prevention (CDC)] bazı bakteriler için, elde edilen bilgileri paylaşıp değerlendirerek standart protokoller oluşturmuşlardır. Bu yöntem için, 1996 yılında CDC tarafından dünyada özellikle gıda kaynaklı patojenlerin genetik yakınlıklarını ve birbirleri ile ulusal ve uluslarası düzeyde klonal yayılımlarını incelemek amacıyla elde edilen tüm verileri inceleyen bir internet ağı (PulseNet) kurulmuştur. Yüksek sensitivite, spesifite ve tekrarlanabilir özelliklerinden dolayı, birçok bakteri kaynaklı epidemilerin araştırılmasında 'Gold Standart' olarak kabul edilen bu yöntem, sürü halinde yetiştirilen kanatlı hayvanlarda özellikle rutin arilik kontrolleri yapılması gereken bakteriyal hastalık (*Mycoplasma, Salmonella*) izolatlarının epidemiyolojik özelliklerini incelemek ve elde edilen profillere göre aşı seçimleri ve kontrollerinin yapılabilmesi için oldukça önemlidir.

Giriş

İnfeksiyöz hastalıkların epidemiyolojik analizlerinde son yıllarda, fenotipik testlerdeki gelişmelerin uygulanmasından ziyade moleküler alandaki gelişmeler kullanılmaktadır. Antimikrobiyal duyarlılık testleri, serotiplendirme ve geleneksel biyokimyasal test sonuçlarına göre aynı görünen izolatların moleküler epidemiyoloji teknikleri sayesinde farklılıkları görülebilmiştir (1). İnfeksiyöz etkenlerin moleküler tiplendirilmeleri için çok sayıda metot mevcuttur. Tekniğin kullanışlı olması için epidemiyolojik olarak ilişkili suşları yeterli derecede ayırt edebilmesi, genetik ilişkinin bilgisayar ortamında analiz edilebilmesi vb. özelliklerinin olması beklenir. Pulsed-Field Gel Elektroforez (PFGE) diğer moleküler metodlar ile karşılaştırıldığında nispeten daha güvenilir ve yüksek ayırt edebilme gücüne sahip güçlü bir metodtur (2). Klinik olarak ilişkili bakteriyal izolatlar arasındaki genomik ilişkinin karşılaştırılmasındaki gelişmeler 4 moleküler döneme ayrılabilir. Bunlardan ilki plazmidlerin pulsed field jel elektroforez ile analizi, ikincisi genomun restriksiyon enzimler ile kesimi ve problarla tespiti, üçüncüsü PFGE ve Polymerase Chain Reaction (PCR), dördüncüsü ise DNA sekanslamasıdır. Bu gelişme ve yöntemler içerisinde PFGE çok sayıda bakteri için 'gold standart' yöntem olarak güncelliğini korumaktadır (3). PFGE 1982'de Schwartz, Cantor ve arkadaşları tarafından ortaya çıkmış ve geniş DNA fragmentlerinin agaroz jel üzerinde üstün bir biçimde ayrışmasına olanak sağlamıştır (4). PFGE ilk kez maya kromozomlarının ayrımı için 1984 yılında bir literatür ile desteklenmiştir (5). 1993'de ABD'de *Escherichia coli* O157:H7 bağlı büyük bir salgın meydana gelmiştir. Bu salgında etken PFGE ile saptanmıştır (6). Bu tarihten sonra PFGE, CDC ve Association of Public Health Laboratories (APHL) işbirliği ile PulseNet kurulmuş (7) ve tüm hastalık vakalarından izole edilen bakterilerin PFGE patternleri buraya yüklenmeye başlanmıştır.

Gelişme

Son yıllarda moleküler mikrobiyoloji alanında pulsed-field jel elektroforezin kullanımı birçok araştırmaya konu olmuştur. PFGE, çeşitli türlerin DNA düzeyinde karakterize edilmesinde, genom büyüklükleri hakkında bilgi elde edinmede, genetik düzeyde anlaşılamamış bakteri kromozomlarının fiziki ve genetik haritalarının oluşturulmasında, mikroorganizmaların kromozomlarının ayrılmasında ve memeli genlerinin haritalanmasında kullanılan etkili bir metoddur (8). PFGE de tüm bakteriyal DNA, uygun restriksiyon enzimleriyle kesilerek (9) elektroforeze tabi tutulmasına rağmen düz bir elektrik akımı verilerek bu genom parçalarının biribirinden ayrılması imkansızdır. Geleneksel jel elektroforezi ile 100-200 bp'den 50 kilobaz (kb) çiftine kadar DNA'lar ayrılır. 1982 yılında Swartz et al. (10) 50 kb'den büyük genomların 2 farklı alternatif elektrik akımı kullanarak ayrılabildiğini bildirmişlerdir. O zamandan beri çeşitli prensiplere dayanan pek çok alet geliştirilmiş ve farklı akımlarla, birkaç kilobazlık küçük DNA parçalarından 10 megabaz çiftlerine kadar çeşitli DNA'ların ayrıldığı görülmüştür (8).

Maddiyat ve performans açısından farklı PFGE tipleri ve aletleri bulunmaktadır (11). Bunlardan örnek olarak; Field-Inversion Gel Electrophoresis (FIGE), Transverse-Alternating Field Gel Electrophoresis (TAFE), Counter-Clamped Homogeneous Electric Fields (CHEF), Orthogonal-Field Alternation Gel Electrophoresis (OFAGE), Rotating Gel Electrophoresis (RGE), Programmable Autonomously-Controlled Electrodes (PACE), Pulsed-Homogeneous Orthogonal Field Gel Electrophoresis (PHOGE) verilebilir. Ekipman olarak kullanılan temel PFGE komponentleriyle sistemin, ısı kontrolü (13-15 ºC), elektrik akımı kontrolü, soğutucu ve güç kaynağı kontrollerinin yapılması gerekmektedir (12). PFGE analizi çok çeşitli moleküler ve çevresel değişimlerden oldukça fazla etkilenmektedir. Bu değişkenlerden en önemlileri; DNA'nın moleküler özellikleri, yürütme zamanı, kullanılan elektriksel yön, elektriksel alan gücü ve aralığı, kullanılan enzimler, kullanılan jel içeriği, örnek konsantrasyonu ve sıcaklıktır (13).

Kanatlı hastalıklarından insan sağlığı açısından da en önemlisi olan *Salmonella*'yı ele alıcak olursak, bu bakteri için PulseNet'de geliştirilen bir laboratuar protokolü bulunmaktadır (14). Biz deneme çalışmalarımızla oluşturulan bu protokolü deneyip, güzel sonuç alamayıp değiştirmemiz gereken aşamalarında değişikler yaparak kendi laboratuvarımız için standart bir *Salmonella* protokolü oluşturduk. Genel olarak PFGE aşamaları ve *Salmonella* protokolü üzerinden yaptığımız değişiklikler tablo-1'de gösterilmiştir. Aynı deneme ve çalışmaların kanatlı hayvanların diğer hastalıkları içinde yapılması, kanatlı hastalıklarında epidemiyolojik veriler elde etmek ve aşı geliştirme ve seçimi yapmak açısından çok fazla önem arz etmektedir.

Sonuç

Pulse Net (CDC)'de standart PFGE protokolü bulunan bakteriler bulunmaktadır (*E. coli*, *Salmonella sp., Shigella sonnei*, *Shigella flexneri*, *Yersinia pestis*, *Vibrio chlorae*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*) (15). PFGE tiplemesi bir çok patojenik bakteriye başarı ile uygulanabilir ve bir çok kez ribotiplendirme gibi yöntemlerden daha çok ayrımsal bir potansiyeli olduğu aşikardır. Oluşturulan protokollerden destek alan ve bunlardan geliştirilen yeni protokollerle diğer bakteriler içinde sürekli yayınlanan literatürler oluşturulmaya çalışılmaktadır. Kanatlılardaki önemli bakteriler içinde yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (16-21).

PFGE aynı temel formatta evrensel bir jenerik metod olarak bakterilerin alttiplendirilmesi için kullanılabilir. Sadece ve yalnız her bakteri için elektroforez koşulları ve enzim şeçimleri optimize edilmelidir. PFGE ile oluşturulmuş DNA restriksiyon patternleri stabildir ve laboratuvar içinde ve laboratuvarlar arasında değişiklik göstermez. Özet olarak PFGE günümüzde patojenik bakterilerin epidemiyolojik alttiplendirmeleri için seçilmesi gereken genetik bir metoddur. Tüm bunların yanında PFGE ve PulseNet'i sınırlayan yönlerde bulunmaktadır. Zaman alıcıdır, yüksek düzey deneyim gerektirir, klonal paternlerde çalışmaz, sequencing gerekebilir, deneyleri tek bir birey yapmalıdır, bantlar birer dizileme yerini tutmaz, aynı büyüklük (size) bantların aynı DNA parçacıkları olduğu anlamına gelmez, bir restriksiyon bölgesindeki değişim birden fazla bant oluşumuna yol açabilir. 'Relatedness' sadece bir yol göstericidir, filogenetik bir ölçü olamaz. Bazı suşlar PFGE ile tiplendirilemez (22). Tüm bakteriyal genomun incelenmesi için, farklı restriksiyon enzimleri kullanarak da karşılaştırmalı olarak yapılacak çalışmalarla, aynı bakterilerin farklı izolatları çalışılarak aralarındaki genotipik benzerlikler saptanmaya çalışılır (23). PFGE'nin; ortalama genom büyüklüğünün ve kromozamal haritaların çıkarılması aynı zamanda bakteriyal türlerin karakterizasyonu için oldukça etkili metod olduğu kanıtlanmıştır (24-26). Geliştirildiği 20 yıl öncesinden beri PFGE klinik olarak ilişkili bakterilerin epidemiyolojik ilişkilerinin değerlendirilebilmesi için en çok kullanılan metoddur. Yöntemin 20'den fazla yıldır 'Gold Standart' olarak kalmasının pekçok nedeni bulunmaktadır. Tüm genomdaki her genetik değişimi tespit edememesine rağmen genomun %90'ını bantlar halinde göz önüne çıkarmaktadır. Bir diğer neden tüm bakterilerde küçük değişikliklerle (enzim seçimi, yürütme koşulları, DNA izolasyon farklılıkları vb…) kolayca optimize edilebilmesidir. Kendinden sonra uygulanacak 4. generasyon bir sekans analizi ile PFGE uzun yıllar boyunca önemini ve 'Gold Standart' lığını koruyacaktır (3, 27). Diğer taraftan, çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar, yayınlar ve bunlara dayalı yapılacak seminer sunuları ilgili sektör (gıda veya tavukçuluk) ile paylaşılıp, *Salmonella, Mycoplasma* ve ile ilgili koruma ve kontrol plan ve programlarına ışık tutacaktır. Bu bağlamda, ilgili sektör ekonomik yönden karlılık ve prestij sağlarken, daha da önemlisi, özellikle *Salmonella* ve *Mycoplasma* başta olmak üzere tüm bakteriyal hastalıklar için önemli kontrol planlarının uygulanması sonu alınan faydalar ile olası olarak zoonoz infeksiyon sıklığı bir ölçüde de olsa kontrol altına alınmış olacaktır.

Kaynaklar

1- Mc Ellistrem M.C., Stout J.E., Harrison L. H., Harrison L.H. Simplified Protocol for Pulsed-Field Gel Electrophoresis Analysis of *Streptococcus pneumonia.* J. Clin. Microbiol, *2000; 38: 351-353.*

2- Chen MY, Hu J., Hu QH., Lan QX., Zhang QL., Shi T., Liu JZ. Application of pulsed-field gel elevtrophoresis in a foodborne outbreak of Salmonella serotype Muenchen infection. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi, 2008; 42: 827-830.

50. Goering R.V. Pulsed field gel electrophoresis: A review of application and interpretation in the molecular epidemiology of infectious diseases. Infection, Genetics and Evolution, 2010; 10: 866-875.

51. Scwartz, D., Saffan W., Welsh J., Hass R. New techniques for purifying large DNAs and studying their properties and packaging. Cold Spring Harbor symp. Quant. Boil, 1983; 47: 189-195.

52. Schwartz D.C., Charles R.C. Separation of yeast chromosome-sized DNA's by pulsed field gradient gel electrophoresis. Cell, 1984; 37: 67-75.

53. Barrett T.J., Lior H., Green J.H., Khakhria R., Wells J.G., Bell B.P., Greene K.D., Lewis J., Griffin P.M. Laboratory investigation of a multistate food-borne outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 by using pulsed-field gel electrophoresis and phage typing. Journal of Microbiology, 1994; 32: 3013-3017.

54. Swaminathan B., Barret T.J., Hunter S.B., Tauxe R.V. PulseNet: the molecular subtyping network for foodborne bacterial disease surveillance. Emerg. Infect. Dis., 2001; 7: 382-389.

55. Basım H., Basım H. Pulsed field gel electrophoresis (PFGE) technique and its use in molecular biology. Turk

J. of Biology, 2001; 25: 405-418.

56. Bhagwat, A.S. Restriction enzymes: Properties and use. Methods in Enzymology. 1992; 216: 199-224.
57. Scwartz, D.C., Saffran, W., Welsh, J., Haas R., Goldenberg M., Cantor C.R.: New techniques for purifying large DNA's and studying their properties and packaging. Cold spring harbor symposia on quantitative biology. XLVII: 1982; 189-195.
58. http://www.vtpup.cz/common/manual/LF_umikrob_BioRad_CHEF-DRII_datasheet_EN.pdf
59. Lai, E. Birren, B.W., Clark, S.M., Simon, M.I., Hood, L.: Pulsed-Field Gel Electrophoresis. Biotechniques, 1989; 7: 34-42.
60. http://www.pulsenetinternational.org/SiteCollectionDocuments/pfge/PFGE_troubleshooting.pdf.
61. Ribot E.M., Fair M.A., Gautom R., Cameron D.N., Hunter S.B., Swaminathan B., Barret T.J. Standadization of pulsed-field gel electrophoresis protocol for subtyping of *Esherichia coli* O157: H7, *Salmonella*, and *Shigella* for PulseNet. Foodborne Pathogen Disease, 2006; 3: 59-67.
62. http://www.cdc.gov/pulsenet/protocols.htm.
63. Beatriz M., Pekka J., Marja-Liisa H., Isabel J., Jordi R. Tracing *Campylobacter jejuni* strains along the poultry meat production chain from farm to retail by pulsed-field gel electrophoresis, and the antimicrobial resistance of isolates. Food Microbiology, 2012; 2: 124-128.
64. Braua H., Biswas P.K., Olsen K.E.P.O., Christensen J.P. Prevalence and characterization of motile Salmonella in commercial layer poultry farms in Bangladesh. Plos One, 2012; 7: e35714.
65. Us E., Birsel E., Tekeli A., Çerçeker D., Saran B., Mehseti B., Sahin F. Salmonella Entritidis izolatlarının plasmid profil analizi ve pulsed field jel elektroforezi ile incelenmesi. Mikrobiyoloji Bülteni, 2011; 45: 210-227.
66. Zamperini, K., Soni, V., Waltman D., Sanchez S., Theariault E.C., Bray J., Maurer J.J. Molecular Characterization Reveals Salmonella Enterica Serovar 4,[5],12:i:- from Poultry Is a Variant Typhimurium Serovar. Avian Diseases, 2007; 51: 958-964.
67. Cha J., Jung Y., Lee H., Yoo J., Lee Y. Comparision of genetic epidemiology of vancomycin-resistant Enterococcus faecium isolates from humans and poultry. Journal of Medical Microbiology, 2012; 61: 1121-1128.
68. Jung W.K., Hong S.K., Lim J.Y., Lim S.K., Kwon N.H., Kim J.M., Koo H.C., Kim S.H., Seo K.S., Ike Y., Tanimoto K., Park Y.H. Phenotypic and genetic characterization of vancomycin-resistant enterococci from hospitalized humans and from poultry in Korea. Fems, 2006; 260: 193-200.
69. Koort J.M.K., Lukinmaa S., Rantala M., Unkila E. Technical improvement to prevent DNA degradation of enteric pathogens in pulsed field gel electrophoresis. Journal of Clinical Microbiology, 2002; 40: 3497-3498.
70. Correia, A., Martin, J.F., Castro, J.M. Pulsed field gel electrophoresis analysis of the genome of aminoacid producing Coynebacteria: choromosome sizes and diversity of restriction patherns. Microbiology, 1994; 140: 2841-2847.
71. Basım H, Stall R.E., Minsavage J., Jones J. Chromosomal gene transfer among strains of Xanthomonas axonopodis pv. vesicatoria by conjugation. Phytopathology, 1999; 89: 1044-1049.
72. Churin Y.N., Shalak I.N, Borner t, Shestakov S.V. Physical and genetic map of the choromosome of the unicellular Cyanobacterium Synechocystis sp. Strain PCC 6883. J. Bacteriology, 1995; 177: 3337-3343.
73. Roussel, Y, Pebay M, Guedon G, Simonet J.M. Decaris. Physical and genetic map of *Streptococcus thermophilus* A054. J. Bacteriology, 1994; 176: 7413-7422.
74. http://www.pulsenetinternational.org/SiteCollectionDocuments/pfge/PFGE_troubleshooting.pdf

Tablo-1: Genel olarak PFGE aşamaları ve *Salmonella* PFGE protokolü üzerinde yaptığımız değişikler

PFGE Basamakları	**Uygulama Zorluk, beceri**	**Aldığı zaman (10 adet örnek için)**	**Pulsenet/ CDC Standart protokolden farkı**	**Farklılaştırma gerekçesi**	**Tekrarlama kolaylığı**
Bakteri hazırlanması	Kolay	1 gün	-	-	Kolay
Agaroz plak hazırlanması	Zor	2,5 saat	Kullanılan miktarlar	Proteinaz K ve agar kullamının azaltılması	Zor
Agaroz plak lizisi	Kolay	2-2,5 saat	Aralarda çalkalamaların yapılması	Lizisin daha etkili meydana gelebilmesi için	Kolay
Agaroz plak yıkaması	Orta	3-3,5 saat	50 °C'de değilde 55 °C'de yapılması, su ile ilk ön çalkalama yapılması ve 10-15 dak. İnkubasyonlarda da aralarda çalkalamaların yapılması	Sıcaklık yüksek tutularak jelin içindeki DNA'nın daha etkin yıkanması amaçlandı, suyla ön çalkalamayla, DNA için zararlı Prot. K ve diger kimyasalların uzaklaştırılması ve çalkalamalarla tüm bu uzaklaştırmaların daha etkin yapılması amaçlandı	Orta
Plakların enzimle kesimi	Zor	3 saat	2 saat kesim yapıldı	Enzimin prosedüründe önerilen 4 saat-1 gece kesim süresi değilde 2 saat kesim yapıldı. Fazla süre STAR aktivitesini ortaya çıkarmaktadır. STAR aktivitesinde enzim kesmemesi gereken yerleri kesmektedir. Kesimden sonra yapılması önerilen 65 °C'de 20 dak. inaktivasyonun sonuçları değiştirmediği görüldü.	Orta
Agaroz jel hazırlanması	Kolay	1 saat	-	-	Kolay
Elektroforez cihazının hazırlaması	Orta	1 saat	-	-	Kolay
Plakların yüklenmesi	Orta	30 dak.	-	-	Kolay
Sonuçların görüntülenmesi	Orta	1,5 saat	-	-	Kolay

S48 Salmonella Kontrol Stratejisi, Entegrasyon Ne Kadar Sorumlu? Etlik piliçlerde Salmonella Kontrolü

Tibor SAGHY
Páva utca 8, 1094 Budapeşte, Macaristan

Özet

Avrupa'da insanlarda Salmonella hastalık sayısı azalmakla birlikte salmonella kontrolü önemini korumaktadır, zira S. Infantis gibi diğer Salmonella serotipleri önceki dominant serotipler olan S. Enteritidis ve S.Typhimurium'un yerini alabilmektedir. Her ne kadar yeni ortaya çıkan serotipler öncekilere göre daha az patojenik olsa da, yine de daha hafif formda hastalığa neden olabilmekte ve gelişim gösterip insanlara direnç genini geçirebilmektedir (1). Sorumlu olduklarını düşünenler bu sorunun mutfağa girmesine izin veremezler: örneğin bulaşık bezleri veya süngerlerindeki bakteri rezervleri hem fark edilemez hem de kolayca yok edilemez olmalarından dolayı ev sahiplerini bu konuda suçlayamayız. Bu nedenden dolayı Avrupa hükümetleri – ve aynı zamanda büyük perakendeciler- söz konusu riski daha hayvan üretim aşamasında azaltmayı istemektedirler. Hayvanın üretimi sırasında birçok faktör sonucu etkileyebildiğinden dolayı Salmonella kontrol stratejisinin sorunu çözebilmek için bütün birimlerde ve tepeden aşağıya bir yaklaşıma ihtiyacı vardır. (2) Tüm süreci kontrol edebilmelerinden dolayı kanatlı entegrasyonlarının bu açıdan kullanabilecekleri son derece iyi imkanları mevcuttur: en tepede yem üretimi ve kuluçkahanelerden gelen damızlık sürüleri ve en altta broyler çiftlikleri. Kanatlı entegrasyonları genellikle sorumlulukları karşısında sıklıkla kendilerini savunsa dahi söz konusu sorumluluklardan en çok faydayı kendileri sağlayabilirler: üretim zincirlerinde biyogüvenlik uygulamalarının daha ileri düzeye getirilmesi diğer enfeksiyonların ortaya çıkma riski ile kontaminasyonu azaltacak hem de bu sayede perakende satış yapan müşterilerine insan sağlığı açısından düşük, kontrol edilebilir ve şeffaf risk taşıyan güvenilir kanatlı eti sağlayabileceklerdir. Güvenilir et ihtiyacını karşılayabilenlerin aynı zamanda zengin ve sofistike pazarlara girebilme imkanları da olacaktır. Kanatlı entegrasyonlarının yürüttüğü işler son derece kapsamlıdır; yönetimin iradesini ortaya koyarak başlayan süreçte dışarıdan profesyonel bir ajansın bir başlangıç surveyi yapmasına ihtiyaç duyulur. Bunun sonrasında yem fabrikaları, PS çiftlikleri, kuluçkahaneler, broyler çiftlikleri, taşıma araçları, kafes ve çalışanların bir bütün olarak ve düzenli bir şekilde kontrolü ve gözlem altında tutulmaları gerekmektedir. Gerekli olduğu taktirde, kesin çizgilerle belirlenmiş sorumluluklar çerçevesinde uygulamaya konulması gereken bir eylem planının ana hatlarının çizilmesi gerekmektedir. Söz konusu döngü, sürecin kontrol edilmesi ve gözlemlenmesi ile tamamlanır ve daha sonrada düzeltici faaliyetler tekrar başlayabilir.

Giriş

Çiftlikten sofraya kadar tüm süreçleri içeren Salmonella kontrol stratejisi Avrupa Birliği'nde başarılı olmuş ve insanlarda görülen yıllık Salmonelloz vaka sayısı sürekli olarak düşüş göstermiştir. Öncelikle söz konusu vaka sayısındaki azalma, insan vakalarının % 80'inin ortaya çıkmasına sürekli olarak neden olan ve en invazif iki serotip olan Salmonella Typhimurium (S.T.) ve Salmonella Enteritidis (S.E.)'in gıda zincirinden arındırılmasına bağlanabilir. Ancak, epidemiyolojik yönetimde çiftlikten sofraya bütünsel yaklaşımının diğer serotipler konusunda da devam etmesi önem arz etmekte olup bunun bir nedeni daha az

invazif serotiplerin halen gıda zinciri içerisinde yer almalarıdır – ki söz konusu serotipler daha hafif formlarda olmalarına rağmen insan hastalıklarına neden olabilmektedirler. Bu nedenle bunlar hakkında yeterince bilgi sahibi değiliz. Diğer taraftan, tüm Salmonella türleri insan hastalıklarının etkili bir şekilde tedavi edilebilmelerini tehlikeye sokabilecek olan antibiyotiklere karşı direnç genleri geliştirip aktarılabileceğinden yukarıda bahsedilenlerin devamlılığın sağlanması gereklidir. Mevcut 2500 serotipin arasında yalnızca birkaç tanesi S.E. ve S.T.'nin gıda zincirindeki yerini alabilecek türdedir. Macaristan bu konuda ilginç bir örnektir. Ülkede S.E. ve S.T.'nin 1995 ve 2004 yılları arasında görülme oranı %60'dan %5'e gerilerken, yine aynı yıllar arasında Salmonella Infantis (S.I)'in görülme oranı % 1'den % 90'a yükselmiştir. (1) Söz konusu gerçek, S.I'nin çiftliklerde S.E. ve S.T.'nin yaşam ortamının yerini aldığını ve S.E. ve S.T.'ye karşı girişilecek bu tür tek yönlü bir korunmanın yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Bu noktada diğer serotiplere karşı kapsamlı bir gözlem ve kontrol stratejisi de gereklidir. Gerçekten de, hangi tür olursa olsun herhangi bir Salmonella serotipinin ortaya çıkması ve yayılması biyogüvenlik yönetiminde açık şekilde eksiklikler olduğunun ifadesidir. Halihazırda en büyük kanatlı entegrelerinin genellikle gıda zincirinin (yem üretimi, damızlık sürüleri, kuluçkahane, broyler çiftlikleri, kesimhane ve işleme tesisleri) büyük bir kısmının da sahibi olduğunu göz önünde aldığımızda, söz konusu kuruluşların etkin bir biyogüvenlik, izleme ve Salmonella kontrol sistemini gıda zincirinin tüm aşamalarına yaymak için mükemmel bir fırsata sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bu tesisler tarafından etkin bir biçimde kullanılabilecek yönetim araçları nelerdir? S.E. ve S.T.'ye karşı aşılar mevcuttur, hatta otovaksin olarak isimlendirilen lokasyona özgü aşılarda diğer serotiplere karşı kullanılabilir. S.E. ve S.T. karşı uygulanan başarılı aşılama programlarına benzer bir biçimde, yerel olarak toplanan S.Infantis gibi serotipleri içeren spesifik yerel aşılar çiftlikte fiilen varlığını sürdüren serotiplere karşı tavuklarda antikor gelişimini sağlamaktadır. Ancak tüm bu araçlar, etkin bir epidemiyolojik kontrol, biyogüvenlik sistemi, hijyen ve çiftlikten sofraya izleme faaliyeti olmadığı sürece etkisiz olmaya devam edecektir. Söz konusu araçların kullanılma şekli de ayrıca önem taşıdığından, tepeden aşağıya yaklaşım günümüzde dahi geçerliliğini korumaktadır: Daha yüksek bir entegrasyon düzeyinde (örneğin yem fabrikası, PS, kuluçkahane, taşıma vb.) sonuçlar almadığımız sürece, Salmonella'dan ari broyler çiftliklerinin olmasını bekleyemeyiz (2).

Avrupa Birliğindeki Salmonella'ya karşı alınan önlemlerin mevcut yasal arka planı: 1086/2011 sayılı Avrupa Birliği Yönetmeliği; Broyler çiftliği sahiplerinin büyük bir çoğunluğu 1086/ 2011 sayılı AB Yönetmeliğinin Salmonella kontrolü ile ilgili kendi üzerlerine düşen sorumluluklarını azalttığını düşünerek kendilerini rahat hissetmektedirler. Bu yönetmeliğe göre, çiftliklerden alınan örneklerin sadece iki serotipten - S.T. ve S.E – ari olması gerekmektedir. Kesimhaneler ile ilgili 1.28 numaralı ekte bile yukarda adı geçen iki serotipin adı geçmektedir. Buna göre 25 gram et örneğinde bu iki tip serotipin hiç bulunmaması gerekmektedir. Ancak 2.1.5 başlığı dikkatli bir şekilde okunursa, S.I gibi diğer Salmonella serotiplerinin et örneklerinde maksimum %10 oranında bulunabileceği açıktır. (3).

Yukarıda belirtilen ilk şart ekseriyetle yerine getirilirken, kesimhaneler ikinci koşulun gereklerine uyma konusunda hala daha problem yaşamaktadırlar. Söz konusu gereklilikleri yerine getiremeyenlerin genellikle ortaya koydukları argüman çiftliklerde Salmonella ile mücadele etmenin bir anlamı olmadığı, zira söz konusu bakterilerin yemeklerin hazırlanması sırasında pişirme, fırına verme veya kızartma gibi uygun bir ısıl işlemden geçtiklerinde ölecekleri yönündedir. Bu kişilerin yukarıda ifade ettikleri argümanları doğru olabilir ancak bıçakları, kesme tahtalarını, bulaşık bezlerini, buzdolabı ve mikrodalga fırınları ne yapacağız? Bunlar her zaman gerçekten kolayca temizlenebilir ve dezenfekte edilebilirler

mi? Ya da annesinin ardından mutfağa giren bir çocuk, annesinin daha önce çiğ kanatlı et kesmek için kullandığı tahtada bir dilim elma keserse ne olur? Her ne kadar toplumun konu ile ilgili bilgilendirilmesi ve eğitilmesi önemli ve yararlı olsa da, Salmonella bir kere mutfağın herhangi bir yerine yerleştiğinde artık bundan kurtulmanın son derece zor olduğunu hatırda tutmak gerekir. Sorumlu noktalardaki uzmanlar, insanların bu tür bir zarara uğramalarına izin veremezler.

Kanatlı entegrasyonu yönetiminin yükümlülükleri

Atılacak ilk ve en önemli adım kanatlı entegrasyon üst yönetiminin yükümlülük altına sokulmasıdır. Bunun anlamı üst yönetimin çiftlikten sofraya kadar olan süreçte Salmonella riskini azaltacak faaliyetleri sürekli olarak gerçekleştirmeleridir. Ancak bu risk oluşturabilecek her problemin bir anda ve bir kere de çözüleceği anlamına da gelmemektedir. Bazı işler karmaşık ve çözümü pahalıya mal olan işler olmasına rağmen her zaman büyük miktarda para ya da insan kaynağı olmadan da çözülebilecek işler vardır. Yükümlülüğün özü, üst yönetimin her zaman görevinin farkında olması ve bu görevleri yerine getirebilmek amacıyla olasılıkları göz önüne almasıdır. Bir diğer önemli nokta ise, mevcut durumun olabildiğince farkında olmaktır. Yerel körlükten kaçınmak amacıyla durumun araştırılması için dışarıdan bağımsız uzmanların çağrılması daha uygun bir harekettir. Genellikle problemleri çözmenin birden fazla yolu vardır ve hangi kanalların Salmonella'yı bulaştırdığı hala daha belirsizdir. Bu nedenle, bakterinin gıda zincirine girmesine potansiyel olarak olanak sağlayan kanallardan mümkün olduğunca çoğunun kapatılması doğru stratejidir. En kolay düzeltilebilir hatalar ve elbette en belirgin tehlikelerden başlanmak kaydıyla bir eylem planı hazırlanmalıdır. Eylem planının doğru bir şekilde uygulanıp uygulamadığı kontrol edilmeli ve kayıt altına alınmalı ve sorumlulukların neler olduğu net bir şekilde tanımlanmalıdır. Belgelenmiş sonuçlar daha sonra alınacak düzeltici faaliyetlerin temelini oluşturmaya yarayabilir. Salmonella kontrolünün biyogüvenlik bileşenleri- Salmonella'dan ari broyler son ürünü nasıl elde edilebilir. Daha evvel bahsi geçen tepeden aşağıya yaklaşıma bağlı olarak öncelikle broyler çiftliklerindeki tüm üst girdilerin kontrol edilmesi gerekmektedir.

PS çiftlikleri ve kuluçkahane;

SPF sürülerinden sonra, birçok PS ve GPS çiftliği Salmonella kontrol stratejilerinin etkinliğini kanıtlamıştır. Eğer söz konusu çiftlikler bunu başarabiliyorsa, o zaman broyler çiftliklerinde de bu konuda başarılı olmaları mümkündür. (Damızlık sürülerinde ve kuluçkahanelerde Salmonella'nın engellenmesi ve kontrolü hakkındaki uygulama kuralları. 2003. Defra yayınları (www.defra.gov.uk) Ancak burada dikkat edilecek bir husus vardır; genellikle PS çiftliklerinde veteriner hekimler civcivlerin Salmonella'dan ari olduğunu belgelendirirler. Ancak bu belge hangi serotipleri içermektedir? Sadece en üstteki iki serotipi (S.E ve S.T.) mi içermektedir – zira broyler çiftliklerinde sadece bu iki serotip kontrol edilmektedir- yoksa PS çiftliklerinde kontrol edilmesi zorunlu olan en üstteki beş serotipi mi? (Salmonella Infantis söz konusu beş serotipten bir tanesidir). Yoksa tüm Salmonella türlerini içeriyor olabilir mi? Bu tür bir belirsizliğin olması halinde broyler çiftlik yönetimi henüz taşıma aracında bulunan civcivlerden örnek alınması için gerekli talimatları vermelidir. Daha açık ifade etmek gerekirse, civcivlerin kümese girmesinden sonra broyler çiftliğinin enfeksiyonun kaynağının kendi çiftliği olmadığını kanıtlaması mümkün olmayacaktır. Kuluçkahane yönetimi kendisine teslimatı yapılan ve PS çiftliğinden gelen damızlık yumurtaların kesin durumunu bilmek zorundadır. Bazı damızlık yumurtalarının daha az öneme sahip Salmonella serotipleri ile pozitif çıkması durumunu her zaman ortadan kaldırmak mümkün olmayabilir. Ancak bu durumun farkında olunarak, lojistik faaliyetlerini organize edebilir, kuluçka

makinasına yerleştirme ve çıkım sırasında yumurtalar ayrılabilir ve sorunlu olabileceği düşünülen çıkımlar hafta sonlarına alınarak temizlik ve dezenfeksiyon için daha uzun bir süre ayrılabilir (PAS Reform Akademisi- Bilimi Uygulama Sürecine Katmak, Kuluçka Teknolojileri, 2010. www.pasreform.com). Bu tür pozitif civcivler yalnızca yine pozitif olan broyler çiftliklerine gönderilebilir ve bir şekilde kesim işlemi ayarlanabilir – kuluçkada olduğu gibi yine bir hafta sonu tercih edilebilir. Zincirin sonunda kesimhane ortalama %10 pozitif örnek kotasını aşmamak zorundadır. Yukarıda bahsedilen resmi yönetim metotlarının yanı sıra maalesef yasal olmayan uygulamalar da yapılmaktadır. Örneğin bazen civcivlere antibiyotik içeren aşılar yapılmakta veya piliç kağıtları dezenfektan ile ıslatılmaktadır. Bu tür uygulamalar kesinlikle yasaktır çünkü bu tür yöntemler problemi çözmek yerine sadece sorunun üstünü örtmeye yaramaktadır (2). Tüm üretim hatlarının birbirini etkilediği açık olup dürüst bir bilgi alışverişi olmadığı sürece herhangi bir gelişme kaydetmenin mümkün olmayacağı da ortadadır. Bu nedenle kanatlı entegre tesisleri etkin bir Salmonella kontrolünün sağlanmasında umut vadetmektedirler zira amaçları sorunu saklamak değil bilakis sorunu ortaya çıkartmaktır.

Yem Fabrikası;

Salmonella sindirim sistemi yoluyla yayılır. Bundan dolayı Salmonella'dan ari piliç yetiştirmek Salmonella'dan ari yem üretmeden imkansızdır. İlk husus Salmonella'dan ari rasyon bileşenleri yani ham maddedir. Ancak ne yazık ki bazı önemli ham maddelerin (soya, yağlı tohumlar, balık unu, vb) genellikle her partide % 4-5 oranında Salmonella içerebilmektedir. Bunların hasatının, taşınmasının, işlenmesinin ve depolanmasının, kemirgenler, yabani kuşlar ya da böcekler yolu ile kontamine olmalarına imkan tanımayacak şekilde izole bir halde yapılması gerekmekle birlikte bu tür bir şeyi gerçekleştirmek pek mümkün olmamaktadır. Bu yüzden yem üretim teknolojilerinde, ısıl işlem ve/ veya kimyasal işlem gibi etkin mikrop öldürücü aşamalar olmak zorundadır. Sıcaklık, işlemin süresi, temas süresi, tane büyüklüğü ve yem içeriğin türü gibi faktörler de etkinliği etkiyebilir. Bunun da ötesinde, işlemden sonraki üretim hattı yeniden kontaminasyon olmaması için kapalı olmalıdır. Depolama ve nihai ürün olan yemin taşınması da izole bir şekilde yapılmalıdır (4,5).

Yemin muamelesinin etkinliğinin düzenli olarak izlenmesi son derece zordur. Bütün partinin miktarı ile karşılaştırıldığında olağan örnek boyutu çok küçük kalmaktadır. Buna ek olarak, Salmonella bakterisi yemde muntazam bir biçimde dağılım göstermez, genellikle odak noktalara yerleşir. Yem içerisinde mevcut olsalar da pozitif Salmonella örneklerin ortaya çıkma olasılığı son derece düşüktür (yanlış negatif sonuçlar). Bu nedenden dolayı Salmonella'nın yanısıra indikatör mikroorganizmalar olarak enterobakterilerin söz konusu örneklerden kültürlenmesi önerilmektedir: bunlarda tıpkı Salmonella gibi aynı, bağırsak orjinlidir ancak çok daha fazla miktarlarda bulunurlar ve yemin içine daha muntazam şekilde yayılırlar. Bunun anlamı pratik koşullar altında, numune gramı başına 103 Enterobakteri bulunan son yemde Salmonalla bulunma riskinin son derece yüksek olduğudur. Bu tür bir durumda, olası nedenlerin neler olabileceğinin yeniden düşünülmesi (aşırı kontamine olmuş ham madde, yetersiz ısıl ve kimyasal işlem, rekontaminasyon vb.) ve üretim hattının tamamen temizlenmesi tavsiye edilir. 85°C derecede 180 saniyelik ısıl işlem çoğu durumda yeterli gibi görünmektedir. Kimyasal işlemler için, Salmonella'ya karşı en etkin kimyasalların formik asit ve propionik asit olduğu değerlendirilmektedir. Her ne kadar formaldehit daha etkili bir madde gibi görünse de, söz konusu kimyasal ve içeriğinde bu kimyasalın yer aldığı ürünlerin (ör. Termine-8) hiç bir Avrupa ülkesinde kullanılmasına izin verilmemektedir. Macaristan'da formaldehit içeren kimyasallar, kanserojen etkileri olduğu gerekçesi ile yasaklanmıştır.

Ancak söz konusu maddenin kullanılması durumunda, formaldehitin yemdeki azami oranı %1'i geçmemelidir. Aksi halde yemin tadı bozulacak ve kanatlılar bu yemi yemeyebilecektir (2, 4).

Broyler çiftliklerinde;

Yemin Salmonella'dan ari hijyenik hali çiftliklerde de korunmalıdır. "Hepsi içeri- hepsi dışarı (all in all out)" sisteminin esasları sadece sürüler için değil aynı zamanda kullanılan tüm materyaller ve araçlar içinde geçerlidir. Örneğin bir önceki sürüden kalan yemler yemliklerde ve siloların dibinde kalmamalıdır. Eğer ortadan kaldırılamayan şeyler varsa o zaman tamamen temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Bazı çiftlik sahipleri yemleme sisteminin temizliğinin ve dezenfeksiyonunun çok zor hatta neredeyse imkansız olduğunu düşünmektedir. Bu doğru değildir; sadece bazı özel gereçler (örneğin hamlaç) ve çok çalışmak gereklidir.

Salmonella'dan ari içme suyunun hijyenik durumu da temel unsurlardan biridir. Çiftliklerin içme suyu sistemleri hiç bir zaman tamamen kapalı devre olarak çalışan sistemler değildir. Bir önceki sürünün yetişme dönemi boyunca içme suyuna ilaç ya da vitamin dozları eklenirken su hattı boruların ağzına veya basınç azaltmak için kullanılan tanklara toz ve mikroorganizlamalar girebilir. Salmonella ve diğer mikroorganizmalar su borularının iç duvarlarına yapışabilir ve buralarda biyofilmler oluşturabilir. Bu biyofilm organik ve inorganik materyalleri toplar ve simbiyoz halde beraber yaşayabilen mikroorganizların üremesine olanak verir. Bakım döneminde içme suyu borularından bu biyofilmler özenli bir şekilde temizlenmez ve dezenfekte edilmez ise, yeni gelen civcivlere verilen su, reprodüktif gelişimlerinin ardından, önceki habitatlarını terkedip herhangi bir zaman içme suyunda ortaya çıkabilecek patojenler ile kolayca kontamine olabilir. Buna ek olarak, kümesteki civcivler için gerekli yüksek ısı ve düşük su basıncı da su borularında biyofilmlerin gelişmesi açısından oldukça elverişlidir. İçme suyu hattından biyofilmlerin arındırılması kolay değildir; düzenli olarak yapılmak kaydıyla, usulüne göre ve doğru teknoloji ile uygulanan uygun kimyasallar mekanik etkiler ile birleştiğinde (örneğin hava kabarcıkları ile karıştırılmış temiz su ile yıkama) sorun çözüme kavuşturabilir.

Kümeslerdeki yüzeylerin temizliği ve dezenfekte edilmesi de oldukça zordur, bu nedenle alanın, ortamın, araç ve gereçlerin ve bütün iş süreçlerinin kontrol edilmesi ve izlenmesi ve detaylı dokümantasyonu gerekmektedir. Ve her iş sürecinde olduğu gibi, bu işlerden sorumlu bir kişinin bulunması gerekmektedir. Temizlik ürünlerinin ve dezenfektanların kalitesi ve etkinliği genellikle belirsizdir. Bu ürünlerin büyük bir çoğunluğu, doğrudan hayvan çiftliklerinde kullanılmak için üretilen ürünler için geliştirilen en son ve düzenli laboratuvar standartlarına (özel EN laboratuvar testleri) göre test edilmemişlerdir. Örneğin, kesimhanelerde kullanılmak üzere test edilen bir ürün, çiftlik ortamının şartlarında (yüzey kalitesi, ısı, mekanik etkiler, temas süresi vb.) daha az etkili olabilir. Temizlik ürünlerini ve dezenfektanları dikkatli bir şekilde seçmenin yanısıra, dezenfeksiyon öncesi ve sonrasında mikrobiyolojik örnekler almak suretiyle söz konusu ürünlerin pratik şartlar altında etkinliklerinin kontrol edilmesi denemeye değer bir hareket olacaktır.

Makul olan ve olmayan yüzey örnek alma işlemlerini birbirinden ayırt etmemiz gerekmektedir. Makul örnekler yüksek olasılıkla etkin şekilde temizlenen ve dezenfekte edilen yüzeylerden alınan örneklerdir. Gizli saklı, zor ulaşılabilen (çatlaklar, delikler, vb) yerlerden alınan örnekler ise makul olmayan örneklerdir. Ancak konu Salmonella olunca makul olmayan örnekler almamız zorunluluk arz etmektedir çünkü bazı ulaşılması zor yerlerin hala kontamine olup olmadığını ve yeni kanatlı sürüsünün yeniden enfekte olup olmayacağını bilmemiz

gerekmektedir (2). Kümeslerin düzenli bir şekilde temizlenmesi ve dezenfekte edilmesinin yanı sıra kümeslerin etrafındaki tüm doğal çevrenin (yaşam alanlarının) de dikkate alınması gerekmektedir. Yabani kuşlar, kemirgenler ve böcekler de Salmonella bulaşmasına neden olabilirler. Bunların öldürülmesi için çiftliklerde süregelen bilindik mücadele yöntemleri etkili değildir. Ayrıca, öldürülmeleri yasak olan ve türleri koruma altında bulunan yabani kuş türleri de bulunmaktadır. Binaların izole edilmesi, dökülen yemlerin imha edilmesi ve yabani hayvanların çiftlikte yaşamalarına olanak veren uygun yaşam koşullarının (sıcak ve nemli alanlar, uzun çimler ve ağaçlar gibi) ortadan kaldırılması, entegre bir böcek, kemirgen ve yabani kuş kontrolünün sağlanmasına katkıda bulunacaktır. Elbette böyle bir kontrolün sağlanabilmesi için çalışanların doğa ve bu hayvanların yaşam alanları hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Diğer hayvan türlerinin veya kedi ve köpeklerin çiftlikte bulundurulması da risk oluşturmaktadır; bu hayvanlar her zaman potansiyel olarak Salmonella taşıyıcılarıdır. Ve Salmonella'nın bulaşması ve kontaminasyonunda en tehlikeli kaynak olan insanlarında unutulmaması gerekmektedir. Çiftliğe girecek kişi sayısının sınırlandırılması, etkin hijyenik engellerin oluşturulması (elbiselerin ve ayakkabıların değiştirilmesi, ellerin ve ayakkabıların temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi), tesise giren her ziyaretçinin (kamyon sürücüsü, tamirci ve bakım elemanları da dahil olmak üzere) kontrol edilmesi ve kayıt altına alınması gibi önemlerin alınması da zorunlu olmalıdır.

Entegrasyon Düzeyinde İzleme

Aşağıda sıralanan kritik noktalardan kanatlı entegrasyonları tarafından düzenli olarak örnek alınmalı ve söz konusu noktalar izleme altında tutulmalıdır:

- Yem (Enterobakteri sayısı / gr) ve yem üretimi (ham maddeler, CPPler)
- içme suyu ve suluklar ile birlikte içme suyu hatları (biyofilmler)
- damızlık sürüleri (bot sıvapları)
- kuluçkahane (mekonyum, tavuk tüyü)
- broyler çiftlikler (bot sıvapları)
- taşıma araçları, kutular ve kasalar
- yakalama ekipleri (elbiseleri ve ayakkabıları)
- kesimhane (boyun derisi)

Bunlar arasındaki karşılıklı ilişkinin mümkün olduğunca net bir şekilde görülebilmesi için sonuçlar grafiksel olarak özetlenmelidir. Kritik noktalar tanımlanmalı ve söz konusu bilgi temel alınarak yeni eylem planı veya düzeltici faaliyetler planı uygulanmalıdır.

Sonuç

Değişen yasal gerekliliklerin ötesinde, kanatlı entegre tesislerinde Salmonella kontaminasyonu ile ilgili durum genellikle etkili ve kaliteli bir biyogüvenlik yönetimi ile ilgilidir. Bu bağlamda yalnızca S.E. ve S.T değil, Salmonella Infantis gibi diğer serotiplerinde kaydedilmeleri önemlidir. Kontaminasyonun araştırılması ve potansiyel risklerin hesaba katılması kümes yönetiminin kendi hatalarının her zaman farkında olamamalarından dolayı dışarıdan uzmanların daha iyi yapabilecekleri karmaşık bir iştir. Broyler çiftliklerinin

sürekli olarak entegre ve senkronize bir biçimde gelişmesi sayesinde kanatlı entegre tesisleri kendi üretimlerinin biyogüvenliliğini arttırabilir, kontamine son ürün teslim etme riskini azaltabilir ve böylece talep gelen pazarda daha kolay ticaret yapabilirler. En zorlu pazarlar, tedarikçilerinden sürekli bir kararlılık, gelişim ve şeffaflık bekler, hatta büyük perakendeciler bile denetimlerini bu esaslar çerçevesinde yaparlar.

- Biyogüvenliğin arttırılması için aşağıdaki ön şartlar gereklidir:
- Yönetim, Salmonella kontrolünü sağlamayı istemelidir
- Tepeden aşağıya yaklaşım üzerine kurulu bir eylem planı
- Enfeksiyon zincirinin tanımlanması ve kırılması
- Yeniden enfeksiyon ve yeniden kontaminasyonun engellenmesi
- Senkronize eylem planları, sorumlulukların belirlenmesi, uygulamanın kontrol edilmesi, düzenli ve bilgilendirici izleme ve gerektiğinde düzeltici faaliyetler.

Kaynaklar

1. European Food Safety Authority (EFSA) Parma Italy. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. EFSA Journal 2011;9(3):2090 [378 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2011.2090.
2. Löhren, U. Salmonella free broiler production. In: Proceedings of the poultry nutrition conference. Arkansas, USA: 2010.
3. http:/www.thepoultryfederation.com/annual-events/nutrition-conference/download-2010-proceedings
4. Regulation (EU) Nr. 1086/2011 of the commission 27. October 2011.
5. Papadopolou CJ, Carrique-Mas JJ, Davies RH, Sayers AR. Retrospective analysis of Salmonella isolates recovered from animal feed in Great Britain. Veterinary Record. 2009; December 5: 681-688
6. Reiter EV. Feed as a source of Salmonella contamination in poultry: two outbreaks in 2010 and 2011. Wiener Tierärztliche Monatschrift – Veterinary Medicine Austria 2012; 99: 51-54.

S[49] İhbarı Zorunlu Kanatlı Hastalıklar ve Mücadelesi

Ümit ZORAY
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı

Özet

Ülkemizdeki hayvan sağlığının korunarak çiftlikten sofraya güvenli gıdanın ulaşması, dolayısıyla halk sağlının korunması ve Ülkemiz ihracatının engelle karşılaşmaması için öncelikli olarak hayvan hastalıkları ile mücadeleyi ön planda tutmaktadır. Bakanlığımızca hastalıklarla mücadele kapsamında mevzuat hazırlanması, teşhis altyapısının geliştirilmesi, eğitim ve kamuoyu bilinçlendirme faaliyetleri, mücadelede kullanılmak üzere malzeme alımları, tatbikat düzenlenmesi gibi birçok faaliyetler yapılmış olup, bu faaliyetler halen devam etmektedir. Sonuç olarak gerek hayvan sağlığının korunarak güvenilir gıda üretilebilmesi, gerekse ihracatta sorun yaşanmaması için hastalıklarla mücadelenin çok önemli olduğu unutulmamalı ve bu konuda Bakanlığımız ile özel sektörün ortak hareket etmesi gerekmektedir. Bakanlığımız; Ülkemizdeki hayvan sağlığının korunarak çiftlikten sofraya güvenli gıdanın ulaşması, dolayısıyla halk sağlının korunması ve Ülkemiz ihracatının engelle karşılaşmaması için öncelikli olarak hayvan hastalıkları ile mücadeleyi ön planda tutmaktadır.

Hayvan hastalıkları ve zararlıları ile mücadele yetkisi, Bakanlığımız tarafından 08.06.2011 tarih ve 27958 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 639 sayılı "Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin" 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (j) bendi ile Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğüne verilmiştir.

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü; Hayvan Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Veteriner Sağlık Ürünleri ve Halk Sağlığı Daire Başkanlığı, Hayvan ve Hayvansal Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanlığı, İdari İşler ve Koordinasyon Daire Başkanlığı, Yem Daire Başkanlığı, Gıda Kontrol ve Laboratuvarlar Daire Başkanlığı, Gıda İşletmeleri ve Kodeks Daire Başkanlığı, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Bitki ve Bitkisel Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanlığı ve Risk Değerlendirme Daire Başkanlığı olmak üzere 11 adet Daire Başkanlığından oluşmaktadır. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğünde ise hayvan hastalıklarından sorumlu birim Hayvan Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığıdır. Hayvan Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı ise Hayvan Hastalıkları ile Mücadele Çalışma Grubu, Hayvan Hareketleri Kimliklendirme ve Kayıt Çalışma Grubu, Veteriner Hizmetleri Çalışma Grubu olmak üzere 3 çalışma grubundan oluşur.

Genel Müdürlüğümüzce uygulamaya konan hayvan hastalıkları ile mücadele programı, taşra düzeyinde ise 81 ilde kurulu İl Müdürlüklerinde ve bu illere bağlı olarak 865 ilçede kurulu olan İlçe Müdürlüklerinde görev yapan veteriner hekimler ile veteriner sağlık teknisyeni-teknikeri tarafından yürütülmektedir. İl ve ilçe Müdürlüklerinin görevleri Bakanlık tarafından verilen tüm talimatları yerine getirmek ve hayvan hastalıklarının eradikasyonu, mücadele ve kontrol hizmetlerinde Bakanlık tarafından öngörülen programları uygulamaktır. Ayrıca Bakanlığımıza bağlı olarak görev yapan, Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara), Bornova (İzmir), Pendik (İstanbul), Samsun, Konya, Elazığ, Erzurum ve Adana

Veteriner Kontrol Enstitüsü olmak üzere toplam 8 adet Enstitü Müdürlüğü ile Ankara' da kurulu bulunan Şap Enstitüsü Müdürlüğü bulunmaktadır. Söz konusu Enstitüsü Müdürlükleri hayvan hastalıklarının teşhisini yapmak, hayvan hastalıkları konusunda bilimsel araştırma yapmak ve hayvan hastalıkları ile mücadele için aşı üretimi yapmak ile yükümlüdür. Ülkemizde Avian influenza için ulusal referans laboratuar İzmir' de kurulu bulunan Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü, Newcastle için ulusal referans laboratuar Ankara' da kurulu bulunan Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüdür.

Ülkemizde faaliyet gösteren kuluçkahane ve damızlık kanatlı işletmelerine ilgili Yönetmelik kapsamında Bakanlığımızca çalışma izinleri ve sağlık sertifikaları verilmekte ve denetlenmektedir. Bu kapsamda ülkemizde 78 adet kuluçkahane, 302 adet damızlık kanatlı işletmesi ve bu işletmelerde 1949 adet damızlık kümes faaliyet göstermektedir. Söz konusu damızlık kümeslerin toplam kapasitesi 15.160.000' dir. Yine ülkemizde 9.403 adet ticari etlik işletme ve bu işletmelerde 12.852 adet kümes faaliyet göstermekte olup, söz konusu kümeslerin toplam kapasitesi 173.500.000' dir. Ayrıca 1.050 adet ticari yumurtacı işletme ve bu işletmelerde 3.243 adet kümes bulunmakta olup, söz konusu kümeslerin toplam kapasitesi 76.450.000' dir. Genel Müdürlüğümüzce hayvan hastalıkları ile mücadele kapsamında ihbarı mecburi hayvan hastalıkları, 22.01.2011 tarih ve 27823 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "İhbarı Mecburi Hayvan Hastalıkları ve Bildirimine İlişkin Yönetmelik" kapsamında belirlenmiştir. Bu Yönetmelik kapsamında toplam 34 kara hayvanı hastalığı ile 17 su hayvanı hastalığının ihbarı mecburidir. Kanatlı hastalıklarından Avian influenza, Newcastle, Salmonella gallinarum ile Salmonella pullorum ihbarı mecburi kanatlı hayvan hastalıklarıdır.

Dünya' da kanatlı eti ve ürünleri ihracatında en büyük sorun olan Avian influenza hastalığı ülkemizde ilk olarak 05 Ekim 2005 tarihinde Balıkesir İli Kızıksa Beldesinde görülmüştür. Söz konusu mihrakta 10.147 adet kanatlı hayvan itlaf edilerek 104.986 YTL tazminat ödenmiştir. 2006 yılı itibariyle toplam 54 il hastalıktan etkilenmiştir. 18 ilde 30 merkezde yabani kuşlarda bireysel vakalara rastlanmış, 48 ilde 200 merkezde köy tavuklarında hastalık mihrakı görülmüştür. 01.05.2006 tarihinde hastalık tamamen sona ermiş ve durum Dünya Hayvan Sağlığı Teşkilatına (OIE) bildirilmiştir.

2007 yılında Diyarbakır ve Batman illerinde toplam 17 yerleşim biriminde, 2008 yılında ise Zonguldak, Samsun, Sakarya, Sinop ve Edirne illerinde olmak üzere toplam 7 vaka görülmüştür. Mihraklarda yapılan epidemiyolojik araştırma sonucunda tüm mihrakların avcılık kökenli yaban hayatından bulaşma olduğu tespit edilmiştir. Edirne İli İpsala İlçesinde görülen son hastalık mihrakının 12.04.2008 tarihinde sönüşü yapılmıştır. Son vakanın sönüş tarihinden sonra 3 ay yapılan izleme çalışmalarının ardından OIE' ye 14.07.2008 tarihinde Ülkemizin hastalıktan ari olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde çıkan tüm mihraklarda alınan katı önlemler sonucunda hastalık çıktığı mihrakta söndürülmüş, hastalığın herhangi başka bir yere bulaşması engellenmiştir. Ayrıca ülkemizde bu güne kadar görülen tüm mihraklar köy tavukçuluğunda gözlenmiş olup, hiçbir ticari işletmemizde hastalık tespit edilmemiştir. Hastalıkla mücadele Avrupa Birliği mevzuatına uyumlu olarak hazırlanan ve 04.09.2011 tarih ve 28044 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren"Tavuk Vebası Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Yönetmeliği" kapsamında yapılmaktadır. Ayrıca 2005 yılında hazırlanan Avian İnfluenza Acil Eylem Planı 2010 yılında Yönetmelik çerçevesinde güncellemiş ve yayınlanan Başbakanlık Genelgesi ile tüm kamu kurum ve kuruluşlarına ilan edilmiştir.

Ülkemizde görülen ilk mihraktan sonra hastalıkla mücadeleyi etkinleştirmek ve mücadeleye

maddi kaynak sağlamak amacıyla iki proje hazırlanarak devreye sokulmuştur. Bu projelerden birincisi Avrupa Birliği destekli "Kuş Gribine Karşı Hazırlık ve Müdahale İçin Teknik Yardım Projesi", diğeri ise Dünya Bankası destekli "Kuş Gribi ve İnsana Tesir Eden Salgına Karşı Hazırlık ve Mücadele Projesidir." Avrupa Birliği destekli "Kuş Gribine Karşı Hazırlık ve Müdahale İçin Teknik Yardım Projesi" kapsamında, laboratuar alt yapısı geliştirilmesi, hastalıkla mücadele eden personellere eğitimler verilmesi, tatbikatlar yapılması gibi birçok faaliyetler yürütülmüş olup, söz konusu proje 2008 yılında sonlanmıştır.

2011 yılı Aralık ayında sona eren "Dünya Bankası destekli "Kuş Gribi ve İnsana Tesir Eden Salgına Karşı Hazırlık ve Mücadele Projesi" kapsamında;

- 10 adet minibüs alımı gerçekleştirilmiş, araçların bilgi büfesi haline dönüştürülmesi amacıyla tadilatları yapılmış 8 adet Enstitü Müdürlüğü koordinasyonunda sorumluk alanlarındaki İl Müdürlüklerinde eğitim çalışmalarını sürdürmek amacıyla dağıtımı yapılmıştır.

- Köy tavukçuluğunda risk azaltma çalışmaları kapsamında pilot il olarak belirlenen Batman, Balıkesir, Kars ve Konya illerinde ikişer köyde olmak üzere toplam 8 köyde yaklaşık 4,085 metrekare kapalı alana sahip 357 adet kümes yapılmıştır.

- Küçük ve orta ölçekli yumurtacı ve broiler işletmeler için biyogüvenlikte risk algılamayı iyileştirmek için eğitimler düzelenmiş ve bu eğitimlerde 2,356 kişi eğitilmiştir.

- "Kamuoyu Bilincinin Artırılması ve Koordinasyon Desteği" alt bileşeni kapsamında iletişim grubu tarafından hazırlanan ve hedef gruplara (çocuklar, avcılar, işletmeler, çiftçiler, kadınlar, ihbar hattı) yönelik olarak 6 şar adet afiş ve broşür, 9 ar adet radyo ve TV spotu ile bir adet belgesel film basımı tamamlanarak dağıtımı yapılmıştır.

- 2007 yılında Kuş gribi hastalığı (Avian influenza) çerçevesinde yapılan itlaf ve imha işlemleri karşılığı kanatlı yetiştiricilerine yapılacak tazminat ödemelerine ilişkin olarak tazminat ödemeleri uygulama talimatı hazırlanmış, bu kapsamda Batman ve Diyarbakır illerinde yapılan itlaf ve imha işlemleri, 2008 yılı içerisinde Zonguldak, Elazığ, Samsun, Kocaeli, Sakarya, Sinop ve Edirne illerinde yapılan itlaf ve imha işlemleri neticesinde toplam tazminat ödemesi yapılmıştır.

-Personel güvenliği için gerekli malzemeler (çizme, eldiven, cerrahi makas, penset, veteriner çantası, tibbi atık poşeti, tek kullanımlık tulum, FFP-3 koruyucu maske, galoş çizme, gözlük), dezenfektan, 450 adet dezenfeksiyon öncesi araçların temizliğine yönelik yüksek basınçlı arazi tipi soğuk sulu yıkama makinesi, ilaçlama makinesi, numune nakil kabı, öldürme ve taşıma konteynırı ile laboratuvar malzemeleri alımları gerçekleştirilmiştir.

- Uluslararası Kuş Gribi Kongresi, 50 adedi yabancı olmak üzere toplam 350 adet katılımcının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu kongreye ait sesli kayıt dökümleri deşifrelerini İngilizce ve Türkçe olarak tercüme ettirerek derlenmiş ve Kongre Kitabı olarak bastırılarak dağıtımı yapılmıştır.

- Kuş gribi ile mücadele çalışmalarında itlaf edilen kanatlı hayvanların daha güvenli ve çevresel olarak kabul edilebilir bir şekilde yok edilmesi amacıyla 8 adet Mobil Yakma Fırını (Incinerator) satın alınılarak 8 Enstitü Müdürlüğü'ne dağıtımı gerçekleştirilmiştir.

- Enstitü Müdürlüklerinde teşhis çalışmalarında kullanılmak amacıyla 531 ünite Avian

influenza antijen ve antiserum satın alınmıştır.

- Yaban hayatında aktif gözetim kapasitesinin oluşturulması ve yaban hayatında survey çalışmalarının yapılabilmesi amacıyla 2 set Kuş Yakalama Aparatı alımı yapılmıştır.

- 2009 yılında Konya, 2010 yılında Hatay ve İzmir, 2011 yılında Edirne illerinde Gerçek Zamanlı Avian İnfluenza Tatbikatları düzenlenmiştir.

- Etlik (Ankara), Pendik (İstanbul) ve Bornova (İzmir) Enstitü Müdürlüklerinin kanatlı laboratuarları biyogüvenlik üç seviyesine (BSL-3) yükseltilmiştir.

- Konya, Adana, Samsun ve Erzurum Enstitü Müdürlükleri kanatlı laboratuvarları biyogüvenlik iki seviyesine (BSL-2) seviyesine yükseltilmiştir.

Ayrıca Bakanlığımız, Sağlık Bakanlığı ve UNİCEF ile işbirliği içerisinde yürütülen "Kuş Gribi Eğitim Çalışmalarında" toplam 143.800 eğitici eğitilmiştir. Bu eğiticiler ise ülkemizde toplam olarak 2.546.569 hedef kişiye ulaşmıştır. Newcastle hastalığı ise ülkemizde endemik olarak görülmektedir. Söz konusu hastalıkla mücadele Avrupa Birliği mevzuatına uyumlu olarak hazırlanan ve 04.09.2011 tarih ve 28044 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Yalancı Tavuk Vebası Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Yönetmeliği" kapsamında yapılmaktadır. Yönetmelik kapsamında Newcastle mihrakları etrafında Avian influenza mihraklarında olduğu gibi yarıçapı en az 3 kilometre olacak şekilde bir koruma alanı, koruma alanını da içerecek şekilde mihrak etrafında yarıçapı en az 10 kilometre olacak şekilde bir gözetim alanı oluşturur. Söz konusu bölgelerde kordon karantina tedbirleri alınmakta hayvan hareketleri kısıtlanarak etkin temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri yapılmaktadır. Bakanlığımızca newcastle hastalığı ile mücadele kapsamında proje hazırlıkları sürdürülmektedir. Söz konusu proje ile ticari işletmelerin yoğun olduğu bölgelerden başlanarak köy kanatlılarının hastalığa karşı aşılanması, ari bölüm ve bölgeler oluşturularak hastalığın kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Bakanlığımız herhangi bir Avian influenza veya Newcastle mihrakında uluslararası ticaretin aksamaması için "Hastalıktan Arilikte Bölümlendirme Yönetmeliğini" hazırlamıştır. Söz konusu yönetmelik 28.03.2009 tarih ve 27183 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlülüğe girmiştir. Bu Yönetmelik kapsamında hazırlanan "Kuş Gribi ve/veya Newcastle Hastalığı Bölümlendirme Talimatı" ise 25.06.2010 tarihinde yayınlanmıştır. Söz konusu mevzuat kapsamında ari bir bölüm oluşturmak isteyen firma mevzuatlarda belirtilen evrakları hazırlayarak bağlı bulunduğu İl Müdürlüğüne müracaat eder. İl Müdürlüğü evrak incelemesinden sonra işletmeleri denetler ve survey çalışmalarını başlatır. Bütün bu çalışmaların uygun bulunması durumunda bölüm izni Genel Müdürlük tarafından verilerek ilan edilir.

Sonuç olarak sağlıklı kanatlı eti ve ürünlerinin üretilmesi ve söz konusu ürünlerin ihracatında sorun yaşanmaması için hastalıklarla mücadele kapsamında Bakanlığımız ile özel sektörün ortak hareket etmesi gerekmektedir.

S[50] Kanatlı Sektörü ve Yeni Mevzuat Uygulamaları

Selman AYAZ
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tüketici sağlığı ve menfaatlerinin korunması amacıyla, gıda güvenilirliğinin en üst düzeyde sağlanmasını hedefleyen yeni gıda güvenilirliği sisteminin temeli, 2010 yılında yayımlanan 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile atılmış ve ana hatları belirlenmiştir. Kanunun yayımının ardından yeni gıda güvenilirliği sisteminin birincil üretimden son tüketime kadar gıda zincirinin tüm aşamalarında sağlam ve uygulanabilir bir şekilde oluşumu için; gıda işletmecilerinin sorumluluklarını, uyması gereken hijyen kurallarını ve bu kural ve sorumlulukların yerine getirilip getirilmediğinin tespiti için resmi kontrollerinin nasıl yürütüleceğini belirleyen, aynı zamanda Avrupa Birliği mevzuat ve uygulamalarına uyumu sağlayan ve hijyen paketi adı verilen 5 yeni yönetmelik;

- Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik *(RG: 17/12/2011-28145)*
- Gıda Hijyeni Yönetmeliği *(RG: 17/12/2011-28145)*
- Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği *(RG: 27/12/2011-28155)*
- Gıda ve Yemin Resmi Kontrollerine Dair Yönetmelik *(RG: 17/12/2011-28145)*

Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrolleri İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik *(RG: 17/12/2011-28145)* 2011 yılı Aralık ayında yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 5996 sayılı Kanun gereği tüm gıda işletmelerinin kayıtlı veya onaylı olması gerekmekte olup, onay ve kayıt işlemlerine ilişkin usul ve esaslar "Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik" ile belirlenmiştir. Kurban bayramında kesim yapılan yerler, köylerdeki kişisel ihtiyaç amaçlı kesim yerleri, kişisel tüketim amacıyla birincil üretim yapılan yerler, kişisel tüketim amacıyla gıdanın hazırlandığı, işlendiği ve depolandığı yerler, gıdanın geçici olarak ve küçük ölçekte kermes, kültürel etkinlikler gibi bireysel gönüllüler tarafından yardım amaçlı hazırlandığı, depolandığı ve sunulduğu yerler ise Yönetmeliğin kapsamı dışında bırakılmıştır. Yönetmelik uyarınca, aksi belirtilen durumlar hariç olmak üzere; perakende işletmeler ve hayvansal gıda dışındaki gıdaları üreten işletmeler Bakanlığımıza başvuruda bulunarak kayıt belgesi ve numarası almak zorundadır. "Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği" kapsamına giren hayvansal gıdaları üreten gıda işletmelerinin ise faaliyete geçmeden önce Bakanlığımıza gerekli bilgi ve belgelerle birlikte onay başvurusunda bulunmaları gerekmektedir. İbraz edilen bilgi ve belgelerde eksiklik olmaması halinde işletme bina, alt yapı ve ekipman açısından işletme yerinde resmi kontrole tabi tutulmakta, kontrol sonucunun uygun olması durumunda gıda işletmesine şartlı onay belgesi ve işletme onay numarası verilmektedir. Şartlı onay belgesi ile faaliyete geçen işletme üç ay içerisinde yerinde ikinci bir resmi kontrole tabi tutulmakta ve kontrolün sonucunun uygun olması halinde işletme şartlı onay belgesi onay belgesine çevrilmektedir. Yönetmelik kapsamında işletmelerin onay ve kayıt işlemleri, 5996 sayılı Kanun ve hijyen yönetmeliklerinin ilgili tüm hükümleri doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda kayda tabi işletmelere "İşletme Kayıt Numarası", onaya tabi işletmelere "İşletme Onay Numarası" verilmektedir. Ayrıca Bakanlığımızca onaylı işletmelerin güncel listesi oluşturulup elektronik ortamda yayınlanarak Kamuoyunun erişimine sunulmaktadır. Hijyen paketinde yer alan "Gıda

Hijyeni Yönetmeliği"; gıda güvenilirliği açısından tüketicinin korunmasını sağlamak amacıyla gıda işletmecisinin, gıdanın birincil üretiminden son tüketiciye arzına kadar uyması gereken gıda hijyenine ilişkin genel kuralları belirlemektedir. Bu Yönetmelik kapsamında gıda işletmecisi birincil üretimden başlayarak son tüketiciye kadar tüm gıda zinciri boyunca gıda güvenilirliğinin sağlanmasından sorumlu bulunmaktadır. Yönetmelik gereği ayrıca tüm gıda işletmecilerinin, tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları/HACCP ilkelerine dayalı prosedürleri veya kalıcı bir prosedürü uygulamaya koyması ve uygulaması gerekmektedir. Hayvansal gıdaların taşıyabileceği risklerin gıdaların tüketim için uygunluğunu olumsuz yönde etkilemesinin yanı sıra tüketiciler için ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmesi nedeniyle; işlenmemiş ve işlenmiş hayvansal gıda üreten gıda işletmecilerinin uyması gereken özel hijyen gereklilikleri, sorumlulukları ve yürüttüğü otokontrollere ilişkin usul ve esaslar "Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği" kapsamında belirlenmiştir. Yönetmelik kapsamında genel olarak; et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, yumurta ve yumurta ürünleri, balıkçılık ürünleri, işlenmiş mide ve barsak, jelatin ve kollajen, eritilmiş hayvansal yağa ilişkin özel hijyen gereklilikleri belirlenmiş bulunmaktadır.

Yönetmelik gereği, onaya tabi gıda işletmelerinde üretilen hayvansal gıdalara sağlık işareti veya tanımlama işaretinin uygulanması gerekmektedir. Sağlık işareti; "Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik" uyarınca *ante mortem* ve *post mortem* veteriner hekim muayenesinden geçen ve eti insan tüketimine uygun olan evcil tırnaklı hayvanlar ile memeli av hayvanları (tavşanımsılar hariç) ve büyük av hayvanlarına uygulanması gereken kesimhanenin onay numarasını ve işletmenin bulunduğu ülkeyi belirten bir işarettir. Tanımlama işareti ise; sağlık işaretinin uygulanması gerekenler ile yumurtalar dışındaki hayvansal gıdaların taşıması gereken, tesisin bulunduğu ülke ve tesisin onay numarasını belirten bir işarettir. Tüketiciler ayrıca hayvansal gıdaların taşıdığı tanımlama işaretinde yer alan tesisin onay numarasını elektronik ortamda yayınlanacak olan onaylı işletmelerin listesine bakarak kontrol etme imkânı tanınmaktadır. Yönetmelik gereği, güvenilir et tedarikine yönelik olarak kesime sevk edilen hayvanların gıda zinciri bilgisine sahip olması gerekmekte olup; bu gereklilik ile kimliği belirsiz, hasta veya hastalık şüphesi olan, kalıntı arınma süresi tamamlanmamış veteriner ilacı uygulanmış hayvanların kesim için sevk edilmesinin engellenmesi sağlanacaktır. Hijyen paketinde yer alan "Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrolleri İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik" kapsamında ise hayvansal gıdaların resmi kontrollerine ilişkin özel gereklilikler, sağlık işareti uygulaması, *ante mortem* ve *post mortem* muayenelere ilişin gereklilikler, resmi ve yetkilendirilmiş veteriner hekim ile resmi yardımcıların görev, sorumluluk, denetim, tetkik ve eğitimlerine ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir.

Tüm kesimhane ve et parçalama tesislerinde resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekimin görevlendirilmesi 5996 sayılı Kanunun getirdiği ve güvenilir etin piyasaya arzın sağlanmasına önemli katkı sağlayacak en önemli yeniliklerden biridir. Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik ve Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrolleri İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik ile görevlendirilecek olan resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekimlerin mesleki yeterliliklerinin tespiti, görev ve sorumlulukları detaylı olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda görevlendirilen resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekimler iyi hijyen uygulamaları ve HACCP ilkelerine dayalı prosedürlerin tetkikinden, hayvansal yan ürünlerin muamelesine ilişkin gıda işletmecisi tarafından oluşturulan prosedürlerin uygunluğunun doğrulanmasından, gıda zinciri bilgisinin incelenmesi, hayvan refahı kontrolleri, *ante mortem* ve *post mortem* muayene ile zoonozların ve zoonotik etkenlerin izlenmesi ve kontrolü, hastalıkların tespiti, kalıntı izleme gibi amaçlarla numunelerin uygun olarak alınarak analizlerinin yapılmasının sağlanmasından ve sağlık işareti uygulaması

işlemlerinden sorumlu bulunmaktadır.

Kodeks Çalışmaları

Bakanlığımızca yayımlanmış olan 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununa bağlı olarak ikincil mevzuat çalışmaları çerçevesinde ve sektörün ihtiyaçları yönünde Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği'nin revize edilme ihtiyacı doğmuştur. Buna göre, Bakanlığımız uzmanlarının yanı sıra diğer kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve sivil toplum örgütlerinin temsilcilerinden oluşturulan Et Ürünleri İhtisas Alt Komisyonunca hazırlanan Tebliğ, görüş değerlendirmelerinin ardından 05.12.2012 tarihli ve 28488 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmış, 05.03.2013 tarihi itibariyle yürürlüğe girmiştir. Yeni Tebliğ ile;

1. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/4),
2. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/31),
3. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29),
4. Türk Gıda Kodeksi Mekanik Olarak Ayrılmış Kırmızı Et Tebliği (Tebliğ No: 2007/35),
5. Türk Gıda Kodeksi Mekanik Olarak Ayrılmış Kanatlı Eti Tebliği (Tebliğ No: 2007/34), tebliğleri yürürlükten kaldırılmış olup; çiğ etler, kıyma, hazırlanmış et karışımları ve ileri işlenmiş et ürünlerinin ürün kriterlerine ilişkin hükümler tek Tebliğ altında toplanmıştır. Tebliğ ile piyasadaki ürün standardizasyonunun sağlanması ve üreticiler arasındaki haksız rekabetin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Yeni Tebliğ ile getirilen yeni uygulamalar:

- Kanatlı eti ve kırmızı et karışımdan et ürünleri üretilemeyecektir.
- Sadece kırmızı etler ve kanatlı etleri kendi içinde karıştırılarak et ürünleri üretilebilecektir.
- Mekanik olarak ayrılmış etlerin Tebliğ kapsamında yer alan et ürünlerinde kullanımına izin verilmeyecektir.
- "Isıl işlem görmüş sucuk benzeri ürün" olarak adlandırılan ürün üretilemeyecek. Buna karşılık fermente ürün teknolojisiyle "Isıl işlem görmüş sucuk" ismiyle yeni bir ürün üretilecektir.
- Ürün isimleri, aynı renk, aynı yazı karakterinde olacak ve yazıdaki harf büyüklüğü en az 3 mm olacak şekilde belirtilecektir.
- Tebliğ kapsamındaki ürünlere et aromaları katılamayacaktır.
- Kanatlı parça etleri gerekli hijyen ve etiketlemeye ilişkin kriterlerini sağlamaları halinde dökme satılabilecektir.

S[51] Broyler Damızlıklarda Beslemenin Civciv Kalitesi ve Broyler Gelişimi Üzerine Etkisi

Robert RENEMA, Thania MORAES, Martin ZUIDHOF
Alberta Üniversitesi, Kanatlı Hayvanlar Araştırma Merkezi, Alberta, Kanada

Özet

Yaşayabilir civciv üretimi, en nihayetinde broyler damızlık operasyonundaki başarının göstergesidir. Günümüz broyler damızlıklarının doğru şekilde yemlenmesi hayvanın ihtiyacı olduğunda hayvana hatasız bir şekilde besleme yapılmasını gerektirir. Yem tahsisatının ne miktarda olacağı ve ne sıklıkla yapılacağına yönelik çok dikkatlice verilen kararlar ile, vücut ağırlığının tutarlı şekilde korunması ve yem dağıtım alanlarında artırıma ihtiyaç olacaktır. Ayrıca, kuluçkadan yeni çıkan civcivlerin antioksidan durumu ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi için yem katkı maddelerinin damızlıklarda stratejik kullanımı ile broyler civcivler hayata güçlü ve sağlıklı bir başlangıç yapacaktır. Yeni bulgular, daha piliç dönemindeyken bile damızlık tavuğa dair alınan kararların, yavrularının verim özelliklerini etkileyeceğini göstermektedir.

Giriş

Günümüz etlik piliçlerinin gittikçe artan büyüme oranı potansiyel olarak her yıl bir öncekine göre yarım gün kadar daha kısa sürede market ağırlığına ulaşma imkanı sağlamaktadır (1). Broiler damılıkların büyüme oranındaki değişikliklere rağmen, yem kısıtlama programlarında kullanılan hedef büyüme profilleri son 30 yılda fazla değişmemiştir (2). Bu yüksek büyüme potansiyelli damızlıkların büyüme eğilimi arttıkça, yem kısıtlama derecesinin oldukça rekabetçi bir yemleme alanı yaratan vücut ağırlığını kontrol edebilmesi gerekir. Damızlık üretici şirketler yumurta verimi ve kuluçka randımanını korumak, hatta arttırmak için çalışırken (3), broyler damızlık işletmesi düzeyinde bu potansiyel sonuçları sürekli elde edebilmenin oldukça zor olduğu ortaya konulmuştur. Yaşayabilir civciv üretimi, en nihayetinde broyler damızlık operasyonundaki başarının göstergesidir. Yem hammaddelerinin stratejik kullanımı ve yemin etkin şekilde dağıtılması bu başarıyı büyük ölçüde etkilemektedir. Damızlık tavuk rasyonu embriyo yaşayabilirliğini arttırıcı, bağışıklık sistemini destekleyici ve zamanı geldiğinde broyler performansını iyileştirecek şekilde düzenlenebilir, değiştirilebilir. Bu etkiler tavuk yaşına bağlı olarak değiştiğinden, broyler civcivlere etkisi olan beslemeye bağlı maternal etkilerin anlaşılması önem taşımaktadır. Yumurtanın besin kompozisyonu tavuğun yaşı, ırkı, vücut kompozisyonu ve beslenmesinden etkilenir. Kuluçka koşulları kadar, bu özellikler de civcivin sağlığı, büyümesi ve bağışıklık fonksiyonunu etkilemektedir. Bu makalede damızlık besleme ve bakım-idaresinde önemli olup broyler civciv kalitesi ve büyümesini etkileyen noktalara değinilecektir.

Etlik Piliçlerin Büyümesine Yönelik Seleksiyon Genetik Seleksiyon Broyler Damızlıkların Vücut Kompozisyonunu Etkiler

Günümüz broyler damızlık hatları göğüs kası üretimi bakımından gereğinden fazla iyidir. Yağ yerine kas depolamaya olan yüksek eğilim nedeni ile, enerji yetmezliği durumlarında mobilize edilecek enerji vücutta yeterince depolanmamış olabileceğinden, bu tavuklarda erken dönemde civciv kalitesi ve uzun süre yumurta veriminin devam ettirilmesi yönünden zorluklar vardır. Yemi kısıtlanan bu tavuklarda cinsel olgunluğa ulaşma yaşında karkas yağı ortalama olarak vücut ağırlığının % 12.5-%15'i kadardır (4, 5) ve gittikçe azalma

eğilimi göstermektedir. Mevcut damızlıklarda yağ içeriğinde belirgin azalmalar, büyük bir ihtimalle, kaslanmada görünen artışın bir yansımasıdır. Peki öyleyse, bi taraftan yumurta büyüklüğü gerekeni aşmayacak şekilde uzun dönem yumurta üretimini destekleyecek karkas depolarının varlığını garanti ederken, diğer taraftan tavuğu uygun oranda nasıl büyüteceğiz? Geçmişte, hayvanlar günümüzde besinsel destek için varolan gereksinimlerdeki küçük çapta kaymalarla karşılaştığında, günümüze göre daha az etkilenmiştir. Geleneksel olmayan yem tahsis profillerinin kullanılması mevcut yemleme düzeyleri ile yumurtalık morfoloji parametrelerini büyük ölçüde etkilemiştir. Mevcut yemleme düzeyi yumurta üretimine etkisi açısından vücut ağırlığından daha önemli olabilmektedir. Bu yumurta üretimini desteklemek için daha az etkinliği olan vücut kompozisyonundaki farklılıkları telafi etmek için yem kullanılma potansiyel olduğunu gösterir.

Damızlıklarda Hayat Boyu Beslemenin Yönetimi

Cinsel olgunluk dönemi başlayıncaya kadar, yem tüketiminin idaresi mevcut yemleme düzeyinin daha önceki yem tahsisatı kararları bağlamında bir kombinasyonudur. Mevcut broyler damızlık hatların yağ depolama kabiliyetleri düşük olduğundan ve aşırı beslendiğinde büyümeye daha fazla tepki verdiğinden, günümüzde damızlıkların ne yediğinin verime etkisi, eskiden olduğundan daha fazladır. Yağ depolarının tamponlama(destekleme) etkisi artık daha da azdır ve hayvan, protein depolarına ve rasyonla sağlanan besinlere daha fazla bağlıdır. Eğer bugün, hayvanın enerji ihtiyaçları karşılanırsa mide, beyin ve üreme organları arasında verimin yüksek düzeyde korunması açısından doğru kabul edilen sinyaller iletilir. Eğer verilen yem gereğinden fazlaysa, ek besinler önce büyümeye yönlendirilir. Eğer besin yetersiz kalıyorsa, eksik besleme durumu söz konusu ise, üreme yada yumurta verimi listede en önce etkilenecek unsurdur.

Önceki denemelerimizde, yumurta periyodu sonunda (ortalama 60 haftalıkken) yüksek oranda göğüs kasına sahip tavuklarda yağ ve yumurtalık kütlesinin daha düşük olduğunu gözlemiştik. Bununla birlikte, bu ilişkiyi nispeten daha yakından inceleyen ve yeni bir araştırmamızda, göğüs kas ağırlığı abdominal yağ tabakası ağırlığı ile ters orantı oluştururken ($r = -0.735$; $P < 0.0001$) hiçbirinin yumurtalık ağırlığı ile orantı oluşturmadığı görülmüştür (Renema, Yayımlanmamış veri), yani kas kütlesinin yaşamı ile ve yumurtalığa olan destek arasındaki antagonistik ilişkinin oldukça karışık olduğu sonucuna varılmıştır. Çeşitli enerji:protein oranlarını karşılaştırılarak yaptığımız bu araştırmada, tavukların yumurta üretimini belli bir süre desteklemek amacıyla protein için rasyon ve iskelet kası arasındaki dengeyi değiştirebildiğini tespit ettik. Daha fazla karkas yağı barındıran bir tavuk, yem mevcudiyetindeki günlük değişikliklerle daha iyi başa çıkabilmektedir. Tavuklar enerji kaynağı olarak hem karkas yağını, hem de proteini kullanabilirken, yağ metabolik açıdan aktif bir enerji deposu değildir. Düşük karkas yağı ile, üremenin desteklenmesinde hangi noktada fark edilemeyen olumsuz sonuçların açığa çıkacağı net değildir. Ekmay ve ark. (6) izotop-etiketli lizinle çalışarak yaptıkları araştırmada yumurta periyodu başında yumurta oluşumu için iskelet kasına olan bağımlılığın daha yüksek olduğunu, daha sonraki dönemlerde ise yem proteinine bağımlılığın arttığını belirlemişleridr. Buna karşın, yumurta sarısı oluşumunu desteklemek üzere yağ, yumurtlama başında öncelikle lipid sentezi ile elde edilirken, yumurtlamada daha sonraki dönemlerde bu yağın elde edilmesi lipid sentezi, diyet yağı ve doku yağının kullanımıyla sağlanmaktadır(7). Yumurtlama periyodunda yumurtalığın desteklenmesi daha çok rasyon enerji düzeyi ile ilişkilidir ve yüksek enerji içeren yemle besleme hem karaciğer hem de yumurtalık ağırlığının artması ile sonuçlanır(Renema, Yayımlanmamış veri).

Alberta Üniversitesi'nde broyler damızlıklarla yaptığımız yeni bir araştırmada, piliç

dönemindeki beslenmenin verime olan uzun dönemli etkisinin, geçmişte öne sürülene göre daha büyük olduğunu gözlemledik. Temel bir bilgi olarak söylemek gerekirse; yumurtlama dönemi sonundaki karkas kompozisyonu üzerine yem programı, yem kısıtlama programı ve yarka döneminde vücut ağırlık hedeflerini nasıl takip ettiğimizin etkisi, yumurta üretim periyodu boyunca yemin oluşturduğu etkiye göre çok daha fazladır. Bu durum kısmen kas depolarının hayvanlar gençken "şekillenmesi" ve vücut büyüklüğünün(iriliğinin) cinsel olgunluk döneminde üreme hormonları artmaya başlar başlamaz "şekillenmesi" sonucudur ve söz konusu her iki unsur da etkilerini yumurtlama safhasına taşırlar. Ayrıca, yarka ve damızlık dönemine geçişte, enerji:protein oranındaki değişimin de uzun dönem damızlık başarısını etkileyen bir faktör olabileceğini tespit ettik. Piliç ve yumurta dönemi rasyon seçimlerine bağlı olarak, uzun dönemde yumurta üretiminin ve hatta etlik piliç civcivlerin veriminin zarar görmesi olasıdır. Moraes ve ark. (Alberta Üniversitesi; Yayımlanmamış veri) tarafından yürütülen bir araştırmada yarka döneminden ve yumurtlama dönemine geçişte enerji:protein oranının düşürülmesinin civcivlerin büyümesinin olumsuz etkilenebileceğini bulmuşlardır. Örneğin, gelişme ve damızlık dönemindeki rasyon enerji:protein oranının aynı kaldığı ya da arttığı muamelelerle karşılaştırıldığında gelişme dönemindeki yüksek enerji oranı yerine damızlık döneminde daha düşük enerji oranına geçilmesi ile enerjinin proteine oranı azaldığında, bu durum broyler civcivlerde göğüs eti verimi ile karkas verimininde ortalama %1 oranında (%19.8'e karşı %20.9 göğüs eti verimi) azalmaya yol açmıştır (Moraes, Yayımlanmamış veri).

Yumurtacı damızlık yemlerinde proteinin düşük olması, etlik civcivlerin göğüs kası gelişimi ile ilgili gen ekspresyonunu etkileyebilmektedir. Rao ve ark. (8) Lanshan damızlıkları %15 yerine karşı %1o Ham Protein ile beslemenin etlik civcivlerin 4 haftalık yaşta daha fazla göğüs oranına sahip olmalarını sağladığını bildirmiştir. %10 Ham Proteinle beslenen damızlıklardan elde edilen civcivlerin göğüs kasında insülüne benzer büyüme faktörü 1 (IGF-I) ve tip 1 insüline benzer büyüme faktör reseptörü (IGF-IR) mRNA ekspresyonunun arttığı gösterilmiştir. IGF-I kanatlı metabolizmasının ve kas gelişimin bir düzenleyicisi olarak görev yapar ve dolayısıyla IGF-I'deki artış göğüs kasında artışla sonuçlanacaktır (9).

Yüksek Sürü Üniformitesinden Kimler Fayda Sağlar ?

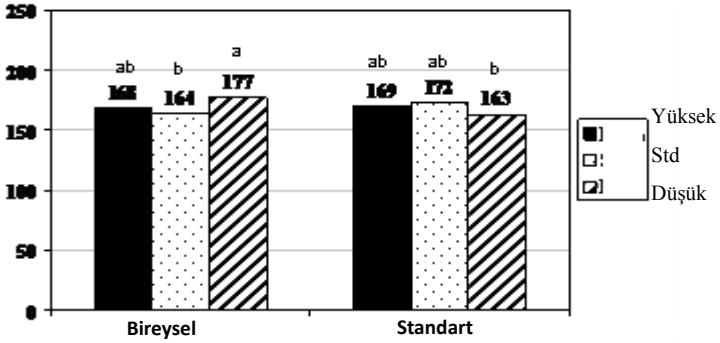
Piliç döneminde iyi bir vücut ağırlığı üniformitesi, piliç sürüsünün fotostimülasyona ve cinsel olgunlaşma dönemine bağlı olan, nispeten daha sert yem değişikliklerine nasıl tepki vereceğinin daha iyi öngörülebilmesi için önemli avantaj sağlar. Yeme tepki ve büyüme özellikleri yönünde hayvandan hayvana büyük varyasyon olmasından dolayı mükemmel olmasada, yumurta başladığında ve sonrasında pik sonrası yem azaltması veya kısıtlaması uygulamaya konulduğunda çok az sayıda hayvanı az veya gereğinden fazla yemlememiz için bize yardımcı olabilir (yani çoğunu doğru yemlemiş oluruz). Tavuk:tavuk ağırlık değişkenliği bazı tavukların diğerlerine göre daha agresif yem tüketmesi ile birlikte davranışsal bir bileşen ve bir enerji etkenliği bileşeni olabilir. Özellikle küçük tavukların enerji etkinliğinin genellikle daha zayıf olduğu tespit edilmiştir. Enerji etkinliği düşük olan tavuklar daha yüksek bir düzenleyici termojenez (metabolik hızı artırarak veya titreyerek ekstra ısı üretme) kapasitesine sahiptirler ve dolayısıyla ısı olarak daha fazla enerji kaybederler(10). Eğer enerji etkinliği düşük bu tavuklar vücut ağırlığı açısından sürülerindeki diğer hayvanlara göre geride kalırsa, daha geç olgunlaşır ve kendilerinden iri sürüdaşlarına göre daha güçlü bir yumurtalık gelişimine sahip olurlar. Eğer normalin dışına çıkan bu tavukların büyüme profillerinin hedef sürü vücut ağırlığı eğrisine paralel devam etmesine izin verilirse, peki o zaman bunların yumurtalık gelişimi ve yumurta verim özellikleri nasıl olur ? Bu durumu test etmek için, canlı ağırlık hedef profillerindeki vücut ağırlık dağılımlarından hedefteki, ya da

hedefin 150 g üstünde veya altında kalan piliçleri rastgele ayırarak bir araştırma düzenledik. Canlı ağırlık hedeflerindeki değişmenin en büyük etkisi yumurta boyutu ve buna bağlı olarak civciv ağırlığı üzerine olmuştur. Hiçbir yumurta verim özelliği etkilenmemiştir ve broyler özelliklerinde görülen tüm farklılıklar grupların yumurta boyutuna olan etkileri ile açıklanabilmiştir (Renema, yayımlanmamış veri).

Sürü ağırlığı yönetimine ilişkin yaygın bir varsayım, vücut ağırlık üniformitesi yüksek olduğunda verimliliğin de maksimum olacağıdır - zira, ideal senaryo tüm tavukların aynı büyüklükte oldukları yönündedir. Bu durumu test etmek 16.haftada hepsi hedef canlı ağılıkta olan damızlık piliçlerin bir kısmını ortak yem tahsisatı ile besleyerek, diğer kısmınıda bireysel olarak besleyecek şekilde bir araştırma düzenledik. Bireysel olarak bakılıp beslenen damızlık tavukların 20 ila 60 haftalık dönemdeki ağırlık üniformitesi (CV = %1.9) grup olarak beslenenlere (CV = %5.4) göre daha yüksek bulunmuştur,. Daha büyük hayvanlarda yumurta boyutu sorun teşkil edecektir.

16 haftalıktan itibaren ağır piliçleri hedef ağırlığa getirecek şekilde zayıflatmak, yumurta üretimini etkilememiştir. Ancak, yeterli ağırlıkta olmayan piliçler hedefe ulaşmaya zorlandığında daha belirgin bir etki gözlemlenmiştir. Söz konusu hayvanlar kontrol grubunun düşük ağırlıktaki tavuklarına göre toplamda 15 yumurta daha fazla üretmiştir (Resim 1). Buradaki sorun, en azından Kanada için geçerli olan, bu 15 yumurtanın 11'inin inkubasyon eşiği olan 52 gramın altında kalması olmuştur. Yetersiz ağırlıktaki hayvanların ağırlık profilinin geliştirilmesi ile, broyler damızlık veriminin önemli şekilde iyileştirilmesi olasıdır.

Düşük etkinlikteki hayvanlarda artan yumurta üretim sonuçları, cinsel olgunluk periyodu esnasında zayıf piliçlerle yapılan hormon profili çalışmasına uymaktadır. Bu çalışmaya göre sürü ortalamasından %20 oranında daha hafif olarak başlayan yarkalar, yem tahsisatı %20 oranında ekstra artırılmadığı sürece, standart piliçlerden ya da %20 oranında daha ağır piliçlerden çok daha yavaş cinsel olgunluğa gelmektedirler. Plazma estradiol-17b ölçümleri tahsisatlarına ilave yapılan küçük piliçlerdeki yumurtalık gelişiminin standart ve yüksek ağırlıklı olanlara benzer şekilde seyrettiğini göstermektedir. Tüm sürüyü yüksek düzeyde beslemek, Standart ve Yüksek ağırlıklı hayvanlarda aşırı beslenmenin zararlı etkilerini doğuracaktır (11). Bir noktada, küçük hayvanların ayrılarak büyük tavuklardan gelecek rekabet olmadan normal şekilde beslenmeleri ya da muhtemelen biraz daha yüksek düzeyde beslenmeleri ekonomik bir yol olarak dikkate alınmalıdır. Yönetim açısından bakıldığında, yüksek ağırlıktaki hayvanların vücut ağırlığının düzeltilmesinin sürünün verimine etkisi olmazken, yetersiz ağırlıktaki piliçlerin ağırlığının düzeltilmesi genel verimi olumlu yönde etkilemiştir - bu durumun sağlanması ise, sürünün ortalama ağırlığının kontrol altına alınması ile; yani vücut ağırlığını hedefini takip etmekle olacaktır.



Şekil 1. 16 haftalık yaşta Yüksek, Standart veya Düşük canlı ağırlığa sahip piliçleri hedef sürü canlı ağırlığına yakın tutacak şekilde standart, grup yem tahsisatlı yada bireysel yem tahsisatı beslenmeleri ile elde edilen toplam yumurta verimleri Yalnızca Düşük ağırlıklı hayvanlar yemleme şeklinden etkilenmişlerdir etkilenmiştir ve Düşük-bireysel hayvanlara yumurta üretimini tetikleyici ek besin verilmiştir.

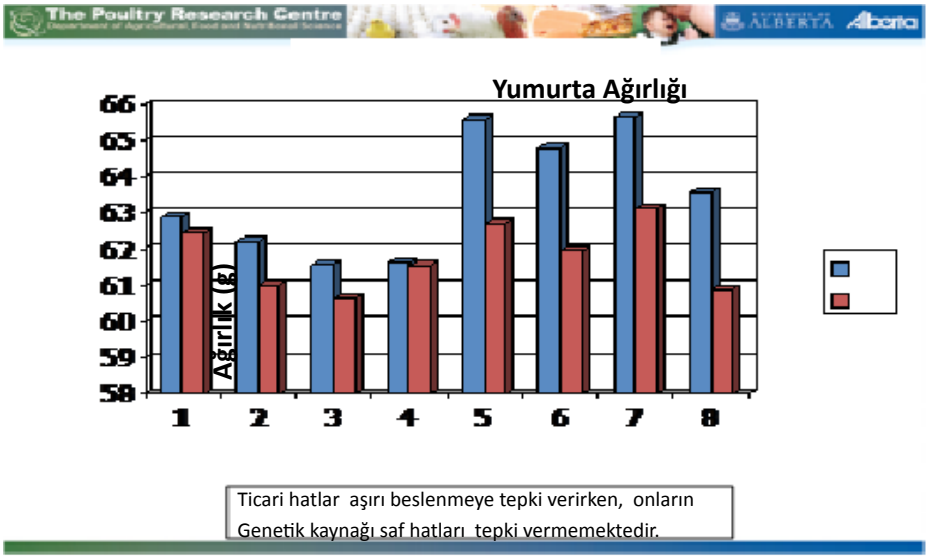
Yüksek bir üniformitenin etkisinin açıkça görülebilmesi adına, bu gibi bir muamele hayvanlar daha gençken başlatılarak erken büyüme profili ile ortaya çıkabilecek farklılıkların önüne geçilebilir. Yeterli yemlik alanı sağlanmasına özen gösterilmesi ve hatta piliç aşamasında başlatılacak sınıflandırma programı ile yumurta kümesine gidecek üniform ağırlıkta grup hayvanların üretilmesi sağlanabilir. Günümüzde tavukların daha erken yaş aralığında cinsel olgunluğa ulaşması ile, eşleşme için hazır olmayan tavukların horozlar tarafından korkutulması vakaları daha aza indirgenir. Bu durum ise sürüde daha dengeli ve uzun dönemli cinsel davranışın oluşmasına yardım edecektir. Yumurtlama dönemine ağırlık üniformitesi yüksek olarak giren bir sürü aynı şekilde devam edemeyebilir. Tavuk popülasyonu içerisinde bazı tavuklarda zamanla, genellikle yüksek yumurtlama oranının sonucu olarak ağırlık kaybı görülürken bazı tavuklarda yumurtlama oranının düşük olması sonucu, ağırlığında artış görülmektedir. Ancak ağırlığı artarken yumurta üretebilen, ya da bunun tam tersi durumdaki gruplar da söz konusu sürünün içerisinde bulunabilir (Renema ve Zuidhof, yayımlanmamış veri). Sonuç olarak, yumurtlama periyodunun sonunda ortalama ağırlığa sahip sürüde; enerji etkinliği en yüksek tavukların en çok yumurtlayanları (kilo kaybetmiştir), enerji etkenliği düşük tavuklardan en az yumurtlayanları(kilo almıştır) ve ortalama etkinlikteki hayvanlardan ortalama yumurta veren tavuklar(süreç boyunca aynı ağırlığı korur) bulunmaktadır. Bu değişkenliğin sonucu olarak, yumurta üretim döneminin geç safhalarında, tavuklarla kıyaslandığında horozlarda büyüklük, görünüş ve üreme etkinliği arasındaki ilişkiyi yorumlamak çok daha kolay olmaktadır.

Genetik Değişim Sürü Yönetimini Nasıl Etkiler?

Yumurta Boyutu: Sofralık yumurtacı damızlıklarda genetik seçim programları, üreme özelliklerini broyler damızlıklardan farklı şekilde etkilemiştir. Yumurtacı tavuklarda, erken olgunlaşma ve daha yüksek yumurtlama oranları, kabuk oluşumundaki desteğin korunmasındaki zorluğa bağlı olarak olası iskelet sorunlara yol açmıştır. Hem yumurtacı hem de broyler damızlık tavuklarda yaşla yumurta boyutunun artması sorun teşkil etse de, sofralık yumurta üretiminde söz konusu durumun üstesinden, besleme uygulamaları ile kolayca gelinebilmektedir. Ne yazık ki broyler damızlıklarda, metiyoninin de ötesine geçerek, rasyonda kolin, folik asit ve B12 vitamini yoğunluklarının azaltılması gibi yumurtacı tavuklarda faydalı olan besleme uygulamalarına başladınız mı, broyler civcivin kuluçka gelişimi için gerekli olan mikro-içerikleri de azaltmış olursunuz (12).

Broyler damızlık sürülerinde, belirli bir zirve sonrası yem geri çekim programının uygulanmasına dair genel bir isteksizlik, yaşlanan broyler damızlık sürülerinde mevcut sorun olarak görülen büyük yumurta problemlerinin çoğunluğunun sorumlusudur. Damızlık şirketlerindeki geç yumurta ağırlığı sorunları, ticari çiftliklerde görülenlerden farklı olabilir. Aşırı beslenme koşulları altında yumurta ağırlığı ticari damızlık çiftliklerinde saf hatlara oranla daha fazla etkilenebilir (Şekil 2). Yumurta, yem tüketimindeki dalgalanmalardan kolayca etkilenebilir. Yemleme düzeyinin değişmesinin; kısa dönemde, örneğin yumurta büyüklüğüne etkisi mevcuttur. Enerji tüketimindeki değişikliklere albumen içeriği hızlı tepki verirken, yumurta sarısı boyutundaki tepki daha yavaş olur. Ne yazık ki yumurta sarısı, boyut olarak yalnızca büyümeye,, irileşmeye doğru meyillidir. Yumurta verimindeki bir düşüş, tavuğun daha az yumurta sarısına daha çok besin maddesi dağıtabileceği anlamına gelir ve böylece daha büyük yumurtaların üretimi mümkün olur. Sonuç olarak, yumurta boyutunun kontrolünde en etkili yöntem; halen, üretim döneminin sonlarında bile yumurta veriminin olabilecek en yüksek seviyede tutulmasıdır.

Sofralık yumurta veren tavuklardan farklı olarak, broyler damızlık tavuklar daha düşük oranda yumurtlar ve vücut ağırlıkları daha fazladır, bu her iki özellikte hem yemden sağlanan hemde kemiklerden mobilize edilen kalsiyum bakımından daha az stresli bir durum oluşturur. 40 ila 45 haftalık sürülerin bazılarında görülen kabuk kalitesi sorunlarıyla, büyük kalsiyum partikülü takviyesi yapılarak kolayca baş edilebilir. Kabuk sorunlarının yaşandığı sürülerde yem formülasyonu ya da rasyon yoğunluğu tetikleyici olabilmektedir. Gruplar arasında kabuk kalitesi farklılıkları için ortada hiçbir neden olmaksızın, bazı yemleme muamelelerine bağlı kabuk kalitesi sorunlarına ilişkin vakaları son zamanlarda görmeye başladık. Yem kısıtlaması hafifletilerek tavuklara daha az kısıtlayıcı bir büyüme profili sağlanabilir mi? Hem saf hatlar hem de onların ticari damızlıklarıyla yapılan bir karşılaştırmada ekstra % 20 daha fazla yem verilmesinin yumurta verimi ve kabuk kalitesini düşürdüğü tespit edilmiştir (Tablo 1). Ortalama olarak, yumurta üretimi söz konusu koşullar altında 12.5 yumurta kadar (%8.3) düşmüştür. Yetersiz beslenen hayvanlarda bunun tersi bir durum söz konusudur, söz konusu hayvanlarda yem tahsisatında %9 oranında azalma ile yumurta üretimi tamamen durabileceğini tespit ettik 65 haftalık yaşta kontrol grubundaki hayvanların %86'sı hala verimde iken %9 yem kısıtlaması yapılan grupta %63'ü verim vermeye devam etmiştir) (Renema, yayımlanmamış veri). Enerji stresi durumunda, üreme hayvanların taviz vereceği ilk unsurlardan biridir - besinler üreme yerine yaşama payına yönlendirilir.



Şekil 2. Standart rasyonla (R_bordo renk) beslenen ya da yumurtacı kümesine koyulduktan sonra %20 daha fazla yemle beslenen (OF_mavi renk)), saf hatlar (1 ila 4) ile bunların ticari ve deneysel yumurtacılarının (5 ila 8) yumurta ağırlığı.

Bir sürü, yalnızca birkaç hafta içinde hedef ağırlık profilinden aşırı ağıra bir profile dönüşebilir - bu durum sıklıkla hayvanların zirve üretime ulaşmaları ve ağırlık hedeflerinin üstünde kalmalarıyla olur. Hayvanlar cinsel olgunluk dönemindeki yem artışı döneminden zirve sonrası yem azalışı dönemine geçerken, enerjik açıdan daha etkin şekilde büyürler. Aynı durum, ilk haftalarda damızlık civciv kümesine yerleşmeden sonra tam beslemeden yem kısıtlamasına geçiş için de geçerlidir. Bu tavuklar kısa dönemde yemi daha etkili şekilde kullanabildiğinden, başta olan yem çekimi beklendiği gibi etkili olamayarak tavuklar, olması gerektiğinden daha da ağırlaşacaktır. Ilıman çevrelerde, aşırı ağır hayvanlar yüksek kümes ısısının düşük yem tahsisatı ile telafi edilememesi sonucu olabilir. Yemin günlük olarak yeterli mikro-besinleri sağlayacak şekilde yeniden formüle edildiği sürece, yem programı yerine vücut ağırlık hedeflerine odaklanmak ağırlığın aşırılaşarak sorun olmasını engellemede yardımcı olabilir.

Tablo 1. Bir damızlık şirketinden alınan, yem kısıtlaması yapılarak yada ihtiyaçtan fazla yem verilerek beslenmiş (tavuk/gün başına %20 daha fazla yem) sekiz broyler damızlık hattında 22. haftadan itibaren yumurta verimliliği

		Toplam Yumurta		Normal Kabuklu Yumurta		Zayıf Kabuklu Yumurta		Zayıf Kabuklu Yumurta (%)		Çift Sarılı Yumurta	
Etki	Yem	Ortalama	SEM	Ortalama	SEM	Ortalama	SEM	Ortalama	SEM	Ortalama	SEM
Yem	OF[1]	143.0[b]	2,5	132.3[b]	2,6	13.46[a]	1,24	9.90[a]	0,86	1.545[a]	0,160
	R[2]	156.5[a]	2,3	150.0[a]	2,4	9.77[b]	1,16	6.45[b]	0,81	0.694[b]	0,150

[a-e] Yem ve hat ana etkilerinde ve bir hat içindeki interaksiyon etkilerinde, sütunda aynı harfi taşımayan ortalamalar arasındaki farlılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

[1] OF (Fazla Beslenmiş) hayvanlar, 22. haftaya geldikten sonra günde tavuk başına, kontrol tavuklarına verilenden 20 g daha fazla yemle beslenmiştir.

[2] R (Kısıtlı) kontrol hayvanları 22. haftadan sonra gün başına 20 gram daha fazla yemle beslenmiştir.

Işıklandırma: Gün uzunluğu ve ışık yoğunluğuna ilişkin birçok çalışmada sofralık yumurta üreten tavuklarla yapılmıştır. Günümüzün ticari ışık yoğunluğu düzeylerinin, üreme özelliklerine olan önemli hiçbir etkisi olduğunu gösteremedik. Broyler damızlık kümeslerindeki yüksek ışık yoğunluğunun etkileri ise, oldukça küçük olmuştur. Ancak, alınan sonuçlarla görülmüştür ki, uç vakalarda yumurtalık gelişimi etkilenmektedir (özellikle düşük ışık yoğunluğunda), yani ışık yoğunluğu etkileri izlenmeye devam edilmelidir. Yeni LED ışıklandırma sistemlerinin, özel dalgaboylarının spesifik bir karışımını üretilebilmesi olasıdır. Örneğin, daha etkili bir büyümeyi desteklediği öne sürülen yeni ışıklar üretilmektedir. "Eskisinden daha sakin sürülere" ilişkin rapor ve anekdotlarla kanıtlandığı gibi, bu öne sürülenler muhtemelen, kısmen davranış değişimi ile gerçekleştirilmektedir. Üremeyi destekleyici bir kırmızı ışığa her zaman ihtiyaç duyulacaktır, zira tüyleri ve kafatasını aşarak, gonadotropin üreten bezlerle ilişkilendirilen ışığa duyarlı nöronlara en kolay ulaşan dalga boyları, bunlardır. Kırmızı ışığın aşırı olması ise, kümeslerdeki yumurtacı tavuklarda istenmeyen davranışlara yol açmıştır, yani ürünlerin çiftlik ortamında nasıl test edildiğine aşina olan şirketlerle çalışmanın önemi vurgulanmalıdır.

Üreme: Sürü üreme veriminin belirlenmesi, tek bir ana temaya indirgenebilir -çiftleşme olmadığı takdirde, döllü yumurta alınamaz. Horoz yönetimi etkili olmadığı takdirde, iyi bir tavuk sürüsü bile civciv üretiminde sadece ortalama civarında kalabilir. Horozlarda üremeyi güçlendirecek besin maddeleri olmasına rağmen (antioksidanlar ve Çinko, Kolin ve Selenyum gibi, sperm üretimini ve dişi üreme kanalında sperm yaşayabilirliğini destekleyici besinler) sürünün üreme davranışı uzun dönemde sürü döl verimini destekleyici olacak şekilde yönetilmelidir.

Ağır hayvanlar, ayak tabanı durumu gibi fiziksel özellikleri etkileyerek ağrıya sebep olacağı için, sorun teşkil eder. Eğer horozlar yaralı, acı hissediyorsa, en son isteyeceği şey cinsel birleşmedir ve çiftleşse bile fazla başarılı olamayacaktır. Sürü döl veriminde hızlı düşüşler, genellikle yetersiz beden ağırlığı kontrolü sonucu ortaya çıkmaktadır. Hocking ve ark. (13) yem kısıtlaması yapılan ve aşırı beslenen tavuklarda aynı semen kaynağı sağlandığında benzer döl veriminin yakalandığını, ancak aşırı beslenen tavuklarda geç embriyo ölümlerindeki artış nedeniyle düşük kuluçka randımanı görüldüğünü belirtmişlerdir. Döllülük süresi (ardıl yumurtalarda döllülük izlenerek ölçülür) aşırı yeme koşullarında azalan unsurlardan bir diğeridir (14). Besin açısından, aşırı protein alımı yumurta sarısında membranın gücünü ve embriyo yaşayabilirliğini olumsuz etkileyecektir. Yumurtlama oranına zarar vermesi olası

olan az beslenme durumu ise, tavuklarda döllülük veya kuluçkayı olumsuz etkilememektedir.

Çiftleşme ve üstünlük davranışının birçok özelliği, türün sınırlarını aşmaktadır. Sofralık yumurta veren tavuklardan, hatta vahşi kanatlı türlerinden, öğrenilecek çok şey vardır. Ağır horozlar barındıran sürülerde tavukların baskın horozlara yönelik tercihi, sorun teşkil edebilir. Günümüzün broyler damızlıkları, hızlı broyler büyümesini desteklemek açısından daha kısa ve daha geniş bacaklı bir duruşa sahip olacak şekilde selekte edilmektedir. Damızlıkta, vücut yapısındaki değişimlerin, ağır sürülerde erkeğin aksiyonu esnasında cinsel ilişkiyi nasıl kuracaklarını etkilemesi olasıdır. Söz konusu hayvanların davranışı, semen transferi olmadan cinsel birleşmenin tamamlandığını düşündükleri yönündedir. Bu durum genellikle daha yaşlı ve daha kaslı horozları etkilerken, horoz ayrımında bir kritere dönüşebilir. Azalan testis ağırlığı ve testosteron üretimine bağlı olarak daha az cinsel davranış gösterebilecek zayıf horozlardan farklı olarak, söz konusu ağır horozlar hala genellikle gayet fonksiyoneldir, ve yalnızca kendisinden üstün olmayan horozların cinsel faaliyetini sekteye uğratma görevi görürler. Sürü döllülük sonuçları hangi horozun fonksiyonel durumda, topal, fazla büyük, ya da yalnızca ayakta ve bacak eklemlerinde cinsel isteği köreltecek kadar ağrısı olduğunu göstermez. Sürü döllülük yönetimi, sürünün çiftleşme faaliyetinin gözlenmesinden ve sınıflandırmada seçilecek tüm erkeklerin belirlenmesinden geçer. Daha genç olan sürüdeki en iyi erkekler, çiftleşmeyi tamamlamalarına izin verilmediği takdirde, daha yaşlı sürülerde en çok sorun teşkil edenler olabilmektedir.

Damızlık Beslemenin Broyler Civciv Kalitesi ve Büyümesine Etkisi

Yumurtlama noktasında, yumurta iyi bir embriyo gelişimi için gereken tüm içerikleri barındırır. Bu noktadan sonra yumurtanın bulunduğu çevre embriyonun yüksek kalitede civcive dönüşmesini büyük oranda etkilese de, gelişen embriyonun söz konusu çevresel koşullara nasıl tepki verdiği maternal beslenmeden etkilenir. Tavuk yaşının civciv gelişimi ve yaşayabilirliğine olan etkisini inceleyen önemli çalışmalar mevcuttur (15), zira bu ilişkiler birçok durumda basitçe tanımlanabilmektedir. Genellikle, daha yaşlı tavuklar, optimum civciv kalitesinin sağlanması açısından inkubasyon sırasında farklı bir sıcaklık yönetimi gerektiren daha büyük yumurta yumurtlarlar. Söz konusu büyük embriyolar embriyonun mikroçevresini optimumdan daha yüksek sıcaklığa değiştirebilecek kadar fazla metabolik ısı üretirler, dolayısıyla inkübasyonun 15. gününde hedef kabuk sıcaklığı olan 37.8 C'yi yakalayacak şekilde sıcaklık düşürülmedikçe problem oluşabilir, (16).

Damızlıklarda rasyon proteini ve önemli diğer temel besin maddelerin civciv büyümesine etkileri üzerine yapılan araştırmaların sonuçları değişkendir. Broyler büyümesi veya verimine ilişkin olası olumlu sonuçlar, kuluçka ve erken civciv büyütme döneminde oldukça değişken olabilen çevresel etkilerinin gölgesinde kalabilir. Bu durum özel çalışmaların yorumlanmasını zorlaştırsa da, temel olarak çıkımda daha ağır ve daha sağlıklı civciv eldesiyle sonuçlanan tüm gelişmelerin genel broyler büyüme ve gelişimini olumlu yönde etkileyeğini söyleyebiliriz. Örneğin, Willemsen ve ark. (17) 42. günde broyler canlı ağırlığındaki %10.9 değişkenliğin civciv ağırlığı ile (39 haftalık tavuklardan) açıklanabileceğini bildirmiştir.

Damızlık tavuk rasyonlarında proteinin arttırılması civciv ağırlığını zaman zaman arttırsa da, bu tutarsız bir yöntemdir ve genellikle geçicidir. Söz konusu yöntem ayrıca döllülük, kuluçka randımanı ve hatta, büyük olasılıkla, yumurta verimini olumsuz yönde etkileyebilir. Örneğin, fazla yemlemenin damızlık tavuklarda yumurta sarısı membran dayanıklılığını düşürdüğü ve bu etkinin bilhassa depolama esnasında daha da arttığı gösterilmiştir. Fazla proteinle beslemede benzer etkiye sahiptir(Renema, yayımlanmamış veri). İnkubasyon

ortasında ölüm oranı ve çatlamayan yumurtalarda artış, ya gereğinden fazla protein, ya da olması gerekenden az enerji tüketiminin belirtileridir (18). Damızlık rasyonlarında enerji ve protein düzenlemesinin 20.gün etlik piliç ağırlığına etkileri, Spratt ve Leeson tarafından (19) araştırılmış ve yüksek enerjiyle beslenen tavuklardan elde edilen erkek etlik piliçlerin daha ağır olduğu bulunmuştur. Rao ve ark.'ın (8) %10 proteinle beslenen Langshan tavuklarından alınan broylerlerin göğüs veriminin %15 ile beslenenlere oranla daha fazla olduğu yönündeki bulguları da mevcuttur, ancak veriler 28. günde elde ölçülmüştür. Sadece Moraes tarafından yürütülmüş olan yeni çalışmalarda (yukarıda belirtilmiştir) maternal enerji ve protein düzeylerinin kesim yaşındaki broyler verimini etkilediği belirtilmiştir. Yarka döneminde verilen diyet ve yarka dönemi ile yumurta dönemi arasında eneri:protein oranında yapılan değişikliğin etlik piliçlerin verim özellikleri üzerine en etkili unsurlar olduğu bildirilmiştir.

İnkubatörden ve çıkım makinasına transfer esnasında yumurtaya besin maddesi enjeksiyou inkübasyonun son safhasında embriyoya amino asit, karbonhidrat, protein ve vitamin kombinasyonu sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu yönde yapılan araştırmalarda kuluçkadan çıkışta daha yüksek canlı ağırlık, bağırsak gelişiminde ileleme ve bağışıklık sisteminin güçlendiği yönünde bulgular elde edilmesine rağmen, tekniğin ticari manada uygulanması henüz deneysel safhadadır. Nutrigenomiks(besin-gen etkileşimi incelemeleri) bilim dalının ortaya çıkması, inkubasyonun sonuna doğru kendini gösteren genlere dayanarak civciv için söz konusu dönemde faydalı olabilecek, geniş yelpazedeki besinlerin tanımlanmasına olanak sağlamaya başlamıştır. Söz konusu teknik, çıkım sonrası civciv yetiştirme dönemine geçişteki gelişmeleri hedefler. Ancak, erken embriyo gelişimini etkileyen besin yetemezlikleri in-ovo enjeksiyonlarla düzeltilemeyecektir (20).

Günümüzde, damızlık tavuk rasyonlarında belirli vitamin ve minerallerle yürütülen çalışmalarda civcivin yaşama gücü, bağışıklık ve canlı ağırlık artışının iyileştirildiği gösterilmiştir. İlginç olan nokta ise, bağışıklık destekleyici etkileri olan birçok besinin, aynı zamanda antioksidan olmasıdır. Söz konusu besinlerin damızlık yemlerinde yüksek düzeylerde kullanılması ile embriyo ve civcivlerdeki düzeyleri kolaylıkla artırılabilir. Böylece, etlik piliçlerin olgunlaşmamış bağışıklık tepkisinin güçlendirilmesi olasıdır. Antioksidanların, özellikle günümüzde kullanılan, metabolik olarak daha aktif genetik hatlardan elde edilen embriyoların yaşama gücüne olan doğrudan etkileri, oldukça açıktır. Ancak, bağışıklık sisteminin gelişmesine olan etki, inkubasyon sıcaklığının kafa karıştırıcı etkileri ile, kolayca fark edilemeyebilir. Oznurlu ve ark. (21) 37,8 ila 38,8 C inkubasyon sıcaklığının etkilerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, embriyo sıcaklığının buradaki 1 C'den daha fazla yükseldiğini gözlemlemişlerdir. Bunula birlikte bu artış, civcivde bursal ve timus gelişimi ve lenfosit sayıları ile kendini gösteren immunosüpresyonu başlatmak için zaten yeterlidir. Tavuk rasyonlarında belirli antioksidanların miktarının arttırılması civciv bağışıklık tepkisini güçlendirse de, inkubasyon sıcaklığı gereğinden fazla olduğunda bu etki kaybolacaktır. Bağışıklık sisteminin gelişimi açısından optimum sıcaklık ise, standart inkubasyon sıcaklıklarının biraz altındadır (22).

Sonuç

Broyler damızlıkların yönetiminde başarının anahtarı, besleme idaresine gereken önemin ve dikkatin sağlanabilmesidir. Embriyo gelişimini etkileten yaş ve inkübasyon çevresine rağmen, broyler civcivlerin yaşama gücü ve büyüme potansiyelinde maternal beslenmenin rolünün büyük olduğunu destekler nitelikte pek çok kanıt mevcuttur. Etlik piliçlerde göğüs kası veriminin arttırılması için, geç inkubasyon sıcaklıkları ve erken kuluçka koşulları uygun şekilde sağlanmalıdır. Günümüzde damızlık besleme, antioksidan korumanın ötesinde, etlik

piliçlerin verim özelliklerini potansiyel olarak arttıracak bir araç olarak, bu listeye eklenebilir. Bunun yapılması için, broyler damızlık çalışmalarında günlük besinsel kararların sürünün tüm ömrü bağlamında alınması gereklidir.

Referanslar

1. Havenstein, G. B., Ferket, P. R., and Qureshi, M. A.: Poult. Sci., 2003; 82:1500-1508.
2. Renema, R. A., Rustad, M. E. and Robinson, F. E.: World's Poult. Sci. J., 2007a; 63:457-472.
3. Laughlin, K. F. 2009. 'Breeder management: How did we get here?' pp 10—25 in: Biology of Breeding Poultry. Poultry Science Series Vol. 29. P. M. Hocking ed. CABI. Wallingford.
4. Renema, R. A., Robinson, F. E. and Zuidhof, M. J.: Poult. Sci., 2007b; 86: 2267-2277.
5. Yu, M.W., Robinson, F.E., Charles, R.G. and Weingardt, R.: Poult. Sci., 1992b; 71: 1750-1761.
6. Ekmay, R. D., Salas, C., England, J., and Coon, C. N.: Poult. Sci., 2010; 88(Suppl 1): 84.
7. Salas, C., R. D. Ekmay, J. England, S. Cerrate, and C. N. Coon.: Poult. Sci., 2010; 88(Suppl 1):370.
8. Rao, K., J. Xie, X. Yang, L. Chen, R. Grossmann, and R. Zhao.: Br. J. Nutr., 2009; 102:848-857.
9. Duclos, M. J.: J. Physiol. Pharmacol., 2005; 56:25-35 (Suppl. 3).
10. Duclos, M. J.: J. Physiol. Pharmacol., 2005; 56:25-35 (Suppl. 3).
11. Renema, R. A., and Robinson, F. E.: World's Poult. Sci. J., 2004; 60: 511-525.
12. Keshavarz, K.: Poult. Sci., 2003; 82:1407-1414.
13. Hocking, P. M., Bernard, R., and Robertson, G. W.: Br. Poult. Sci., 2002; 43:94-103.
14. Goerzen, P. R., Julsrud, W. L., and Robinson, F. E.: Poult. Sci., 1996; 75:962-965.
15. Goerzen, P. R., Julsrud, W. L., and Robinson, F. E.: Poult. Sci., 1996; 75:962-965.
16. Goerzen, P. R., Julsrud, W. L., and Robinson, F. E.: Poult. Sci., 1996; 75:962-965.
17. Willemsen, H., Everaert, N., Witters, A., De Smit, L., Debonne, M.., Verschuere, F., Garain, P., Berckmans, D., Decuypere, E. and Bruggeman, V.: Poult. Sci., 2008; 87:2358-2366.
18. Pearson, R. A., and Herron, K. M.: Br. Poult. Sci., 1982; 23:71-77.
19. Spratt, R. S., and Leeson, S.: Poult. Sci., 1987; 66:1489-1494.
20. Vieira, S. L.: Braz. J. Poult. Sci., 2007; 9:1-8.
21. Oznurlu, Y., Celik, I., Telatar, T. and Sur, E.: Br. Poult. Sci., 2010; 51:43-51.
22. Johnson, M. L., Hamidu, J. A., Torres, C. A. and Korver, D. R.: Poult. Sci., 2012; 91(Suppl 1):14.

S52 Etlik Piliçlerde Erken Dönem Besleme Uygulaması Olarak Civciv Maması Kullanımının Performansa Etkileri

Nezih OKUR, Semra GÜDER, Uğur CAN
BEYPİ Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama San. ve Tic. A.Ş.

Özet

Mevcut araştırmada günlük yaştaki broyler civcivlere erken besleme uygulaması olarak farklı miktarlarda civciv maması verilmesinin saha koşullarında performans üzerine olan etkileri etkileri incelenmiştir. 12.000 piliç ile 6 hafta sürdürülen denemede toz halindeki mama, 1/15 oranında sulandırılıp jel haline getirildikten sonra günlük yaştaki civcivler 1.0g, 1.5g ve 2.0g/civciv düzeyinde tüketecek şekilde yedirilmiştir. Denemede 4 aşamalı(civciv başlatma, civciv, piliç ve kesim öncesi) yemleme programı uygulanmıştır. Yetiştirme dönemi sonunda grupların performans kriterleri olarak; ortalama canlı ağırlık(OCA), yem değerlendirme oranı(YDO), Avrupa Verimlilik Endeksi(AVE) ve ölüm oranı ölçülmüştür. Mama uygulamasının piliçlerde performansı artırdığı tespit edilmiştir. Özellikle 1.5g ve 2.0g/civciv mama uygulaması kontrol grubuna göre deneme sonu OCA, YDO ve AVE yönünden daha iyi bir performans göstermelerine yol açmıştır ($P<0.05$). 1.0 g/civciv mama yedirilen grupların performansı kontrol gtubu ile benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Sonuç olarak mevcut araştırma koşullarında günlük yaştaki civcivlere 1.5 g/civciv düzeyinde civciv maması yedirilmesinin etlik piliçlerde deneme sonu performansın iyileşmesine önemli düzeyde katkı sağlama potansiyelinin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, civciv besini, ortalama canlı ağırlık(OCA), yem değerlendirme oranı(YDO, Avrupa Verimlilik Endeksi(AVE).

Giriş

Günlük civcivlerin hayata iyi başlamaları ve yüksek performans için, su ile yeme hemen ulaşabilmeleri ve çıkımdan itibaren ilk bir haftalık dönemin iyi geçirilmesi gereklidir. Üretim ve pazarlama açısından erken dönemdeki civciv gelişimini etkileyen faktörler zamanla daha fazla ilgi çekmekte ve civcivin ilk günleri giderek daha önemli hale gelmektedir. Civcivler kendilerine besin sağlayan yumurta sarısıyla birlikte yumurtadan çıkarlar. Yumurta sarınsın yağ ve protein içeriği çok yüksek, buna karşılık uzun süreli açlıkta ketosise yol açabilen karbonhidrat içeriği çok düşüktür. Civcivin sindirim sitemi çıkım sırasında fiziksel olarak tamdır, ancak sindirim sistemi bağışıklık ve sindirim olaylarını yeterince etkin yapabilme açısından yeterince fonksiyonel değildir ve oldukça hassastır. Vili uzunluğu ve enzimatik faaliyetler yem yedikçe 1-2 hafta içerisinde gelişir(1). Çıkımdan sonraki ilk 48saatte yumurta sarısı ağrılığındaki azalma doğrusaldır ve vücuttaki kayba göre çok hızlıdır. Hem yumurta sarısı hem de vücuttaki yağın tüketimi yanında, sarı kesesi ve vücuttaki protein oranı da azalır. Yeme geç ulaşıldıkça uzayan açlık amino asitlerin ve diğer besin maddelerinin bağırsaktan emilme oranlarında azalmayla sonuçlanır (2, 3) ve ölüme bile sebep olabilir(4, 5). Bu nedenle embriyo dönemi ve hemen sonrasındaki kuluçka sonrası dönem etlik piliç kalitesi açısından önemli bir dönemdir.

Civcivlerin çıkımdan sonra yeme ve suya ulaşma zamanı farklıdır. Çıkım yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtlarda genç damızlıklara göre ve küçük yumurtalarda büyük yumurtalara göre daha erkendir(6). İlk çıkan civcivler daha fazla aç ve susuz

kalacakları için dezavantajları daha fazladır(7). Ayrıca kuluçkahanedeki cinsiyet ayrımı, tasnif, aşılama, gaga kesimi, ibik düzeltme ve sevkıyat gibi işlemler nedeniyle yem ve suya ulaşma geciktikçe ağırlık kaybederler, barsak ve kas gelişimleri gecikir. Uygulamada, çıkım ve yeme ulaşma arasındaki bu gecikmeler çıkım zamanına bağlı olarak çok fazla olabilir ve 36saate kadar çıkabilir(8). Bu dönemde civcivler yumurta sarısı tüketimine, yumurta sarısından elde edilen besinlere, kas gelişimine, su kaybına ve enerji alımındaki kesintiye bağlı olarak yaklaşık 4g/gün ağırlık kaybeder(1).

Kanatlılar yemsiz bırakıldıklarında ağırlık kaybetmemek, karınlarını doyurmak ve büyümek için etrafta yiyecek ararlar(9). Yeme ve suya ulaşmada gecikme, antikor titrelerindeki düşme nedeniyle(10) hastalıklara karşı antikor üretme kabiliyetini azaltıp(11) civcivleri patojenlere daha hassas hale getirir(12), önemli dokuların ve kasların gelişimini geciktirir(13, 14), ağırlık kaybı(15) ile ilk hafta ölümlerini arttırır(16) ve bunun kesime kadar süren olumsuz etkileri olabilir(8, 1, 17). 24 ve 48 saat aç tutulan civcivlerde oluşan ağırlık kaybı kesimde sırasıyla 1 ve 2 gün olmuştur(4). Civcivlere yem ve su hemen(1saatte) verilse bile hayatının ilk 24saatinde ağırlık kaybetmekte(5) ve bu ağırlık kaybı zamanla artmaktadır(8; 16) Kas gelişiminde telafisi olmayan hasarlara ve büyümede gerilemeye sebep olan bu olumsuz etkiler özellikle civcivler ısı stresiyle karşılaştıklarında daha önemlidir ve eski ırklarla karşılaştırıldığında daha yüksek yemden yararlanma görülen modern etlik piliçlerde daha fazladır(18). Civcivleri kuluçkahaneden mümkün olduğu kadar çabuk göndermek ve hemen yem ve suya ulaşmalarını sağlamak performanslarındaki olumsuzlukları azaltır(19). Yem ve suya ulaşmadaki gecikmenin olumsuz etkilerini azaltmak için farklı teknikler geliştirilmiştir. Başlangıç yemine ketosisi azaltabilen karbonhidratlar veya propiyonik asit gibi katkılar eklenerek ilk dönemdeki gelişim desteklenebilir. Gelişen embriyoya ve kuluçkadaki civcive besin su sağlayacak sürekli bir besleme programı oluşturulabilir ve sindirilebilirliği yüksek özel bir yem verilebilir(16). Bu şekilde yapılan erken beslemeyle iyileşen gelişme, sonraki dönemdeki büyümeyi, yumurta sarısından faydalanmayı, sindirim sistemi ve kas gelişimini arttırarak ilk hafta canlı ağırlığını ve yemden yararlanmayı iyileştirir(16). Çıkım öncesi ve sonrası besleme için, civciv başlangıç yemi öncesinde sindirilebilirliği yüksek besinler verilen günlük civcivlerin ilk gün canlı ağırlığı daha yüksek olmuş ve bu durum kesime kadar devam etmiştir(20). Bu amaca yönelik bazı ticari ürünlerle ilgili araştırmalar da yapılmış ve yapılmaktadır(21; 17, 22). "Erken dönem yem katkıları" veya mama olarak isimlendirilen bu özel ürünler civcivlere yeme ve suya ulaşma öncesinde ilave besin kaynağı sağlamaktadır.

Bu araştırma temelde civciv maması olarak kullanılan ticari bir ürünün erken besleme uygulaması olarak günlük yaştaki civcivlere farklı miktarlarda yedirilmesinin sonraki performans atkilerini belirlemek amacıyla planlanmış ve pratik saha koşullarında yürütülmüştür.

Materyal ve Metod

Araştırmada merkezi Bolu'da bulunan BEYPİ A.Ş.'nin 44 haftalık yaşta ROSS 308 damızlık sürüsüne ait yumurtlardan çıkan günlük yaşta karışık cinsiyette 12.000 adet etlik civciv kullanılmıştır. Deneme boyunca kullanılan standart ticari broyler yemleri mısır-soya temeline dayalı olarak civciv başlatma, civciv büyütme, piliç ve piliç bitirme yemi olmak üzere 4 besleme dönemi için Ross 308 besin maddesi önerileri dikkate alınarak formüle edilmiş ve Beypi A.Ş.'nin Bolu Yem Fabrikasında üretilmiştir. Araştırmadaki test gruplarında civciv besini olarak Amerikan Dawe's firması tarafından üretilen (Türkiye'ye Refarm tarafından ithal edilen) günlük civcivlerde 1/15(70g/1lt) oranında sulandırılıp jel halinde verilen Grovital isimli ürün kullanılmıştır. Grovital'in yapısında 5.000.000,00 cfu/g probiyotik (Lactobacillus acidophilus, L. casei, Bifidobacteria bifidum, Streptococcus faceium, Bacillus subtilis), % 2.4 yağ, 5.90 protein, % 25 selüloz (en çok), % %0.1 metiyonin, % 0.5 lizin

ile su ve yağda eriyen vitaminleri içermektedir. Araştırmanın yapıldığı saha koşullarına uygun deneme kümesinde her birinde askılı yemlik ve nipel suluk bulunan 60 adet 2x6,5m ölçülerinde bölme yer almaktadır. Deneme kümesinde yemleme, her gruba ait karma yemi istenilen miktarda alt gruplara tartarak dağıtabilen bilgisayar kontrollü otomatik yem dağıtma ünitesi ile yapılmıştır. Her bölmede sıcaklığın eşit olmasını sağlamak için kümeste ana radyant ısıtıcılar yanında her bölme için özel radyant ısıtıcılar da kullanılmıştır. Çevre kontrollü kümeste minimum havalandırma sistemine göre çalıştırılan bir iklimlendirme programı uygulanmıştır.

Araştırma toplam 12000 adet Ross 308 civciv ile tasadüf parselleri deneme düzenine göre, her grupta 15 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kuluçkadan çıkan civcivler cinsiyet ayrımı yapılarak %50 erkek ve %50 dişi olacak şekilde tasnif edildikten sonra her birinde yemlik, radyant ve nipel suluk bulunan 13 m²'lik yer bölmelerine tesadüfi olarak dağıtılmışlardır. Araştırmada erken dönem besleme uygulaması olarak farklı miktarlarda civciv maması(Grovital) kullanımının etkilerini test etmek üzere 4 grup oluşturulmuştur. Kontrol grubu olan 1. Gruba mama verilmezken 2, 3 ve 4. gruplar sırası ile civciv başına günlük 1.0, 1.5 ve 2.0g mama tüketecek şekilde beslenmişlerdir. Mama civcivler dağıtılmadan önce gruplara ait alt bölmelere gerekli dozu sağlayacak şekilde tartıldıktan sonra talaş üzerine serilen yağlı kağıtlara konularak verilmiş, ve ilk gün sonunda tamamının tüketilmesi sağlanmıştır.

Araştırmada 4 dönemli besleme programı uygulanmış, besin maddesi ihtiyaçları NRC 1994(23) ve Ross önerileri (2,0-2,5kg CA) esas alınarak hazırlanmıştır. Araştırma yemleri 4 fazlı olarak formüle edilmiş (E110, E120, E130, E140) ve sırasıyla 0–10, 11–25, 26–36, 37–41 günleri içeren periyotlarda yedirilmiştir. Araştırmada kullanılacak yem maddelerinin analizleri ve karmaların ham besin maddesi analizleri Weender analiz metoduna (24) göre yapılmıştır(Tablo 1). Denemede yem ve su adlibitum verilmiştir. Civciv yemleri granül, piliç yemleri ise pelet formda yedirilmiştir. Civcivlerin canlı ağırlık tartımı her alt grup için deneme başında ve deneme sonunda kesim öncesi yapılmıştır. Denemede alt grupların canlı ağırlıkları her bölmede yer alan dijital tartılar sayesinde izlenmiştir. Ancak her bölmede yer alan terazilere hayvanların çıkma eğilimi ve tartım sonuçlarının kesinliği bilimsel açıdan tartışmalı olduğundan ve ilgili bölmede yer alan bütün piliçlerin ağırlığını % 100 doğrulukla yansıtmadığından istatistik değerlendirme sadece tüm piilçlerin tartıldığı deneme sonu canlı ağırlığına uygulanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yemlerin besin değerleri

	Civciv Başlangıç	**Civciv**	**Piliç ve Kesim Öncesi**
Ham Protein, %	23,50	21,00	20,00
Kuru Madde, %	88,82	88,18	88,97
Ham Selüloz, %	3,12	3,05	2,93
Ham Kül, %	6,28	5,51	5,16
Ham Yağ, %	6,39	7,75	8,83
Kalsiyum, %	1,05	0,91	0,86
Fosfor, %	0,78	0,70	0,66
Metabolik Enerji, kcal/kg	3.025	3.150	3.250,00

Alt gruplar düzeyinde yem tüketimleri de her bir faz yem dönemi sonunda artan yemlerin tartılması sonucu belirlenmiştir. İlgili dönemlere ait yem tüketiminin canlı ağırlık artışına

bölünmesiyle yem değerlendirme sayısı bütün deneme periyodu için alt grup bazında hesaplanmıştır. Alt gruplarda günlük olarak ölen civciv sayıları kaydedilerek yaşama gücü deneme periyodu için değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara ait değerler Tesadüf Parselleri Deneme Düzeni'ne göre Minitab 14.0 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş (25), farklılığın önemli olduğu durumlarda Duncan testinden(26) yararlanılmıştır

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma sonunda erken besleme uygulaması olarak günlük yaştaki civcivlere farklı düzeylerde civciv maması yedirilmesinin deneme sonu performans özelliklerine olan etkisi Çizelge 1'de gösterilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde günlük yaşta civciv maması kullanımı ile piliçlerin deneme sonu ortalama canlı ağırlığının(OCA) bilhassa 1.5 g/gün verilenlerde kontrol gurbuna göre önemli düzeyde arttığı tespit edilmiştir($P<0.05$). Civciv başına 1 g verilen grupla kontrol grubu benzer bulunmuş, yine 2 g tüketenlerde kontrol grubundan daha ağır olmalarına rağmen farklılık önemsiz olmuştur ($p>0.05$).

Çizelge 1. Etlik piliçlerde farklı düzeylerde civciv maması kullanımının saha performansına etkisi

Gruplar	OCA,g	YDO, g/g	AVE	Ölüm,%
Kontrol	2.523±61b	1,742±0,021a	334,26±10,20b	5,42±1,75
1,0g/civciv	2.529±48b	1,736±0,021a	335,39±10,16b	5,62±1,90
1,5g/civciv	2.585±53a	1,700±0,024b	353,43±11,07a	4,75±2,00
2,0g/civciv	2.566±42ab	1,714±0,019b	348,05±9,59a	4,80±2,11
P	0,014	0,011	0,001	0,563

OCA:Ortalama Canlı Ağırlık, YDO:Yem Değerlendirme Oranı, AVE:Avrupa Verimlilik Endeksi

[ab] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$)

Piliçlerin 6 haftalık yemden yararlanma oranlarına bakıldığında; civciv maması verilen gruplarda yemin ete dönüşümünün daha yüksek olduğu görülmektedir. Kg canlı ağırlık için tüketilen yem miktarı özellikle 1.5 ve 2.0 g düzeyinde mama tüketen piliçlerde kontrol grubu ve 1.0 g mama tüketen gruptaki piliçlere göre önemli derecede daha az bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunda 1.742 olan yem değerlendirme sayısı, 0.04 birim azalarak (%2.4) 1.70'e düşmüştür. 1 g mama ile besleme yemden yararlanmada önemli bir farklılığa yol açmamıştır($P>0.05$). Kesim yaşı, yemden yararlanma, yaşama gücü ve canlı ağırlık parametrelerinden hesaplanan ve işletmeler için önemli bir verimlilik endeksi olan Avrupa Verimlilik Endeksi(AVE) verileri bakımından da mama kullanımı ile önemli düzeyde gelişme kaydedildiği tespit edilmiştir. Yemden yararlanmada olduğu gibi günlük yaşta normal yeme ilave olarak 1.5 ve 2.0g düzeyinde civciv maması verilen gruplardan elde edilen Avrupa Verimlilik Endeksinin de kontrol grubu ve 1.0 g mama verilen gruplara göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir ($P>0.05$). 1.5 ve 2.0 g dozları arasında bir fark bulunmamıştır. Yine 1.0g mama tüketen gruplarda sağlanan iyileşme kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli düzeyde olmamıştır($P>0.05$). Tüm deneme boyunca muamelerin yaşama gücü birbirine benzer olmuştur($P>0.05$). Bununla birlikte yine mama verilen grupların ölüm oranlarında bir azalış trendi de göze çarpmaktadır($P>0.05$).

Araştırmada erken dönemde bağırsak morfolojik gelişimi ile ilgili ölçümlerin yapılmaması bir eksiklik olmakla birlikte, saha koşullarında fazla sayıda hayvandan elde edilen mevcut veriler broyler civcivlere günlük yaşta özel formda probiyotik ağırlıklı mama yedirilmesinin nihai performansı olmulu yönde etkilediğini göstermektedir. Kümese gelen civcivlerin

yem ve suya ulaşmaları zaman almaktadır. Yine buna bağlı olarak yetersiz beslenme ve su kaybının gelişmeye olumsuz etkileri olabilmektedir. Özellikle civcivlerin ilk günlerde yetersiz olan sindirim aktivitelerini dikkate alan rasyon ve yem uygulamaları ve bağırsak mikroflorasının arzu edilen yönde şekillenmesinin sağlanması sonraki dönemde pilicin sağlığı ve performansı için son derece önemlidir. Probiyotikler bilhassa bağırsak florasının faydalı mikroorganizmalar lehine gelişmesine önemli katkı sağlayan yem katkı maddeleridir. Yine civciv mamasının sindirilebilirliği yüksek besinlerden oluşması da beslenme ve bağırsak sağlığının korunması için önemlidir. Mevcut araştırmada bilhassa 1.5 ve 2.0 g tüketimi ile civciv maması lehine sağlanan gelişmenin civciv döneminde yeme ulaşma kolaylığı sağlayarak ve civcivlerin sindirilebilirliği yüksek besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamak ve buna bağlı olarakta barsak sağlığına katkı yapmak suretiyle gerçekleştiği düşünülebilir.

Sonuç

Araştırma sonucunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında günlük yaştaki civcivlere 1,5 ve 2,0g/civciv seviyesinde civciv maması verilmesi performan kriterlerini, özellikle de yemden yararlanma ve Avrupa Verimlilik Endeksi(AVE)'ni önemli düzeyde iyileştirmiştir($p<0,05$). Erken besleme uygulamalarının önümüzdeki dönemlerde broyler yetiştiriciliğinde daha da önemli hale geleceği göz önüne alındığında; civcivlerin en çabu şekilde yem ve suya ulaşmaları ve sindirim sistemi sağlığı için katkı sağlayabilecek uygulamalara yönelik çalışmalar üzerine yoğunlaşılmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Vieira S.L. and Moran E.T. 1999. Effects of Egg of Origin and Chick Post-Hatch Nutrition on Broiler Live Performance and Meat Yields. World Poultry Science Journal, Vol 55: 125-142.
2. Newey H., Sanford P.A. and Smith D.H., 1970. Effects of fasting on intestinal transfer of sugars and amino acids in vitro. Journal of Physiology 208: 705-724.
3. Baranyiova, E. and Holman J., 1976. Morphological changes in the intestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. Acta Veterinaria Brno 45. 151-158.
4. Nir I. and Levanon M., 1993. Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition. Poultry Science 72. 1994-1997.
5. Pinchasov Y., 1991. Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. British Poultry Science 32: 109-115.
6. Shanawany M.M., 1984. Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. British Poultry Science 25: 449-455.
7. Tweed, S. 2005. The hatch window. Cobb-Vantress Technical Focus. Vol:2 Siloam Springs, AR.
8. Hager J. E. and Beane W.L., 1983. Posthatch incubation time and early growth of broiler chickens. Poultry Science 62: 247-254.
9. Pinchasov and Noy, Y., 1993. Comparison of post-hatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. British Poultry Science 34: 111-120.
10. Casteel E.T., Wilson J.L., Buhr R.J. and Sander J.E., 1994. The influence of extended posthatch holding time and placement density on broiler performance. Poultry Science 73. 1679-1684.
11. Wyatt C.L., Weaver W.D., Beane W.L., Denbow D.M. and Gross W.B., 1986. Influene of hatcher holding times on several phsiological parameters associated with the immune system of chickens. Poultry Science 65: 2156-2164.
12. Knight C.D. and Dibner J.J., 1998. Nutritional programming in hatchling poultry: why a good start is important. Poultry Digestion aug/sept: 20-26.
13. Halevy O., Geyra A., Barak M., Uni Z. and Sklan D., 2000. Early post-hatch starvation decreases satellite cell poroliferation and skeletal muscle growth in chicks. Journal of Nutrition 133: 1376-1382.
14. Moore D.T., Ferket P.R. and Mozdziak P.E., 2005. The effect of early nutritionon satellite cell dynamics in the young turkey. Poultry Science 84. 748-756.

15. Noy Y. and Sklan D., 1999. Energy utilization in newly hatched chicks. Poultry Sicience 78: 1750-1756.
16. Noy Y. and Uni Z., 2010. Early nutritional strategies. World's Poultry Science Journal, Vol.66: 639-646
17. Batal A.B. and Parsons C.M., 2002. Effect of of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. Poultry Science 81: 853-859.
18. Tona K.F., Onagbesan O.,Jego Y., Kamers B. Barnelis B., Decuypere E. and Bruggerman V., 2004. Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate. Poultry Science 83: 507-513.
19. Williams C., Godfrey G.E. and Thopmson R. B., 1951. The effect of rapidity of hatching on growth, egg production, mortality and sex ratio in the domestic fowl. Polutry Science 30: 599-606.
20. Leeson S. 2008. Predictons for commercial poultry nutrition. Journal of Applied Poultry Research 17: 315-322.
21. Noy Y. and Sklan D., 1997. Post-hatch development in poultry Journal of Applied Poultry Research 6. 344-354.
22. Boersma S.T., Robinson F.E., Renema, A. and Fasenka G.M., 2003. Administering oasisTM hatching supplement prior to chick placement increases initial growth with no effect on body weight uniformity of female broilers breeeders after 3weeks of age. Journal of Applied Research 12. 428-434.
23. Anonymous, NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. National Academy of Science. NRC; 176. Washington DC, USA.
24. Akyıldız A. R. 1984: Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara.
25. Düzgüneş O., Kesici T. ve Gürbüz F. 1983: İstatistik Metodları II. baskı. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları. 1291. Ankara.
26. Duncan, D.B. 1955: Multiple Range an Multiple F test. Biometrics; 11: 1-42.

S[53] Etlik Piliç Rasyonlarında Klinoptilolitin, Fitaz ile Birlikte veya Tek Başına Kullanılmasının Performans ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Olan Etkileri

Ahmet ERGÜN[1], Pınar SAÇAKLI[1], Ali ÇALIK[1], Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU[2], Özlem ŞAHAN[3], Serpil ÖZAYDIN[4]

[1]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D., TÜRKİYE

[2]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji A.D., TÜRKİYE

[3]Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji A.D., TÜRKİYE

[4]Dorado Natürel Ürünler Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş, İzmir, TÜRKİYE

Özet

Çalışmada, erkek broyler piliç rasyonlarına klinoptilolitin, fitaz ile birlikte veya tek başına ilavesinin performansa ve bağırsak histomorfolojisi üzerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir günlük yaştaki 192 adet (Ross 308) erkek civciv 4 deneme grubuna ve her biri 6 civcivden oluşan 8 tekrar grubuna rastgele olacak şekilde ayrılmıştır. Tüm deneme grubu rasyonları besin maddesi ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde formüle edilmiştir (fitaz içeren gruplarda P ve Ca hariç). Klinoptilolit ve/veya fitaz içermeyen deneme 1, kontrol grubunu olarak çalışmada yer almıştır. Deneme 2 grubuna klinoptilolit, Deneme 3 ve Deneme 4 gruplarına ise sırasıyla fitaz (100 g/ton, 5000 FTU/g) ve klinoptilolit+fitaz ilave edildi. Deneme süresinde ortalama canlı ağırlık açısından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Klinoptilolit+fitaz (T4) içeren gruptaki civcivlerin 1-14 günlük yaştaki canlı ağırlık artışının kontrol rasyonu tüketen gruba göre (T1) daha düşük olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir. Yem tüketimi açısında gruplar benzerlik göstermiştir. Ancak, klinoptilolit içeren grupta (T2) yemden yararlanma oranı rakamsal olarak iyileşmiştir. Erkek broylerlerde klinoptilolit veya fitaz ilavesinin asıl etkisi duedonum kript derinliğinde (21.gün, $p<0.01$ ve 42.gün, $p<0.05$) ve villus yüksekliğinde (42.gün, $p\leq0.001$) görülmüştür. Rasyonlara yapılan ilavelerin 21.günde veya 42. günde jejenum ve ileum üzerine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Giriş

Zeolitler K, Na, Ca, Mg gibi alkali ve toprak alkali elementleri içeren, aynı moleküler yapıdan türeyen farklı özelliklere sahip volkanik orijinli sulu aliminosilikatlardır. Söz konusu bileşikler iyon değiştirme, adsorbsiyon ve güçlü bir hidrasyon-dehidrasyon kapasitesine sahiptir. Doğal zeolitlerden birisi olan klinoptilolit negatif yüklü gözenekli bir yapıya sahiptir. Spesifik fizikokimyasal yapısı sayesinde kanatlı yemlerinde; broylerlerde performans artırıcı (1), kümeslerde amonyak kontrolünde (2, 3, 4) ve toksin bağlayıcı (5, 6, 7, 8) olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda ağır metalleri elimine etmekte (9) ve dışkının hijyenik durumunu iyileştirmektedir. Fitaz enzimi kanatlı yemlerinde P değerlendirilebilirliğini artırmanın (10) yanı sıra rasyon enerji ve amino asit değerlendirilebilirliğini artırarak broylerlerde performansı da iyileştirmektedir (11, 12, 13). Fitaz enzimi kullanımıyla P ve diğer katyonların değerlendirilebilirliğinin arttığı genel olarak kabul edilmektedir. Daha önceki çalışmalarda fitaz enziminin performans ve besin madde değerlerindeki iyileşmenin pek çok faktöre göre değiştiği ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada etlik piliç rasyonlarında klinoptilolitin, fitaz ile birlikte veya tek başına

kullanılmasının performans ve bağırsak histomorfolojisi üzerine herhangi bir olumlu veya olumsuz etkisinin olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan ve Yem Materyali: Denemede ticari bir kuluçkahaneden alınan ve günlük yaşta toplam 192 adet broyler erkek civcivler (Ross 308) kullanılmıştır. Her birinde 48 adet erkek broyler civciv bulunan dört muamele grubu 8 alt gruplu olarak tesadüf parselleri deneme düzenine göre ayrılmıştır. Bütün gruplar NRC (14)'de bildirilen (fitaz enzimi içeren gruplarda Ca ve P dışında) besin madde gereksinimlerini karşılayacak düzeylerdeki etlik civciv başlangıç (0-14), büyütme (14-35) ve bitiş (35-42) rasyonları ile beslenmiştir. Kontrol grubu (T1) olan birinci deneme grubuna klinoptilolit veya fitaz enzimi ilavesi yapılmamıştır. İkinci deneme grubu rasyonlarına %2 düzeyinde klinoptilolit (NAT-MIN 9000) ilave edilmiş üçüncü (T3) ve dördüncü deneme (T4) grubu rasyonlarına (başlangıç, büyütme ve bitiş dönemlerinde sırasıyla Ca % 0.87, 0.80 ve 0.75; P % 0.30, 0.28 ve 0.26) sırasıyla % 0.01 fitaz enzimi (5000 FTU/g; P500, Tempe Kimyasal Yem Katkıları A.Ş) ve % 2 klinoptilolit + %0.01 fitaz enzimi ilavesi yapılmıştır.

Deneme Prosedürü: Civcivler yerde, altlık materyali olarak odun talaşı serili bölmelerde barındırılmıştır. Her bir bölmeye (90 x 80 x 80 cm) bir yemlik ve 2 nipel suluk yerleştirilmiştir. Ortam sıcaklığı elektrikli ısıtıcılarla sağlanmış ve ilk üç gün 34 °C olacak şekilde ayarlanmış, daha sonra dereceli olarak her hafta 2-3 °C düşürülerek son sıcaklık 22°C'ye ulaşmıştır. Kümes ortamı 24 saat süreyle aydınlatılmıştır. Hayvanlar toz formunda rasyonlarla 42 günlük deneme boyunca *ad libitum* beslenmişlerdir. Çalışmada kullanılan deneme yöntemi Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Denemede kullanılan klinoptilolitin bazı kimyasal özellikleri ile deneme yemlerinin kompozisyonu ile kimyasal analizleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

İstatistik Analizler: İstatistik analizler SPSS programı (Version 14.1, USA) kullanılarak yapılmıştır. Performans parametreleri ve villus uzunluğu ile kript derinliğine ait veriler one-way ANOVA yöntemiyle analiz edilmiş deneme grupları arasındaki farklılıkların önemliliği Duncan testi (15) ile belirlenmiştir

Tablo 1. Denemede kullanılan klinoptilolitin bazı özellikleri

Kimyasal formülü	$[(Na_{0.5}K_{2.5})(Ca_{1\cdot0}Mg_{0.5})(Al_6, Si_{30})O_{72}.24H_2O]$
Özgül ağırlık	2 g/cm^3
Partikül boyutu	0-0.8 mm,
Por çapı	0.041µm
nem	Max %12
Katyon değişim kapasitesi (NH_4^+)	1.6-2.0 meq/g

Tablo 2. Deneme rasyonlarının bileşimi ve kimyasal kompozisyonu

	0-14				14-35				35-42			
Hammddeler, %	T1(Kontrol)	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Mısır	39.98	39.50	40.78	40.65	47.05	43.70	48.03	44.39	45.00	44.88	49.46	47.04
Soya küspesi	30.00	30.00	30.00	30.00	24.00	23.36	24.00	23.37	24.65	24.55	25.00	24.00
Tam yağlı soya	13.00	14.00	13.00	14.00	13.00	14.00	13.00	14.00	8.50	9.00	8.00	9.50
Buğday	10.00	6.50	10.00	6.54	8.00	8.00	8.00	8.00	13.30	10.00	10.00	9.00
Bitkisel yağ	2.50	3.50	2.50	3.10	3.90	4.90	3.60	4.80	5.00	6.00	4.60	5.50
Dikalsiyum fosfat	2.25	2.25	1.30	1.30	2.00	2.01	1.20	1.20	1.85	1.85	1.15	1.15
Kireçtaşı	0.86	0.85	1.00	1.00	0.80	0.79	0.95	1.00	0.77	0.78	0.85	0.85
DL-Metiyonin	0.40	0.40	0.40	0.40	0.31	0.32	0.30	0.31	0.18	0.19	0.19	0.20
L-Lizin	0.26	0.25	0.26	0.25	0.19	0.17	0.16	0.17	-	-	-	-
L-Treonin	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
NaCl	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin karması	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Mineral karması	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antikoksidiyal	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Klinoptilolit	-	2.00	-	2.00	-	2.00		2.00	-	2.00		2.00
Fitaz	-	-	0.01	0.01			0.01	0.01			0.01	
TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hesapla bulunan değerler												
Ham protein, %	23.00	22.90	23.00	23.00	20.60	20.30	20.60	20.40	19.40	19.20	19.40	19.20
ME kcal/kg	3012	3012	3037	3012	3176	3174	3177	3175	3227	3227	3226	3223
Ca, %	1.00	1.00	0.87	0.87	0.90	0.90	0.80	0.80	0.85	0.85	0.75	0.75
Yararlanılabilir P, %	0.50	0.50	0.30	0.30	0.45	0.45	0.28	0.28	0.42	0.42	0.26	0.26
Meth+Sist, %	1.10	1.10	1.10	1.10	0.95	0.95	0.95	0.95	0.80	0.80	0.80	0.80
Lizin, %	1.44	1.44	1.44	1.44	1.24	1.22	1.22	1.22	1.01	1.01	1.01	1.01
Treonin, %	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.86	0.86	0.86	0.86

[1] Rasyonun her bir kg'ında: vitamin A, 15000 IU; vitamin D3, 5000 IU; vitamin E, 50 mg; vitamin K3, 10 mg; vitamin B1, 4 mg; vitamin B2, 8 mg; vitamin B6, 5mg; vitamin B12, 0.025mg; niyasin, 50 mg; pantotenik asit, 20 mg; folik asit, 20 mg; biyotin, 0.25 mg; kolin,175 mg.

[2] Rasyonun her bir kg'ında: manganez, 100 mg; çinko, 150 mg; demir, 100 mg,; bakır, 20 mg; iyot, 1.5 mg; kobalt, 0.5 mg; selenyum, 0.2 mg; molibden, 1mg; magnezyum, 50 mg.

Tablo 3. Rasyonlara klinoptilolit ve fitaz ilavesinin erkek broyler piliçlerde performans üzerine etkileri

Yaş, gün	T1 (Kontrol)	T2	T3	T4	P
Canlı ağırlık, g					
1	42.75	42.54	42.20	43.06	0.371
14	511.37	498.29	499.68	472.91	0.510
21	1020.73	1016.58	1039.97	984.33	0.176
35	2509.45	2504.85	2511.25	2480.26	0.940
42	3192.17	3267.68	3248.96	3190.32	0.501
Canlı ağırlık artışı, g					
1-14	468.62[a]	455.75[ab]	457.48[ab]	429.85[b]	0.044
1-21	977.98	974.03	997.77	941.27	0.159
1-42	3149.43	3225.14	3206.76	3147.26	0.494
Yem tüketimi, g					
1-14	574.87	572.27	588.69	554.04	0.479
1-21	1356.74	1309.27	1346.19	1328.04	0.416
1-42	5132.50	5067.87	5105.79	5068.53	0.858
Yem tüketimi/canlı ağırlık artışı					
1-14	1.23	1.26	1.29	1.29	0.335
1-21	1.39	1.34	1.35	1.41	0.161
1-42	1.63	1.57	1.59	1.61	0.071

Bulgular

Performans: Deneme süresince gruplardan elde edilen büyüme performansına (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı) ait veriler Tablo 2'de sunulmuştur. Canlı ağırlık bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. Klinoptilolit+fitaz (T4) içeren rasyonlarla beslenen piliçlerin canlı ağırlık artışı 1-14. günlerde temel rasyonla beslenen gruptakilere göre daha düşük ($p<0.05$) olmuştur. Yem tüketimi deneme grupları arasında benzer bulunmuştur. Ancak, tüm deneme periyodu değerlendirildiğinde klinoptilolit (T2) grubunda yemden yararlanma oranı rakamsal olarak düşmüştür.

Bağırsak histomorfolojisi: Kontrol grubuyla (T1) karşılaştırıldığında 21 günlük yaşta duedonumda villus yüksekliği muamelelerden etkilenmezken kript derinliği fitaz ilavesiyle (T3) azalmıştır ($p<0.01$). Diğer yandan 42 günlük yaşta muamelelerin duedonumda villus yüksekliği üzerine etkileri daha belirgin olmuş ve kontrol grubuna göre deneme gruplarında önemli derecede ($p\leq0.001$) artmıştır. Jejenum ve ileumda villus yüksekliği ve kript derinliği 21 ve 42. günlerde klinoptilolit veya fitaz ilavesinden etkilenmemiştir.

Klinoptilolit veya fitazın esas etkisinin duodenumda kript derinliği (21. gün, $p<0.01$ ve 42. gün, $p<0.05$) ve villus yüksekliği (42. gün, $p\leq0.001$) üzerine olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Rasyonlara klinoptilolit ve fitaz ilavesinin 21 ve 42 günlük yaşta erkek broyler piliçlerde ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkileri

	Duodenum				Jejunum				İleum			
Deneme grupları	n	Ortalama	SE	p	n	Ortalama	SE	p	n	Ortalama	SE	p
21. gün Villus yüksekliği, µm												
T1 (Kontrol)	8	1831.81	64.60	0.918	8	1382.00	65.47	0.104	8	788.75	45.75	0.080
T2	8	1858.69	79.74		8	1399.06	59.95		8	907.69	47.31	
T3	8	1828.25	63.96		8	1192.69	49.81		8	834.69	38.29	
T4	8	1785.13	86.86		8	1375.00	79.12		8	949.94	50.60	
21. gün Kript derinliği, µm												
T1	8	281.69^{a}	8,86	0.006	8	246.75	12.68	0.491	8	205.56	8.34	0.32
T2	8	261.94^{ab}	8.73		8	222.31	9.41		8	207.69	9.31	
T3	8	233.88^{b}	10.02		8	230.25	14.59		8	190.56	11.09	
T4	8	260.50^{ab}	6.96		8	233.25	6.26		8	216.00	9.38	
42. gün Villus yüksekliği, µm												
T1	8	1760.75^{b}	50.19	0.001	8	1734.44	62.85	0.538	8	1492.31	73.20	0.443
T2	8	2190.69^{a}	75.38		8	1653.06	119.78		8	1347.94	105.82	
T3	8	2051.13^{a}	98.12		8	1839.81	82.89		8	1443.50	63.23	
T4	8	2166.06^{a}	59.90		8	1740.25	80.70		8	1527.31	75.96	
42. gün Kript derinliği, µm												
T1	8	255.50^{b}	12.03	0.039	8	262.44	11.94	0.373	8	257.81	8.65	0.051
T2	8	271.19^{ab}	9.37		8	258.44	14.13		8	237.69	15.09	
T3	8	283.94^{ab}	16.19		8	242.00	11.01		8	227.44	7.54	
T4	8	305.75^{a}	8.35		8	271.81	10.44		8	265.25	7.64	

Tartışma

Performans: Klinoptilolit tüketen piliçlerde performans parametreleri genel olarak 14 günlük yaştan sonra iyileşmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi klinoptilolitin 1-14. günlerde büyüme performansı üzerine pozitif bir etkisi olmamıştır. Diğer yandan klinoptilolit+fitaz (T4) içeren rasyonları tüketen hayvanlarda canlı ağırlık artışı daha az olmuştur ($p<0.05$). Bu dönemde aynı zamanda yem tüketimi de rakamsal olarak azalmıştır. Deneme sonunda, klinoptilolit içeren rasyonlarla beslenen T2 grubunda canlı ağırlık en yüksek iken klinoptilolit+fitaz içeren rasyonlarla beslenen T4 grubunda en düşük olmuştur. Başlangıç periyodunda daha düşük olmakla birlikte, klinoptilolit ilave edilen grupta 42. günde canlı ağırlık artışı iyileşmiş ve en iyi yemden yararlanma oranı bu grupta elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre başlangıç periyodu için % 2 düzeyinde klinoptilolitin yüksek olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Suchy ve ark (16) klinoptilolit katkısının % 1 düzeyinde kullanıldığında 30. günde broyler piliçlerde

canlı ağırlık kazancı üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar % 1 ve % 2 düzeyindeki esas etkiyi 40 günlük yaşta gözlemlemişler ve klinoptilolit düzeyinin pilicin yaşı ile birlikte artabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, daha genç piliçlerde % 2 düzeyinde klinoptilolit ilavesinin büyüme performansını baskıladığını ortaya koymuşlardır. Karamanlis ve ark (17) broyler rasyonlarına ve altlığa klinoptilolit ilavesinin canlı ağırlığı önemli derecede iyileştirdiğini ve bu farklılığın 28 günlük yaştan sonra daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda 28 günlük yaşta ($p<0.05$) ve 42 günlük yaşta ($p<0.001$) yeme ve altlığa klinoptilolit ilavesi arasında interaksiyonun olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, broylerlerde yemden yararlanma oranı klinoptilolit ilavesinden etkilenmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da bunu doğrulamaktadır. Bu sonuçların aksine Xia ve ark (18) % 0.15 düzeyinde montmorillonit ilavesinin civcivlerin büyüme performansını etkilemediğini kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak Horniakova ve Busta (19) klinoptilolit içeren yem katkı maddesi ile beslenen broyler piliçlerde canlı ağırlığın kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bu artış istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada, klinoptilolit+fitaz kombinasyonunun performans parametreleri üzerine pozitif bir katkısı olmamıştır. Aksine, tüm büyütme dönemi ele alındığında bu kombinasyon canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını rakamsal olarak düşürmüştür. Ayrıca yemden yararlanma oranı fitaz olmaksızın yalnızca klinoptilolit içeren gruba göre artmıştır (1.57'ye karşılık 1.61). Horniakova ve Busta (19) çalışmalarında mineral redüksiyonu ve bağırsak pH değerinde iyileşme olduğunu gözlemlemişlerdir. Fitat molekülü negatif yüklüdür ve mide/taşlık (düşük pH)'dan ince bağısakların alt bölümlerine (nötral pH) doğru ilerledikçe negatif yük daha da artmaktadır. Böylelikle pH arttıkça fitat negatif yükünü artırmakta ve sonuç olarak kalsiyum, çinko ve bakır gibi katyonlarla reaksiyon eğilimi de artmaktadır. Sonuçta da stabil tuzlar oluşmaktadır (20).

Ouhida ve ark (21) tarafından yapılan bir çalışmada farklı viskoziteli üç değişik rasyona sepyolit ilavesi değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre broyler piliçlerde sepiyolit ilavesinin organik madde sindirilebilirliği üzerine pozitif etkisinin olduğu belirlenmiştir. Mısır ve arpa-buğday ile beslenen piliçlerde canlı ağırlığın sepiyolit ilavesinden bağımsız olarak mısır ile beslenen hayvanlardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sepiyolit ilavesiyle ilgili olarak canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranının istatistiksel olarak etkilenmediği gözlenmiştir. Tortuero ve ark (22) killerin bağırsaklarda sindirim içeriğinin kalış süresini artırdığı ve içeriğin pasajı ne kadar yavaşlarsa besin madde sindiriminde enzim aktivitesinin o kadar arttığını bildirmişleridir. Fakat Ouhida ve ark (21) sindirim kinetiğinde tutarlı sonuçlar kaydedememişlerdir. Sepiyolit ilavesinin enzim katkılı arpa ± buğday içeren rasyonlarla beslenen piliçlerde sindirim içeriğinin kalış süresini önemli derecede artırdığını ancak bu artışın enzim katkısı yapılmadığında gerçekleşmediğini tespit etmişlerdir (23). Yapılan bu çalışmada klinoptilolit+fitaz ilaveli rasyonlarla beslenen piliçlerde performansın azalmasının bağırsak pH'sından veya rasyonun viskozitesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bağırsak histomorfolojisi: Rasyon katkılarının 21 ve 42. günlerde duedonal villus yüksekliği ve kript derinliği üzerinde etkisi görülmüştür (Tablo 4). Aynı dönemlerde jejenum ve ileum histomorfolojisi üzerinde herhangi bir etki saptanmamıştır. Bağırsak histomorfolojisi üzerine killerin etkisini tartışmak için henüz yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır. Xia ve ark (18) Cu-montmorillonitin ince bağırsaklarda villus yüksekliği ve villus yüksekliği/kript derinliği'ni artırdığını bildirmişlerdir. Bağırsak morfolojisi üzerindeki bu olumlu etkinin *E.coli* ve *Clostridium* spp. sayısındaki azalmadan ve mukus dayanıklılığındaki artıştan kaynaklandığını açıklamışlardır. Çünkü montmorillonitin mukus stabilizörü olarak rol oynadığını ve bağırsak mukozal bariyerini desteklemek için mukusa tutunduğunu ayrıca epitel rejenerasyonuna yardım ettiğini kaydetmişlerdir (24, 25). Gözenekli yapısı ve yüksek katyon

değişim kapasitesi sayesinde klinoptilolit güçlü amonyak bağlama potansiyeline sahiptir. Bu özellikleri ile sindirim içeriğinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirebilir ve özellikle sekumda uçucu yağ asidi konsantrasyonunu azaltabilir (26). Uçucu yağ asitlerinden biri olan bütirik asitin villus gelişiminde etkili olduğu bilinmektedir. Bunun dışında kısa villus ve daha derin kript toksinlerin varlığıyla ilişkilidir (27). Daha yeni olarak yapılan bir çalışmada Wu ve ark (28) doğal ve modifiye klinoptilolitin broyler piliçlerde performans, bağırsak morfolojisi ve bazı bağırsak parametreleri ile ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda broylerlerin büyüme performansı etkilenmezken villus yüksekliği ile villus/kript oranının arttığı gözlenmiştir. Aynı zamanda doğal ve modifiye klinoptilolit ilavesiyle bağırsak sağlığı iyileşmiştir. Genel olarak yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar (16, 18, 28) değişken olup, killerin etkilerini göstermelerinde kilin türü ve çevresel faktörler (patojen veya toksinin varlığı gibi) rol oynayabilmektedir.

Sonuç olarak % 2 düzeyinde klinoptilolit ilavesinin erkek broylerlerde başlagıç periyodundan sonra pozitif etkili olabileceği tespit edilmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarla başlangıç periyodu için optimum klinoptilolit düzeyi ve klinoptilolit, fitaz kombinasyonunun muhtemel etkileşimleri belirlenmelidir. Ayrıca patojen veya toksin varlığı gibi suboptimal koşullarda klinopitlolitin etkinliği araştırılmalıdır.

Teşekkür

Bu projeye finansal destek sağlayan Dorado Natürel Ürünler Kimya. Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye teşekkür ederiz. Ayrıca Beypiliç A.Ş ve Farmavet International'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Olver, M.D.: Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying hens. Brit. Poult. Sci., 1997; 38: 220–222.
2. Amon, M,,Dobeic, M., Sneath, R.W., Phillips, V.R., Misselbrook, T.H., Pain, B.F.: A farm-scale study on the use of clinoptilolite zeolite and De-Odorase® for reducing odour and ammonia emissions from broiler houses. Bioresour Technol., 1997; 61: 229-237
3. Meisinger, J.J., Lefcourt, A.M., Van Kessel, J.A., Wilkerson, V.: Managing ammonia emissions from dairy cows by amending slurry alum or zeolite or by diet modification. Sci. World J., 2001: 27: 860–865.
4. Melenova, L., Ciahotny, K., Jirglova, H., Kusa, H., Růžek, P.: Removal of ammonia from waste gas by means of adsorption on zeolites and their subsequent use in agriculture (in Czech). Chem. Listy., 2003: 97: 562–568.
5. Skalicka, M., Makoova, Z.: Elimination of aflatoxin B-1 in broiler chicks by clinoptilolite. Bull. Vet. Inst. Puławy., 1999; 43: 211-219
6. Skalicka, M., Makoova, Z., Korenekova, B.: The influence of aflatoxin B-1 on activity of alkaline phosphatase and body weight of broiler chicks. Trace Elem. Electrolytes., 2000; 17: 142-146
7. Parlat, S.S., Yildiz, A.O., Oguz, H.: Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnixcoturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. Brit. Poult. Sci., 1999; 40: 495–500.
8. Ortatatli, M., Oguz, H.: Ameliorative effects of dietary clinoptilolite on pathological changes in broiler chickens during aflatoxicosis. Res. Vet. Sci., 2001; 71: 59–66.
9. Tepe, Y., Akyurt, I., Ciminli, C., Mutlu, E., Çalışkan, M.: Protective effect of clinoptilolite on lead toxicity in common carp *Cyprinuscarpio*. Fresenius Environ. Bull., 2004; 13: 639-642.
10. Bedford, M.R.: Exogenous enzymes in monogastric nutrition: Their current value and future benefits. Anim. Feed Sci. Technol., 2000; 86: 1-13.
11. Ravindran, V., Selle, P.H., Bryden, W.L.: Effects of phytase supplementation, individually and in combination,

with glycanase, on the nutritive value of wheat and barley. Poult. Sci., 1999; 78:1588–1595.

12. Camden, B.J., Morel, P.C.H., Thomas, D.V., Ravindran, V., Bedford, M.R.: Effectiveness of exogenous microbial phytase in improving the bioavailabilities of phosphorus and other nutrients in maize-soyabean meal diets for broilers. Anim. Sci., 2001; 73: 289–297.
13. Selle, P.H., Ravindran, V., Caldwell, R.A., Bryden, W.L.: Phytate and phytase: Consequences for protein utilization. Nutr. Res. Rev., 2000; 13: 255–278.
14. National Research Council.: Nutrient Requirements for Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC. 1994.
15. Duncan, D.B.: Multiple Range and Multiple F tests. Biometrics, 1955; 11: 1-42.
16. Suchy, P., Strakova, E., Vecerek, V., Klouda, Z., Kracmarova, E.: The effect of a clinoptilolite-based feed supplement on the performance of broiler chickens. Czech J. Anim. Sci., 2006; 51: 168-173.
17. Karamanlis, X., Fortomaris, P., Arsenos, G., Dosis, I., Papaioannou, D., Batzios, C., Kamarianos, A.: The Effect of a Natural Zeolite (Clinoptilolite) on the Performance of Broiler Chickens and the Quality of Their Litter. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2008; 21 (11): 1642 – 1650.
18. Xia, M.S., Hu, C.H., Xu, Z.R.: Effects of Copper-Bearing Montmorillonite on Growth Performance, Digestive Enzyme Activities, and Intestinal Microflora and Morphology of Male Broilers. Poult. Sci., 2004; 83:1868–1875.
19. Horniaková, E., Bušta, L.: Utilization of Bioadditives in Poultry Nutrition. Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture.,Opatija, Croatia. 2008; 788-790.
20. Santos, T.: Phytate as an anti-nutrient for poultry and swine. Enzyme Special, All About Feed. 2012.
21. Ouhida, I., Peârez, J.F., Piedrafita, J., Gasa, J.: The effects of sepiolite in broiler chicken diets of high, medium and low viscosity. Productive performance and nutritive value. Anim. Feed Sci. Technol., 2000; 85: 183-194.
22. Tortuero, F.: Effects of dietary sepiolite on the growth and food effciency in broilers. Avances en Alimentacioân y MejoraAnimal., 1982; 9: 387-390.
23. Ouhida, I.: Effetsproductifsetdigestfsassocieâs á l'utlizations des enzymes (β-glucanases et arabnoxylanases) et/ou de la sepiolite dans des rations á base d'orge et du bleâdestineâes á des poulets de chair. Master of Science thesis, InstitutAgronomiqueMediterraneen de Saragosse, Espagne. 1999.
24. Albengres, E., Urien, S., Tillement, J.P., Oury, P., Decourt, S., Flouvat, B., Drieu. K.: Interactions between smectite, a mucus stabilizer, and acidic and basic drugs. Eur. J. Clin.,Pharmacol.,1985; 28: 601–605.
25. Girardeau, J.P.: Smectite aggregation by *Escherichia coli*. ActaGastroenterol. Belg., 1987; 50: 181–192.
26. Langhout, D.J.: The role of the intestinal ora as affected by non-starch polysacharides in broiler chickens. Ph.D. Thesis, Agricultural University. Wageningen. The Netherlands. 1998.
27. Xu, Z.R., Hu, C.H., Xia, M.S., Zhan, X.A., Wang, M.Q.: Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poult. Sci., 2003; 82:648–654.
28. Wu, Q.J., Wang, L.C., Zhou, Y.M., Zhang, J.F., Wang, T.: Effects of clinoptilolite and modified clinoptilolite on growth performance, intestinal microflora, and gut parameters of broilers. Poult. Sci., 2013; 92: 684-692.
29. Gezen, S.S., Eren, M., Deniz, G.: The effect of zeolite on broiler performance. Int. Vet. J., 2004; 81: 411–415.

S[54] Avrupa Birliğinde Güvenilir Kanatlı Eti Üretim Anlayışı

Hafez Mohamed HAFEZ
Berlin Free Üniversitesi, Kanatlı Hastalıklar Enstitüsü, Berlin, Königsweg 63, 14163 Berlin, Germany
hafez@vetmed.fu-berlin.de

Özet

Güvenilir gıda, zengin ya da fakir, tüm tüketicilerin temel gereksinimidir. Gelişmiş ülkelerde, teknolojideki önemli gelişmelere ve kamu sağlığı açısından ileri düzeyde yenilikler gösteren kanatlı üretiminin her evresindeki hijyenik uygulamalara rağmen, gıda kaynaklı hastalıklar, insan ve hayvan sağlığı için inatla tehdit olmaya devam etmektedir. Enfeksiyon kaynaklarının çoğunlukla bilinmemesine rağmen, kanatlı ürünleri defalarca töhmet altında bırakılmaktadır. Bu gıda kaynaklı organizmaların kontrol altına alınabilmesi için, mikrobik patojenlerin gıda zincirine nasıl girip ilerlediğinin ve her bir tür organizmanın gelişimini kolaylaştıran veya engelleyen tüm koşulların, tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Güncel mevzuatın yanı sıra, mikrobiyal gıda kaynaklı tehlikelerin kontrolündeki ana stratejinin, kanatlı kümeslerinde, çevre ve yemde uygulanması gereken doğru hijyenik önlemlerle, çiftlik seviyesinde İyi Hayvancılık Uygulamaları'nı (GAHP) kapsaması gerekir. Buna ek olarak; yem katkı maddelerinin, rekabetçi dışlama sağaltımlarının ya da aşıların kullanılmasıyla, sevkiyat ve kesim sırasında kolonileşmenin azaltılması bir olasılıktır. Her durumda, etken araştırması ve izleme programları, erken müdehaleye izin vermesi amacıyla sıkı bir şekilde adapte edilmeli ve yürütülmelidir. Bu çalışma, güvenli kanatlı etine ilişkin Avrupa mevzuatına özel önem verilmek suretiyle, kanatlılardaki gıda kaynaklı enfeksiyonların kontrol altına alınmasına yönelik ana stratejiyi açıklamaktadır.

Anahtar Sözcükler: gıda kaynaklı hastalıklar; kanatlı; kontrol tedbirleri; mevzuat; Avrupa Birliği

Giriş

Güvenli kanatlı eti, insan besidüzenini oluşturan unsurlardan biri olan kanatlı eti ve diğer ürünlerle ilişkilendirilebilecek tehlikelerle alakalıdır. Gelişmiş ülkelerde, teknolojideki önemli gelişmelere ve kamu sağlığı açısından ileri düzeyde yenilikler gösteren kanatlı üretiminin her evresindeki hijyenik uygulamalara rağmen, gıda kaynaklı hastalıklar, insan ve hayvan sağlığı için inatla tehdit olmaya devam etmektedir. Gıda güvenliği ve kalitesi, gelişmiş ülkelerde halen büyük önem taşıyan sorunlardır. Gelişmekte olan ülkelerde, kötü ekonomik duruma eşlik eden, nüfus artışının gereksinimlerini karşılayacak yeterli gıda üretme gereksinimi, genellikle güvenli gıda ürünlerinin sağlanması durumunu gölgede bırakmaktadır. Bu duruma bakılmaksızın, güvenilir gıda, zengin ya da fakir, tüm tüketicilerin temel gereksinimidir. Gıdanın neden olduğu tehlikeler fiziksel veya kimyasal kaynaklı olabilir, ancak günümüzde mikrobiyal gıda kaynaklı tehlikelerin, tüketiciler için en büyük tehlike unsuru olduğu düşünülmektedir. İnsanlarda gıda kaynaklı hastalık vakaları, son birkaç yılda tüm dünyada önemli ölçüde artmıştır. Enfeksiyon kaynaklarının çoğunlukla bilinmemesine rağmen, kanatlı ürünleri defalarca töhmet altında bırakılmaktadır.

Mikrobiyal gıda kaynaklı tehlikeler; yetiştirme sırasında (çiftlik düzeyinde), sevkiyat sırasında, kesim sırasında, ileri işleme sırasında, paketleme sırasında, depolama sırasında, dağıtım sırasında ve hazırlama sırasında görülebilmektedir. Son yıllarda hazırlanan birçok

rapor ile görülmüştür ki, Campylobacter spp. ve Salmonella, kanatlılarda beşeri gıda kaynaklı bakteriyel hastalıkların en yaygın nedenleridir. Bazı alanlarda da, Escherichia coli 0157:H7 (VTEC), Listeria ve Yersinia üreten verotoksinin, beşeri hastalıklara neden olan diğer gıda yollu patojenlerden olduğu bilinmektedir. Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Clostridium botulinum ve Bacillus cereus gibi birçok başka toksikojen bakteri patojenleri de bulaşık kanatlı karkası vasutasıyla insan besin zincirine girebilmektedir. Ayrıca, Metisiline Dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) ve genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz (ESBL) bakterileri gibi, hem insanlarda hem hayvanlarda yaygın olan bakterilerde antibiyotik direncinin gelişmesi, insan sağlığı açısından yeni bir tehlikedir.

Gıda kaynaklı enfeksiyonların kontrolüne genel yaklaşımlar

Bu gıda kaynaklı organizmaların kontrol altına alınabilmesi için, mikrobik patojenlerin gıda zincirine nasıl girip ilerlediğinin ve her bir tür organizmanın gelişimini kolaylaştıran veya engelleyen tüm koşulların, tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Genellikle kanatlılarda gıda kaynaklı enfeksiyonların kontrolündeki ana strateji şunları içermelidir: izleme, enfekte sürülerin itlaf edilmesiyle, özellikle Salmonella gibi dikey olarak bulaşan mikroorganizmaların bulunduğu üretim piramidinin en tepesinden başlayarak temizleme, kuluçkalık yumurta sanitasyonu ve, kümeslerde, kendi çevresinde (1, 2, 3) ve yemde (4) uygulanması gereken etkin hijyen koşulları ile çiftlik düzeyinde enfeksiyon girişini ve yayılmasını sınırlama. Kapsamlı ve sürekli bir haşare kontrolü gerekmektedir, ihtiyaçlar iyi bir şekilde planlanmalı ve rutin olarak uygulanmalıdır ve etkinliği izlenmelidir (5). Ev hayvanları da, ciddi tehlikeler barındırmaktadır. Bu yüzden binaların, ev hayvanlarını dışarda tutacak şekilde inşa edilmiş olması gerekir. Ayrıca, yem katkı maddeleri, rekabetçi dışlama (6, 7, 8, 9, 10, 11) sağaltımları ya da aşılar kullanılarak kolonileşmenin azaltılması, diğer olasılıklardandır. Kanatlılarda Salmonella kontrolü için canlı ve inaktif (ölü) aşılar, kullanılır. Genelde tek başına aşının kullanılması durumunda, yönetimi ve biyogüvenle ilişkin yeniliklerle yapılmadığında, aşının önemi azalır. Buna ek olarak, kampliyobakter enfeksiyonlarına karşı etkili aşıların geliştirilmesine özellikle önem verilmelidir. Uzun vadede, genetik olarak bazı patojenlere dirençli olan kanatlı hatlarının geliştirilmesi, sürdürülmelidir. Sonuç olarak, her hastalık kontrol programının başarısı çiftlik ve kişisel seviyede sıhhi temizliğe dayandığından, kanatlı üretimiyle ilişkili kişiler tarafından, söz konusu kontrol programlarının arkasındaki biliçlenme nedenleri dikkate alınarak, mikroorganizmalar, bulaşma şekilleri hakkında eğitim programları düzenlenmesi elzemdir. Buna ek olarak, etkin eğitim programları, gıda ürünlerinin gıda kaynaklı bulaşmalara karşı korunması için gerekli önlemlere yönelik kamu bilincinin artırılması için yürütülmelidir. (12).

Avrupa Birliği'nin güvenilir kanatlı etine yaklaşımı

Tüketicileri korumak adına, AB çiftlikten sofraya olan süreçteki gıda güvenliğine bütüncül bir yaklaşım getirmiştir. Söz konusu yaklaşım, tüm kilit aktörleri ilgilendiren risk değerlendirmesi ve risk yönetimi tedbirlerinden oluşur. Bahsi geçen kilit aktörler şunlardır; AB Üyesi Ülkeleri, Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi (ECDC) ve ekonomik aktörler. Bu yaklaşım, zamanında ve etkin risk iletişim faaliyetleri ile desteklenir. Bunlar, Avrupa Birliği'nde politikaların belirlenmesi ve tüketicilerin korunması için Avrupa karar merciilerine, kararlar vermelerinde yardımcı olur.

WHO ve FAO tarafından tanımlandığı şekliyle risk değerlendirme, sağlık açısından bilinen ya da potansiyel olan sağlık karşıtı etkenlerin bilimsel açıdan değerlendirilmesi anlamına

gelir ki bu etkenler risk analizinin integral bir parçasıdır ve de farklı eylem planlarının değerlendirilmesi, seçilmesi ve uygulanması anlamına gelen risk yönetimini kapsar. Bunlar, ilgili tüm taraflar arasında bilgi değişimi anlamına gelen risk iletişimi ile desteklenmelidir. Risk değerlendirmenin dört aşaması şunlardır: a) tehlike tanımlanması b) maruziyet değerlendirmesi c) tehlikenin nitelendirilmesive d) riskin nitelendirilmesi (13). "Genel Gıda Yasası", 21 Şubat 2002 tarihinde yürürlük kazanmıştır (EC/178/2002 no.lu Yönetmelik) ve geçiş döneminden sonra, hayvan yemi, hayvan sağlık ve refahı, hijyen, bulaşanlar ve kalıntılar, yeni gıda, katkı maddeleri, tatlandırıcılar, paketleme ve irradyasyonu kapsayan bir çerçeve sunmak üzere 1 Ocak 2005 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiştir (14). Gıda yasası, hayvan sağlık ve refahının, bitki sağlığının ve çevrenin korunması göz önünde bulundurulmak suretiyleüst düzeyde bir insan yaşamı ve sağlığının sağlanmasını amaçlar. Ayrıca, AB'de yem ve gıdanın serbest dolaşımını sağlamak üzere mevcut ulusal gerekliliklerin uyumlulaştırılması amaçlanmıştır. Gıda yasası, AB'nin uluslararası zorunluluklara bağlılığını kabul eder. Bu yönetmeliğin bir başka amacı ise, gıda mevzuatındaki gelişmeler açısından uyumlu bir yaklaşım sağlanmasıdır.

Yukarıda belirtilen yönetmelikten hareketle, örneğin biri **EC 852/2004** gıda maddelerinde hijyen(15) ve biri **EC 183/2005** yem hijyeni için gereklilikler konusunda olmak üzere (16), başka yönetmelikler de yürürlüktedir. Buna ilaveten, **853/2004/EC** sayılı hayvansal gıdaya ilişkin hijyen kurallarının belirlendiği Yönetlemelik Ocak 2006 tarihinden itibaren tümüyle yürürlüktedir (17). Söz konusu yönetmeliğin koşulları, işlenmemiş ve işlenmiş hayvansal ürünler için geçerlidir. Bu Yönetmelik, gıda maddelerinin hijyeniyle ilgili yukarıda bahsi geçen yönetmelik koşullarının yeterli olduğu durumlarda, perakende ticareti ya da birincil üretim için uygulanmaz. **854/2004** sayılı insan tüketimine sunulan hayvansal ürünlerin resmi kontrollerinin düzenlenmesine ilişkin özel kurallara dair Yönetmelik (18), Ocak 2006 tarihinden itibaren tamamen yürürlüktedir.

Resmi veterinerin denetleme görevleri, aşağıdaki gibidir:

- kesime gönderilmiş ya da gönderilecek olan hayvanlara ilişkin sağlık verileri veren besin zinciri bilgisi.
- ante-mortem denetimler (yabani olanlar hariç).
- taşınma ve kesim süresinde hayvan refahı.
- post-mortem denetimler.
- ek incelemeler ve bilimsel analiz numunelerinin alınması.

Bunlardan başka, makine imalatçıları için, piyasaya sunulan güvenli ve hijyenik biçimde çalıştırılabilecek ekipman ve sistemlerin kurulumu amaçlanan genel koşullar, konseyin 89/392/EEC sayılı makinelere ilişkin Üye Ülkelerin yasalarının uyumlulaştırılması hakkındaki Konsey Direktifi ile düzenlenmiştir (19).

Zoonotik hastalıklara, özel AB yaklaşımları

90/424/EEC sayılı Konsey Kararı'nı değiştiren ve 92/117/EEC sayılı Konsey Direktifini iptal eden Kasım 2003 tarihli 2003/99/EC sayılı zoonozlar ve zoonotik etkenlerin izlenmesine ilişkin Direktif, Haziran 2004 tarihinde geçerli olmuştur (20). Bu Direktif, bazı zoonotik mikroorganizmanın zorunlu olarak takibi ve risk değerlendirmesini içerir. Kasım 2003 tarihinde, 2160/2003/EC sayılı salmonella ve diğer belirli gıda kaynaklı zoonotik etkenlerin kontrolüne ilişkin Avrupa Parlamentosu Konsey Yönetmeliği onaylanmıştır (21). Bu

yönetmelik, hindi sürülerinin yetiştirilmesi ve büyütülmesini de içermek suretiyle, birincil üretim seviyesinde, hayvan popülasyonlarındaki belirli zoonozların varlığının azaltılması için hedeflerin kabulünü kapsar. Gıda işletmesi çalışanının, alınan numunelere ve zoonozlar ile zoonotik etkenlerin analizlerine sahip olması gerekir (Tablo 1). Ayrıca, sürülerden, üretim talimatıyla ilgili yönetmeliğe bağlı olarak yetkili otorite tarafından da numune alınmalıdır (damızlık, yumurtacı, hindi damızlık ve ticari hindi).

Gallus gallus damızlık sürüleriyle ilgili belirli gereklilikler

Haziran 2005 tarihinde, Gallus gallus damızlık sürülerinde belirli salmonella serotipleri varlığının azaltılmasına yönelik Topluluk hedefine ilişkin 2160/2003 sayılı Yönetmeliğin (EC) uygulanması ve 2160/2003 (EC) sayılı Yönetmeliğin değiştirilmesine dair 1003/2005/EC sayılı Komisyon Yönetmeliği (22), yürürlüğe girmiştir. Topluluk hedefi, Gallus gallus damızlık sürülerinde S. Enteritidis, S. Hadar, S. Infantis, S. Typhimurium and S. Virchow pozitif olan en az 250 hayvandan oluşan, yetişkin damızlık sürülerinin azami yüzdesinin, 31 Aralık 2009 tarihine kadar %1'e ya da daha düşük bir seviyeye çekilmesidir. Topluluk hedefinin başarısının doğrulanmasındaki test planı, bu Yönetmelik ekinde verilmiştir. Bu, gıda işletmesi çalışanı nisiyatifindeki numune alınmasıyla ve resmi kontrol numune alımıyla izlemeyi kapsamaktadır (22). Numune alımı, yetkili otorite tarafından belirlenen yerde her iki haftada ve (a) kuluçka yeri ya da (b) kümes opsiyonlarından birinde izlenmek üzere yapılır. Avrupa Parlamentosu'nun, 2160/2003 (EC) sayılı Yönetmeliğin ve Gallus gallus ve hindi damızlık sürülerinde Salmonella kontrolü ve test edilmesine ilişkin 1003/2005 sayılı Yönetmeliğin (EC) değiştirilmesine dair 18 Mart 2009 tarihli ve 213/2009 sayılı Komisyon Yönetmeliği'ne (EC) bağlı olarak ve değişiklik yapmak suretiyle, Topluluk hedefine en az iki ardışık takvim yılı boyunca ulaşılmışsa , kümeste numune alma aralığı, yetkili makam tarafından uygun bulunmak üzere, her üç hafta olacak şekilde genişletilebilir. Yetkili otorite, kümeste pozitif sürü tespiti halinde ve/veya yetkili otorite tarafından uygunluğu kabul görüldüğü durumda, iki haftada bir sıklıktaki teste yeniden dönüştürme kararı alabilir.

Broyler sürüleriyle ilgili belirli gereklilikler

Haziran 2007 tarihinde, Avrupa Parlamentosu ve Konsey'in, broylerlerde S. Enteritidis and S. Typhimurium varlığının azaltılmasına yönelik Topluluk hedefine ilişkin 2160/2003 sayılı Yönetmeliğin (EC) uygulanmasına dair 646/2007 sayılı Komisyon Yönetmeliği (EC), yürürlüğe girmiştir (24). Topluluk hedefi, 31 Aralık 2011 tarihine kadar, S. Enteritidis and S. Typhimurium açısından pozitif olan broyler sürülerinde salmonella serovarlarının azami yüzdesinin %1 ya da daha düşük bir seviyeye çekilmesidir. Broyler sürülerinden numune alımı, gıda işletmesi çalışanı ve yetkili otoritenin inisiyatifiyle yapılır. Gıda işletmesi çalışanı inisiyatifinde numune alımı, hayvanların kesimhaneye sevkiyatından önceki üç hafta içinde gerçekleştirilir. Topluluk hedefinin başarısının doğrulanmasında kullanılacak test planı, bahsi geçen yönetmeliğin ekinde verilmiştir ve 1 Ocak 2009 tarihinden itibaren geçerlidir.

Hindi sürüleriyle ilgili belirli gereklilikler

Haziran 2008 tarihinde, Avrupa Parlamentosu ve Konsey'in, hindilerde S. Enteritidis ve S. Typhimurium varlığının azaltılmasına yönelik Topluluk hedefine ilişkin 2160/2003 sayılı Yönetmeliğin (EC) uygulanmasına dair 584/2008 sayılı Komisyon Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. Topluluk hedefi, 31 Aralık 2012 tarihine kadar, S. Enteritidis and S. Typhimurium açısından pozitif olan et ve damızlık sürülerinde salmonella serovarlarının azami yüzdesinin %1 ya da daha düşük bir seviyeye çekilmesidir (25). Topluluk hedefinin

başarısının doğrulanmasında kullanılacak test planı, bu Yönetmelik ekinde verilmiştir ve 1 Ocak 2010 tarihinden itibaren geçerlidir. Damızlık hindi sürülerinden numune alımı, Gıda işletmesi çalışanı inisiyatifinde yapılır; büyütme sürecinde: bir günlükken, dört haftalıkken ve yumurtlama fazına geçmeden veya yumurtlama birimine gönderilmeden iki hafta önce ve yetişkin sürülerde: kümeste veya kuluçka yeri bulunduğu yumurtlama dönemi boyunca her üç haftada bir. Gıda işletmesi çalışanı inisiyatifindeki etçi hindi sürülerinden numune alımı, hayvanların kesimhaneye sevkiyatından önceki üç hafta içinde yapılır. En az iki çift bot/çorap swap örneği alınır. Alınan tüm bot/çorap swap örnekleri tek bir numune olarak toplanır. Alternatif olarak, yetkili otorite kümesin %100'lük alanını dikkate alarak tek bir bot swap örneğinin alınmasına, bu örneklerin kümeste görünür toz varlığı olan yüzeylerden alınan toz örnekleri ile birleştirildiği durumda, karar verebilir.

Çiğ kanatlı etiyle ilgili belirli gereklilikler

2010'dan beri, Salmonella tespit edilmesi durumunda, çiğ kanatlı eti piyasaya sürülememektedir. Belirtilen kriter, endüstriyel ısıl işlem ya da, gıda hijyenine ilişkin Topluluk yönetmeliğine uygun olarak salmonellanın yok edileceği başka bir işleme tabi tutulan çiğ kanatlı eti için geçerli değildir (21).

Antimikrobiyallerin kullanımıyla ilgili başka yönetmelikler

Antibiyotikler, insanlarda ve evcil hayvanlarda olduğu gibi, gıda için yetiştirilen hayvanlarda da bulaşıcı hastalıkların tedavisi ve önlenmesinde yaygın olarak kullanılan "mucizevi ilaçlardır". Gıda için yetiştirilen hayvanda, enfeksiyon tedavisinde terapötik olarak değil, "antibiyotik büyüme destekleyiciler" (AGPler) olarak terapötik altı derişimlerde önemli bir oranda antibiyotik kullanılmaktadır (26). İlk olarak Moore ve ark. tarafından belirtildiği gibi (27), kanatlı yeminin antibiyotik büyüme destekleyiciler (AGPler) ile desteklenmesinin, hayvan performansını arttırdığı yaygın olarak bilinmektedir. Ancak AGP, ilaca dirençli bakterilerin varlığını da arttırabilmektedir. AB; "Dikkat Prensibi" ile İsveç, Danimarka, Almanya ve Hollanda'daki deneyimlerden yola çıkarak büyümeyi destekleyici antibiyotiklerin gıda için yetiştirilen hayvanların yemlerinde kullanılmasını, Ocak 2006 tarihinde 1831/2003 sayılı EC yönetmeliği ile, tamamen yasaklamıştır (28).

Buna ilaveten, **1177/2006** sayılı Komisyon yönetmeliğine (EC) (29) göre; antimikrobiyaller, kanatlılarda salmonella kontrolü için belirli bir yöntem olarak kullanılamaz. Ancak bazı durumlarda, antimikrobiyal kullanımına izin verilebilir: a) hayvanlara gereğinden fazla acı verecek şekilde tıbbi belirtileri olan salmonella hastalığı taşıyan kanatlılar; enfekte olup antimikrobiyal tedavisi görmüş sürüler halen salmonella taşıyor gibi şeklinde dikkate alınır; yetiştirme piramidinin geri kalanına salmonella bulaşma riski ihtimalinin en aza indirgenmesi için damızlık sürülerinde uygun önlemler alınmalıdır; b) "elit sürüler", nesli tükenmekte olan sürüler, araştırma için tutulan sürüler gibi yeni salmonella ari sürülerin ortaya çıkarılması amacıyla damızlık sürülerindeki değerli genetik materyalin kurtarılması; antimikrobiyal tedavisi uygulanan kanatlıdan alınan kuluçkalık yumurtalardan çıkan civcivler büyütme döneminde ilgili salmonellanın %1 oranında varlığının, %95 güven aralığında tespit edilmesi amaçlanan plan dahilinde gün aşırı örneklemeye tabi tutulur; (c) salmonella enfeksiyonu şüphesi bulunduran sürülerde salmonella kontrolünden başka amaçlar için vaka bazında, özellikle gıda kaynaklı salgınların epidemolojik açıdan incelenmesi ya da kuluçkahanede veya kümeste salmonellanın tespit edilmesini takiben, yetkili otorite tarafından verilen izin; ancak Üye Ülkeler, acil durumlarda izinden önce tedavi uygulamayı seçebilirler.

Sonuçlar

AB'de, gıda güvenliğine ilişkin birçok mevzuat yürürlüktedir ve bunlar, Mulder'a (30) göre şunları amaçlamaktadır:

1- Güvenilirlik (tüketici sağlığı): antibiyotik/ilaç kullanımını azaltan yeni yöntemlerin kullanılmasıyla, hastalığa direncin arttırılmasıyla, zoonozların kontrolü ile, hayvanların ve ürünlerinin izlenebilirliğinin arttırılması ile
2- Güvenilirlik: (ürün güvenilirliği): hijyenik işlem, ürünün ve gıda ile temas eden maddelerin izlenebilirliğinin sağlanması ve kontrolü
3- Hayvan refahı: hayvanların kurallara / sistemlere uygun olarak barındırılması
4- Ürün kalitesi: arttırılmış ürün kalitesi ve niteliği; kalite ve zincir kontrol sistemleri; hayvanların ve ürünlerinin izlenebilirliği
5- Çevre: çevre kirliliğinin azaltılması, Nitrojen ve Fosfor. Beşeri gıda üretiminin yan ürünlerinin kullanılmasına, eleştirisel bir bakış açısı söz konusudur. Yan ürünlerin gıda dışı uygulamalarda (tüyler) yeniden kullanımı, desteklenmelidir.
6- Bölgesel etki, ekonomik etkiler ve biyoçeşitlilik

Bunlara ek olarak, tüketicilerin hijyenik açıdan kabul gören şekilde gıdayı taşıma ve pişirme konusunda yetersiz kalması ve işleme tesislerinin, kanatlı hayvanlardaki patojenik bakteri düzeyini düşüremediği gerçeğinden yola çıkıldığında anlaşılıyor ki; işleme tesislerine sevk edilmeden önce canlı kanatlıdaki bulaşmanın aza indirgenmesi için gereken tüm önlemlerin alınmış olması gerekmektedir (1).

Bulaşma sorununa ilişkin yeni yaklaşımlar benimsenmelidir ve nihai ürünün dekontamiasyonu hakkındaki tartışmaların mutlaka dikkatli ve duygusallıktan uzak bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Referanslar

1. Hafez, H.M.: Poultry meat and food safety: pre- and post-harvest approaches to reduce food borne pathogens. World's Poultry Science Journal, 1999; 55: 269-280.
2. Hafez, H.M.: Governmental regulations and concept behind eradication and control of some important poultry diseases. World's Poultry Science Journal, 2005; 61:569-582.
3. Mueller-Doblies, D., Carrique-Mas, J.J., Sayers, A.R. and Davies, R.H.: A comparison of the efficacy of different disinfection methods in eliminating Salmonella contamination from turkey houses. Journal of Applied Microbiology, 2010; 109: 471-479.
4. Jones F. T.: A review of practical Salmonella control measures in animal feed. Journal of Applied Poultry Research, 2011; 20:102-113.
5. Gazdzinski, P.: Salmonella control in turkeys at farm level. In: Proceedings of the 5th International Symposium on Turkey Diseases Berlin (Ed. Hafez, H.M.). DVG-Service-GmbH, Giessen 2004. - ISBN: 3-938026-15-4., 2004; pp. 57-63.
6. Schneitz, C., Mead, G.: Competitive exclusion. In: In: Salmonella in domestic animals, Ed. Wray, C. and Wray, A. CABI Publishing ISBN 0 85199 261 7. 2000; pp. 301-322.
7. Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A., Newman, K.A.: The effects of dietary mannanoligosaccharides on caecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the caeca of salmonella-challenged broiler chicks. Poultry Science, 2000; 79: 205–211.
8. Fernandez, F., Hinton, M., Van Gils, B.: Dietary mannan-oligosaccharides and their effect on chicken caecal

microflora in relation to Salmonella Enteritidis colonization. Avian Pathology, 2002; 31: 49-58.

9. La Ragione, R.M., Woodward, M.J. (2003) Competitive exclusion by Bacillus subtilis spores of Salmonella enterica serotype Enteritidis and Cl. Perfringens in young chickens. Veterinary Microbiology, 2003; 94:245-256.
10. Schneitz, C.: (2005) Competitive exclusion in poultry-30 years of research. Food Control,2005; 16: 657-667.
11. Vicente, J., Higgins, S., Bielke, L., Tellez, G., Donoghue, D., Donoghue, A., Hargis, B.: (2007) Effect of probiotic culture candidates on salmonella prevalence in commercial turkey houses. Journal of Applied Poultry Research, 2007; 16:471-476.
12. Hafez, H.M.: Salmonella Infections in Poultry: Control Approaches in the European Union.Turkiye Klinikleri J Vet Sci 2010;1(2):80-88.
13. Schlundt J., Toyofuku, H., Jansen, J., Herbst, S.A.: Emerging food-borne zoonoses. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.,2004; 23 (2):513-533.
14. EC.: Regulation No 178/2002 of The European Parliament and of the Council of 28 January2002 which laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety (EC). Official Journal of the European Communities, 2002; L 31:1-24.
15. EC.: Regulation No 852/2004 of The European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. Official Journal of the European Union , 2004; L139:1-14.
16. EC.: Regulation No 183/2005 of The European Parliament and of the Council of 12 January 2005 laying down requirements for feed hygiene. Official Journal of the European Union, 2005; L 35:1-21.
17. EC.: Regulation No 853/2004 of The European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin Journal of the European Union, 2004; L 226:22-82.
18. EC.: Regulation No 854/ of The European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Official Journal of the European Union, 2004; L 226:83-125.
19. EEC.: Council Directive 89/392/EEC of 14 June 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery. Official Journal, 1989; L 183: 9-32.
20. EC.: Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. Official Journal, 2003; L 325:31 – 40.
21. EC.: Regulation No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the control of salmonella and other specified foodborne pathogens. Official Journal of the European Commission, 2003; L 325:1-15.
22. EC.: Regulation No 1003/2005 of 30 June 2005 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 as regards a Community target for the reduction of the prevalence of certain salmonella serotypes in breeding flocks of Gallus gallus and amending Regulation (EC) No 2160/2003. Official Journal of the European Commission, 2005; L170:12-17.
23. EC.: Regulation No 213/2009 of 18 March 2009 amending Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council and Regulation (EC) No 1003/2005 as regards the control and testing of Salmonella in breeding flocks of Gallus gallus and turkeys (EC, 2009). Official Journal of the European Commission, 2009; L 73:5-11.
24. EC.: Regulation No 646/2007 of 12 June 2007 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of Salmonella enteritidis and Salmonella typhimurium in broilers and repealing Regulation (EC) No 1091/2005. Official Journal of the European Commission,2007; L151:21-25.
25. EC.: Regulation No 584/2008 of 20 June 2008 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of Salmonella enteritidis and Salmonella typhimurium in turkeys. Official Journal of the European Commission, 2008; L162:3-8.
26. Witte, W.: Medical consequences of antibiotic use in agriculture. Science, 1998; 279:996-997.
27. Moore, P.R., Evensson, A., Luckey, T.D. Mccoy, E., Elvehjam, C.A., Hurt, E.B. (1946) Use of sulfasuxidine,

stretothrian and streptomycin in nutritional studies with chick. Journal of Biological Chemistry, 1946; 165: 437-441.

28. EC.: Regulation No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. Official Journal of the European Union L 268, 29-43. of the European Commission, 2003; L325: 1-15.
29. EC.: Regulation No 1177/2006 of 1 August 2006 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards requirements for the use of specific control methods in the framework of the national programmes for the control of salmonella in poultry. Official Journal of the European Commission, 2006; L 212: 3-5.
30. Mulder, R.: Current EU regulations for the production and processing of (safe) poultry meat. Published 10/20/2011 http://en.engormix.com/MA-poultry-industry/health/articles/current-regulations-production-processing-t1774/165-p0.htm.

S[55] Çiflikten Sofraya Güvenilir Piliç Eti Üretimi

Bediha DEMİRÖZÜ
Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği Genel Sekreteri

Özet

Kanatlı eti, kaliteli protein ve düşük yağ içeriğinin yanı sıra içerdiği mineral ve vitaminlerle insan beslenmesinde önemli bir yer sahiptir. Yüksek sindirilebilir nitelikte, lezzetli ve düşük kalorili gıda olarak, beslenme uzmanları tarafından diğer etler yerine genellikle tavsiye edilir. Ülkemizde, kanatlı eti üretiminde entegre üretim modeli kullanılır. Bu üretim modelinde, ana damızlık civciv dışındaki tüm aşamalar entegre işletmelerin sahipliği ve/veya gözetiminde gerçekleştirilir. Entegre bünyesinde; karma yem fabrikası, damızlık kümesleri, kuluçkahane, etlik piliç kümesleri (sözleşmeli üretim), kesimhane, ileri işleme tesisleri, rendering ve atık su arıtma tesisleri vardır. İşletmelerde en gelişmiş otomasyon ve gözetim sistemleri kullanılır ve HACCP'e dayalı kalite garanti sistemleri uygulanır. Ürünlerin üretim ve depolama bilgilerinde geriye izlenebilirlik sistemi vardır ve soğuk zincirin kırılmasına hiçbir noktada izin verilmez. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı da yasal kontrol ve denetimlerini üretimin tüm süreçlerinde devamlı yapmaktadır. Sektör bilimsel gelişmeleri ve üretim metotların araştırılması, kullanımı konusunda devlet, üniversite ve akademisyenlerle ortak çalışmalar yürütür. Dünyadaki gelişmeler de yakından takip edilir. Sektörün uymak zorunda oldukları tüm hukuki mevzuat, Avrupa Birliği mevzuatına uyumlaştırılmıştır. Tüm bunlar sayesinde, sağlıklı ve güvenilir kanatlı etinin piyasaya arzı gerçekleşmekte ve güvence altına alınmaktadır.

Giriş

Kanatlı eti, kaliteli protein ve düşük yağ içeriğinin yanı sıra içerdiği mineral ve vitaminlerle insan beslenmesinde önemli bir yer sahiptir. Duyusal özellikleri ve sağlıklı diyetin parçası olan bu ürün ekonomik olması sayesinde, her kesimden insanlar tarafından tüketir ve bilinir. Yüksek sindirilebilir nitelikte, lezzetli ve düşük kalorili gıda olarak, beslenme uzmanları tarafından diğer etler yerine genellikle tavsiye edilir. Kanatlı eti, kanatlı hayvanların karkaslarından elde edilen insan tüketimi için uygun parçalardır. Kanatlı eti üretiminde, en yüksek payı piliç eti alır. Bunu hindi eti takip eder. Son onlu yıllarda kanatlı endüstrisindeki gelişmeler, yüksek kaliteli kanatlı eti üretiminin ve kanatlı etinden oldukça özel ve belli bir grup tüketicinin satın alabileceği ürünlerin geliştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Bu tip ürünler arasında tüketime hazır ürünlerin çeşitleri geliştirilerek modern tüketicilerin ihtiyaçları da karşılanabilir hale gelmiştir.

Günümüzde kanatlı etinin kişi başı tüketim rakamları, diğer etlerle aynı düzeye ulaşmış hatta birçok durumda geçmiştir. Özellikle Dünyanın batı kısmında kişi başı tüketim değerlerinde, son onlu yıllarda, yıl bazında ciddi yükselişler söz konusudur. Kanatlı etinin lezzetli ve ekonomik oluşuna bağlı olarak, kişi başı tüketim miktarlarının gelecek yıllarda daha da artması beklenmektedir. Dolayısıyla bu ürünün güvenilir olması tüketici açısından daha da önem kazanmış ve tüketiciler bu ürüne ilişkin bilgilendirmelere daha çok ilgi duyar hale gelmiştir. Kamu otoriteleri de beslenmede önemli paya sahip bu ürünlerin gıda güvenliği koşullarının yerinde izlemektedir. Sektör tarafından, kaliteli ürün üretiminde önemli adımlar atılarak, uygulmakla yükümlü olduğu düzenlemelere uygun, güvenli ürün üretimini

kararlılıkla sürdürmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri, Gıda Tarım Örgütü (FAO), 2012 yılında 103,5 milyon ton kanatlı eti üretileceği tahmininde bulunmuştur. ABD Tarım Bakanlığının (United States Department of Agriculture-USDA) 2012 yılı verileri, Dünyada 82,422 milyon ton piliç eti üretildiğini göstermektedir. Mevcut veriler; piliç eti üretimin %20'sinin Amerika Birleşik Devletlerinde, %17'sinin Çin'de, %15'inin Brezilya'da, %12'sinin AB 27 ülkelerinde, %2'sinin ise ülkemizde gerçekleştirildiğini göstermektedir. Tüketim rakamlarına gelindiğinde ise; kişi başı tüketimin 2012 yılı verileri ile ABD'de 43,2 kg/yıl-kişi, Çin'de 10,1kg/ yıl-kişi, Brezilya'da 42,7 kg/ yıl-kişi, Avrupa Birliği'nde 18,1 kg/yıl-kişi olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde ise bu değer 19,3 kg/yıl-kişi'dir. 2012 yılında, ülkemizde, 1.707.000 ton'u piliç eti, 43.000 ton'u hindi eti olmak üzere toplamda 1.830.000 ton'luk kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir. Yüksek yaralanabilir nitelikteki besin ögeleri ve eşsiz lezzeti ile sağlıklı beslenme tabağında önemli bir yere sahip olan kanatlı etinin tüketim rakamları 2012 yılında 1.537.874 ton'a ulaşmıştır. Her geçen gün artan üretim kapasitesiyle büyüyen sektörümüzün ihracat potansiyeli de yüksektir. 2001'de 24 bin ton dolaylarında olan ihracat, 2008 yılında kazanılan ivme ile 2012'de 326 bin ton düzeyine ulaşmıştır. Parasal olarak; 2001'de 14 milyon Dolar olan değer, 2012 yılında 567 milyon Dolar düzeylerine gelmiştir. Tüm bunlar sektörün başarınızın ortaya koyan verilerdir. Sektörümüzün bu alandaki hedefi, yeni pazarlara açılmak ve bu pazarlarda sürdürülebilir bir yapıya kavuşmaktır.

Ülkemiz Piliç Eti Üretim Süreci

Ülkemizde, piliç eti üretiminde entegre üretim modeli kullanılmaktadır. Entegre üretim modelinde, ana damızlık civciv dışındaki tüm aşamalar entegre işletmelerin sahipliği ve/ veya gözetiminde gerçekleştirilir. Entegre bünyesinde; karma yem fabrikası, damızlık kümesleri, kuluçkahane, etlik piliç kümesleri (sözleşmeli üretim), kesimhane, ileri işleme tesisleri, rendering ve atık su arıtma tesisleri vardır. Entegrelerin yem fabrikalarına Yemler, hayvanların cinsi, ırkı ve gelişim safhaları göz önünde bulundurularak formüle edilir. Mısır, buğday, soya fasulyesi gibi ürünlerin maksimum verime uygun, bilimsel formüllerle bir araya getirilmesiyle oluşturulan yemler üretilir. Entegrelerin "Yem Kalite Kontrol Laboratuvarı"nda hammadde ve bitmiş ürün analizleri yapılır. Özel araçlarla kümeslere sevk edilir. Yemlerde kesinlikle hormon bulunmaz. Büyütme faktörü antibiyotik kullanımı AB de olduğu gibi Türkiye'de de yasaktır ve kesinlikle kullanılmaz. Yemlerde ağır metal bulunmaması ile ilgili her önlem alınır. Yem üretiminde de HACCP kuralları uygulanır. Sektörde, ana damızlık firmasından gelen damızlık civcivler, üretici firmaların "damızlık" çiftliklerine yerleştirilerek 24 hafta süreyle beslenmelerini takiben yumurta vermeye başlar. Damızlık sürülerden üretilen yumurtalar düzenli olarak, civciv çıkımının gerçekleştirildiği en gelişmiş teknolojilere sahip kuluçkahanelere sevk edilir ve tam 21 gün sonra etlik piliç olarak yetiştirilecek civcivler elde edilir. Kuluçkahanelerde üretilen civcivler, sadece "broiler" (etlik piliç) yetiştiriciliği yapılan kümeslere nakledilirler. 40-45 gün kadar süreyle, üretici firma ile sözleşmeli çalışan çiftliklerdeki kümeslerde büyütülen hayvanlar, süre sonunda özel araçlarla entegrelerin kesimhanelerine sevk edilir. Kesimi takiben üretilen taze kanatlı eti bütün ya da parçalanmış taze kanatlı eti olarak piyasaya sunulduğu gibi, ileri işleme tesislerine nakledilerek bu ürünlerden emülsifiye et ürünleri, kaplamalı et ürünleri ya da şarküteri ürünlerinin üretimi de gerçekleştirilir. Kesimhanelerin katı atıkları entegrelerin bünyesinde bulunan rendering

tesislerinde işlenir. Elde edilen ürünler karma yem hammaddesi olarak değerlendirilir. Üretimde kullanılan sular mutlaka artık su arıtma tesislerinde arıtılarak deşarj edilir.

Entegrelerimizdeki Üretim Sürecinde Gıda güvenliği Uygulamaları

Tüm üretim sürecinde; bilim temel alınır. Birincil hedef; halk sağlığının korunmasıdır. Sorunun kaynağında tespiti ile çözüme odaklanılmaktadır. Tüm süreçte, üretim; konu uzmanlarının gözetiminde, eğitilmiş çalışanlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Asgari hedef, Gıda mevzuatının gerekliliklerin yerine getirilmesidir. Yapılan uygulamalar HACCP temelindedir. Tüm sistem kayıt altındadır. Son üründen birincil üretime geriye, her aşamaya izlenebilirlik sağlanmıştır. Veteriner tıp ürünlerinin ve yem katkı maddeleri ve gıda katkı maddeleri mevzuatına uygun kullanılır. Bu ürünler için, kayıtlı kullanım ile izlenebilir yapı sağlanmıştır. Sertifikalı girdi ve/veya bilinen tedarikçiden girdi temini esastır. Her aşamada temiz ve içilebilir nitelikte su kullanılır. Sağlıklı bilgi Platformu aracılığı ile üretim süreci ve ürün güvenilirliği hakkında tüketicilerin bilgilendirilmesi sağlanır.

Yem fabrikalarında; İşletme alanına girişte araçların dezenfeksiyonu yapılır. Kullanılacak girdilerin doğru seçilmesine dikkat edilir. Sertifikalı girdi/bilinen tedarikçiden girdi temini yapılır. Alım aşamasında girdi kontrolü gerçekleştirilir. Girdilerin sağlıklı ve uygun koşullarda muhafazası sağlanır. Kabul ve boşaltma alanları temiz, düzgün ve düzenlidir. Nakil araçları temiz ve dezenfektedir. İşletmede haşere kontrolü vardır. Kemirgenlerin ve kuşların fabrikaya girişi önlenmiştir. Sürekli toz kontrolü yapılır. Gerektiğinde uygun ısıl işlem uygulaması ile üretim gerçekleştirilir. Temiz, su geçirmez silolar kullanılır. Çalışanlar eğitilmiştir ve sürekli sağlık kontrolü gerçekleştirilir. İşletmede İş güvenliği tedbirleri alınmıştır.

Damızlık işletmelerinin kurulduğu araziler, yerleşim yerlerinden uzak, hastalıktan ari alanlardır. İşletmlerde sürekli sıcaklık, nem ve havalandırma kontrolleri yapılır. Giriş ve çıkışlar sınırlandırılmıştır. Bu işletmelerimizde, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından belirlenmiş özel teknik, hijyenik ve sağlık şartlarına uygun üretim gerçekleştirilir. Temiz anne baba sağlıklı brolier için önemli olduğundan, damızlık işeletmelerinde mümkün olan en yüksek düzeyde biyogüvenlik tedbirleri uygulanır. Çalışanlar her gün giriş ve çıkışta duş alması, hayvanların sıcaklık, nem ve havalandırma kontrollerinin sürekli yapıldığı kümeslerde yetiştirilmesi, düzenli bakteriyolojik kontroller, çalışan personelin sağlık kontrolleri, koruyucu elbise, dezenfektanlı ayak havuzları kullanımı bunlardan bazılarıdır. İşletmelerde bir şekilde Salmonella probleminin olması durumunda bu sürülerin imha edilmesi, kuluçkalık yumurtaların arındırılması(sanitasyonu) gibi önlemler sonucu kümeslere patojen girişi engellenmektedir. Damızlık işletmelerinde elde edilen döllü yumurtalar son sistem teknolojilerin kullanıldığı **kuluçkahanele**re sevk edilir. Bu işletmelerimizde de yüksek düzeyli biyogüvenlik tedbirleri uygulanır. Sıcaklık, nem ve havalandırma kontrollerinin sürekli yapıldığı ortamda üretim gerçekleştirilir. Düzenli bakteriyolojik kontroller yapılır ve giriş çıkış sınırlandırılmıştır. Çalışan personelin sağlık kontrolleri, giriş-çıkışta duş, koruyucu elbise, dezenfektanlı ayak havuzları kullanımı alınan tedbirlerdendir. Yumurta, civciv sağlık kontrolleri sürekli gerçekleştirilir. Gerekli durumlarda aşılama gibi uygulamalar yapılır.

Etlik hayvanların yetiştirildiği yetiştirici kümeslerinde ziyaretçi girişi sınırlandırılmıştır. Çiftlikte yayılmayı ve çapraz bulaşmayı önlemek ve taşıyıcıları tanımlamak için düzenli

bakteriyolojik kontroller ile birlikte çiftlikte çalışan personele de ayrıca dikkat edilmektedir. Bu kümeslerde de koruyucu elbise ve dezenfektanlı ayak havuzları kullanımı vardır. Hayvanların stresten uzak yetiştirilmesi için hayvan refahına özel önem verilmektedir. Kümselerde uygulanan hijyen programı kapsamında temizlik, dezenfeksiyon ve haşere kontrolü de gerçekleştirilir. Tüm yetiştirme sürecinde sağlık kontrolleri ile aşı ve ilaç uygulamaları entegrelerin veteriner hekimlerinin kontrol ve sorumluluğundadır. Yasaklı madde kullanımı yapılmamaktadır. Hayvanların hasta olması durumunda kullanılan veteriner tıp ürünleri kayıt altına alınmakta ve ilaç atım süreleri takip edilmektedir. Kesim olgunluğuna ulaşan hayvanlar; hayvan refahı kuralları takip edilerek, hijyenik yakalama, yükleme ve taşıma ile kesimhaneye sevk edilmektedir. Nakil aşamasında; hayvanların taşıması, temiz ve dezenfekte araçlar ve kasalarla gerçekleştirilmektedir. Sevk öncesinde, hayvanların veteriner hekim tarafından sağlık ve diğer gerekli kontrolleri yapılarak sadece sağlıklı olan sürünün sevki gerçekleştirilmektedir. Her taşımadan sonra kasalar, yıkanarak dezenfekte edilmektedir. İyi bir gastrointestinal temizleme sağlamak amacıyla, kanatlıların kesimhanede askıya alma aşamasından 8-12 saat öncesinde kümeslerde yem verilmesi işlemi durdurulmaktadır.

Kesimhanelerde, risk etmenlerini adresleyen kritik kontrol noktalarını içeren etkin HACCP planları uygulanmaktadır. Hayvanın bayıltılması ve kesilmesi aşamalarında hayvan refahı konusuna azami özen gösterilmektedir. Üretim planlamasında alet ve ekipmaların temizlik ve dezenfeksiyonu sürekli yapılmaktadır. İşletmeler, kolay temizlenebilir yapıda planlanmıştır. İşlem sırasında çapraz bulaşma açısından en kritik noktalar; haşlama, tüy yolma ve organ çıkartmadır. Soğutma aşaması, bulaşmanın önlenebilmesi için bir diğer önemli aşamadır. Yine parçalama, paketleme dikkatle planlanması gereken aşamalardandır. Personel hijyeni de tüm aşamalarda belirleyici faktörlerdendir. Tüm bu hususlar da dahil işletmelerimize çapraz bulaşmayı önlemek için özel tedbirler alınmıştır. Ünitelerimizin herbirinde sadece yetkilendirilmiş personel girişine izin verilecek şekilde tedbirler alınmıştır. İşletmeler, tüy yumuşatma ve yolmada riski azaltmak amacıyla daha fazla sayıda makinelerle donatılmıştır. Entegrelerimizde, mikrobiyolojik kontaminasyon riskini en aza indirmek üzere boyunsuz piliç eti üretimi gerçekleştirmektedir. Kesimhanelerdeki modern donanımlarla, bağırsakta en az hasar olacak şekilde iç organların çıkarılması sağlanmaktadır. Karkasın iç ve dış yıkanmasını sağlayan sistemlerle riski azaltılmaktadır. Kısa sürede karkas iç ısısının 4°C nin altına düşürülmesi, sürekli temizlik ve dezenfeksiyon, tüm aşamalarda soğukta üretim ve depolanma, sürekli ısı kontrolü bu aşamada alınan güvenlik tedbirlerindendir. Kesim öncesi ve kesim sonrası sağlık kontrolleri, resmi veteriner hekimler tarfından düzenli olarak gerçekleştirilmektedir. Belirlenmiş kritik kontrol noktalarından alınan numuneler, işletmelerimizin laboratuvarlarında Salmonella, Escherichia coli ve diğer potansiyel patojenik mikroorganizmalar açısından mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmaktadır.

Kanatlı etinin ve ürünlerinin paketlenmesi, onları dağıtım boyunca bulaşma, nem, ışık ve oksijen gibi birçok arzu edilmeyen etkilere karşı koruduğundan kesimhanelerden ambalajsız ürün çıkışı yapılmamaktadır. Taze ve donmuş kanatlı paketlemede polyethylene ambalaj ve strafor tabak yaygın olarak kullanılırken, Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) ile de mikrobiyolojik gelişme kontrol altına alınmaktadır.

Entegrelerimizin ileri işleme ünitelerinde şarküteri ürünlerinin (salam, sucuk, burger) ve diğer ürünlerin (cordon bleu, schnitzel, nugget, burger gibi kaplamalı ürünler ile kebap, köfteler, dönerler) üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu ünitelerde; yine girdi kontrolü, sertifikalı/bilinen tedarikçiden girdi temini esastır. İleri işlem basamağında; hammadde kabul, hammadde hazırlama, dolum ve şekillendirme prosesleri, pişirme ve soğutma prosesleri sonrasında

ise paketleme-kolileme işlemleri ve son olarak da son ürün depolarına mal kabulü ve dağıtım noktalarıyla bayiilere sevkiyat aşamalarını kapsayan bir üretim süreci vardır ve tüm aşamalarda kayıt altıda üretim gerçekleştirilmektedir. Bu basamakta, gıda güvenliğine yönelik kontroller kritik kontrol noktaları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Üretim planlamasında alet ve ekipmaların temizlik ve dezenfeksiyonu sürekli yapılmaktadır. İşletmeler, kolay temizlenebilir yapıda planlanmıştır. Üretilen ürünlerin formülasyonları kayıt altındadır. Üretimde kullanılan katkı maddeleri, gıda mevzuatında izin verilen maddelerdir ve izin verilen miktarlarda kullanılmaktadır. İleri işleme tesislerinde hijyen önlemleri en üst seviyededir ve bu tesisler her yönü ile kesimhaneden bağımsız olur. Piliç eti, mikrobiyolojik yük açısından kesimhaneden başlayarak tüm aşamalarda laboratuvar analizleri ile kontrol edilmektedir. İleri işlem tesislerinde kullanılan diğer girdi ve ingredienlerle, ambalaj malzemelerinin kabulü analiz sertifikaları ve onay dosyalarıyla birlikte kontrole tabi tutularak kabul edilmesi esastır. Tüm girdi ve malzemeler uygun saklama koşullarında depolanmaktadır. Et saklama depoları, diğer soğukta saklanması gerekli olan hammadde depoları, ingredient depoları, ambalaj malzemeleri deposu birbirinden bağımsız ve ayrıdır. Şekillendirme ve dolum prosesleri ve takip eden pişirme prosesinde ürün yapısı, iç sıcaklığı, şekli, rengi kontrol edilerek kayıt altına alınmaktadır. Pişirme prosesi sonrası soğutma prosesinde ise istenilen sıcaklığa düşme süresi ve muhafaza süresinde bu sıcaklığın korunması takip altındadır. Son ürünün en kaliteli şekilde eldesi için yapısal ve hijyen kontrollerinin yanı sıra her parti ürüne sıcaklık kontrolleri yapılmakta, üretimi tamamlanan ürünlerin ambalajlanması öncesinde metal dedektörlerden geçirilerek olası riskler kontrol altında tutulmaktadır. Paketleme öncesi ve paketleme sonrası paketli olarak her partiden alınan numunelerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmakta, gıda mevzuatına uygun ambalaj malzemesi kullanımı ve paketleme ile sadece güvenli ürünlerin sevkiyatına izin verilmektedir. Kolileme bölümünde; kolilenen ürünlerin donuk ve taze çeşitlerine göre donuk veya soğuk depolarına alınmakta, depolarda genellikle raflı sistemler kullanılmaktadır. Yerleşim ve sevkiyat, önce giren ilk çıkar prensibine göre gerçekleştirilmektedir. Sevkiyatlar, özel soğutmalı araçlara soğuk zincir kırılmadan kontrol altında yapılmaktadır. Ürün, yolculuğu boyunca sıcaklık, nem kontrolleri gerçekleştirilmektedir.

Sağlıklı Tavuk Bilgi Platformuna üyesi entegrelerimizde gıda güvenliğine dair yapılması gereken tüm bu aşamalar için standart çalışma prosedürleri oluşturulmuş ve uygulanmaktadır. Entegrelerimizin tüm üretim süreci üçüncü taraf kontrolleri ile de takip edilmektedir. Üyelerimiz; ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi ISO 22000, Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi (HACCP), ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi ile Helal Sertifikasına sahiptir. Bazıları, BRC Global Standardı (Gıda) Belgesi, IFS (International Food Standard) Belgesi ISO 10002 Müşteri Şikayet Yönetim Sistemi belgesini de almışlardır.

Gıda güvenliğine ilişkin zincirde son halka, parekende aşamasıdır. Bu aşamada da tıpkı entegrelerimizde olduğu gibi izlenebiliriliğin sağlanması, soğuk zincirin korunması önemlidir. Ayrıca, ürünün orijinal ambalajında nihai tüketiciye arzı ile izlenebilir ve mikrobiyolojik açıdan güvenli ürün arzı sağlanabilmektedir. Ancak, 5 Mart 2013 tarihi itibariyle yürürlüğe giren Et ve Et Ürünleri Tebliği ile artık ülkemizde açıkta taze et satışı yapılabilecektir. Üründe çapraz bulaşı riskine yol açan ve izlenebilirliği ortadan kaldıran bu uygulamadan geri dönülmesi istenmektedir.

Sonuç olarak; sürdürülebilir kalitede, güvenli gıda arzı, sağlıklı nesiller için önemlidir. Tüm üretim sürecinde veterinerlik, ziraat, gıda, endüstri, çevre ve daha birçok alanda yetişmiş kalifiye insan gücünün bilgi ve emeğiyle çalışmalarını sürdüren Türk kanatlı eti sektörü;

nitelikli ve güvenilir gıda eldesi temelinde, sahip olduğu kaliteyi koruyarak, mevzuatına uygun ürün üretimini sürdürmekte kararlıdır. Sektör, dünyadaki gelişmeleri yakından takip ederek kalitesini sürdürmektedir. Sağlıklı nesiller için; sürdürülebilir kalitede ve güvenli gıda arzı gerçekleştirilmektedir. Bütün dünyada, kanatlı sektörünün kendi ürettiği ürünlerin kalitesi ve güvenliği konusunda sorumluluk üstlenmesi gerekliliği ortaya konmuştur. Türk kanatlı sektörü de ürettiği ürünlerin kalitesi ve güvenliği konusunda bu sorumluluğu umulanın çok ötesinde üstlenmiştir. Kaliteli ve güvenilir piliç eti üretimi için gereken her uygulama gerçekleştirilmektedir.

S[56] Türkiye'de Kanatlılarda Antibiyotik Kullanımı ve Direnç Sorunu

K. Serdar DİKER, Kaan MÜŞTAK, Mehmet AKAN
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Özet

Antimikrobiyal ilaçlar, insan ve hayvan sağlığı için kritik ajanlardır. Antibiyotikler broyler endüstrisinde ağırlık artışı yönünde yarar sağlamak için de kullanılırlar. Ancak, antibiyotiklerin yaygın kullanımı direnç fenomeni ile ilgili tartışmalı konuları gündeme getirmiştir. Antimikrobiyal ilaç endüstrisinin sorunları ve çoklu dirençli mikroorganizmaların artışı, bilim insanlarını yeni antimikrobiyal stratejiler bulmaya sevketmiştir. Bu derleme direnç sorununun güncel durumu ve muhtemel çözümleri tartışılmıştır.

Giriş

Antibiyotikler 20. Yüzyılın mucize ilaçlarıdır. Ölümcül infeksiyonlara çare olarak insanlığın gidişini değiştirmişler ve hayati bilimler başta olmak üzere birçok alanda teknolojik gelişmeye vesile olmuşlardır. Örneğin, tıptaki birçok invazif girişim ve moleküler biyolojide geliştirilen teknikler antibiyotikler sayesinde hayata geçirilebilmiştir. Ancak doğada her zaman olduğu gibi, antibiyotiklerin hedefi olan mikroorganizmalar da zamanla antibiyotiklerin bulunduğu ortamda yaşamaya uyum sağlamışlardır öğrenmişlerdir. Antimikrobiyal direnç olarak nitelenen bu olayın gerek insan ve hayvan sağlığı, gerekse ekonomik açıdan önemli olumsuz yansımaları ortaya çıkmıştır. Antimikrobiyal direncin gelişiminde ise bilimsel ve sosyal çevre tarafından en çok suçlanan unsur hayvanlarda antibiyotik kullanımı olmuştur. Koruyucu, tedavi edici ve performans arttırıcı olarak en yaygın kullanım alanı bulan sektörlerin başında ise broiler endüstrisi gelmektedir.

Broiler Endüstrisinde Neden Antibiyotik Kullanılır?

Antibiyotikler hekimliğin tüm dallarında etiyolojik tedavi ajanı olarak kullanılmaktadır. Broiler endüstrisinde de antibiyotikler özellikle bağırsak infeksiyonlarının veya bağırsaktan köken alan sistemik infeksiyonların ve solunum sistemi infeksiyonlarının tedavisinde veya önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun dışında antibiyotiklerin miktar olarak en çok kullanıldığı alan hayvan besleme, özellikle de broiler ve domuz beslemedir. Broiler yemine performans arttırıcı olarak katılan antibiyotikler piliçlerin aynı sürede daha çok ağırlık kazanmasını, yemden daha etkili yararlanmayı ve yemin ağırlığa dönüşme oranının artmasını sağlar. Antibiyotiklerin bu etkiyi göstermesindeki temel neden bakteri florasını kontrol etmesidir. Yaklaşık %90'ı henüz tanımlanmamış olan bağırsak florasının varlığı, bir taraftan patojenlerin bağırsağa yerleşmesini engellerken, süreğen yangısal uyarım ile bağırsak duvarının kalınlaşmasına ve gıda absorbsiyonunun azalmasına neden olur. Bağırsak bakterileri flora içinde ve konak ile gıda yönünden yarışa girerek yem tüketiminin artmasına neden olur. Antibiyotikler florayı baskılayarak hayvan beslemede avantaj sağlarlar (1,2).

Antimikrobiyal Direnç Neden Gelişir?

Antimikrobiyal direncin gelişiminde söz sahibi olan çeşitli moleküler mekanizmalar

vardır. Bakteri antibiyotiğin hücreye girmesini engelleyebilir veya giren antibiyotiği dışarı pompalayabilir. Antibiyotikleri hücre dışında veya içinde bozan enzimler üretebilir. Antibiyotiğin etki ettiği bakteri yapısı değiştirilebilir. Bu mekanizmalar bakteri tarafından kromozomal olarak veya hareketli genetik elemanlarla taşınan genler tarafından kontrol edilir. Direnç genleri bakteriler arasında taşınabildiği gibi, dirençli bakteri hayvanlar arasında bulaşabilir. Populasyonda direnç oranının artmasında ise yoğun antibiyotik kullanımı nedeniyle oluşan selektif baskı önemli rol oynar. Antimikrobiyal direncin nedenleri söz konusu olduğunda, "bilinçsiz veya hatalı antibiyotik kullanımı" klasik olarak öne sürülen gerekçedir. Bu tümüyle olmasa da, antimikrobiyal direnç gelişimindeki önemli bir faktördür. Ancak buradaki hatalı veya bilinçsiz kullanımın sınırlarını iyi belirlemek gerekir. Ölümcül bir infeksiyonda antibiyogram yapamadan antibiyotik kullanmak bir zorunlulukken, hayvanlarda verim artırmak için antibiyotik kullanmak bir hata olarak nitelenebilir. Gerçekten de geçmişte yemlere katılan bazı antibiyotikler doğrudan ve çapraz direnç gelişiminin en önemli nedenidir. Bir üreticinin rastgele antibiyotik kullanması "bilinçsiz antibiyotik kullanımı" kapsamına giren bir uygulama iken, aynı uygulamayı Veteriner Hekimin yapması olayı "hatalı antibiyotik kullanımı" kapsamına sokar. Hatta uygulamanın ticari kaygılarla yapılması olayı etik anlamda sorgulanır hale getirmektedir. Diğer bir deyişle, antimikrobiyal direncin gelişiminde üretici bilinçsizliğinin ve Hekim hatasının da önemli rolü verdır. İnsan faktörü dışında, antimikrobiyal direnç gelişiminin doğal bir süreç olduğu az bilinen bir gerçektir. Çünkü doğada antibiyotik üreten mantarlar hedef bakterilerle aynı ortamda yaşarlar ve bakteriler bu ortamda yaşayabilmek için direnç mekanizmaları geliştirirler. Dolayısıyla insanlar antibiyotik üretmese ve kullanmasa da doğada antibiyotiklere dirençli bakterileri bulmak mümkündür. Antimikrobiyal direncine karşı çözüm aranırken bu durumu da göz önünde bulundurmakta yarar vardır.

Antimikrobiyal Direnç İçin Çözüm Yolları Bulmak Neden Gereklidir?

Antimikrobiyal direnci azaltmak için çözüm yolları aramadan önce, buna neden gerek olduğunu sorgulamak gerekir. Antibiyotikler dünyada en sık kullanılan preparatlar arasındadır. İnfeksiyonlar için etiyolojik tedavi araçlarıdır. Bazı epidemilerin bastırılmasında, endemilerin kontrol altında tutulmasında ve ölümcül hastane infeksiyonlarının tedavisinde kullanılabilecek yegane ajanlardır. Bu durum antibiyotiklere duyulan bağımlılık yüzünden antimikrobiyal direnç için çözüm yolları bulmamız gerektiğini gösteren ilk nedendir. Antibiyotiklerin çoğunluğu doğal ürünlerdir; çok azı temel yapısal kalıbın sentetik veya modifiye şeklidir. İlk antibiyotiğin bilimsel keşfinden bu yana kadar geçen yaklaşık 70 yıl içinde doğada mevcut antibiyotiklerin büyük çoğunluğu tanımlanmıştır (3). Dolayısıyla, bundan sonra yeni antibiyotiklerin bulunma olasılığı çok sınırlıdır. Yeni antibiyotikler bulunsa bile bunların hiçbiri mucize ilaçlar olmayacaktır. Doğal antibiyotiklerin çoğu sporlu organizmalar tarafından üretilir. Antibiyotik direnç genleri nasıl global olarak yayılıyorsa, mantar sporlarının da global olarak yayılma potansiyeli bulunmaktadır. Dolayısıyla, doğadaki farklı mantarlar bile aynı antibiyotikleri üretebilmektedirler. Bu durum elimizdeki mevcut antibiyotiklerle yetinmek zorunda olmamız yüzünden antimikrobiyal direnç için çözüm yolları bulmamız gerektiğini gösteren ikinci nedendir. Dünyadaki antibiyotik üretimi ve bununla ilişkili Ar-Ge çalışmalarının büyük kısmı çok uluslu şirketler tarafından yapılmıştır. Ancak yeni antibiyotik keşfinin zorluğunu ve maliyetini gören büyük şirketler kısa süre içinde bu sektörden çekilmeye ve daha karlı alanlara yönelmeye başlamışlardır. Antibiyotik sektöründeki konsolidasyon inanılmaz boyutlara ulaşmıştır; 1980 yılındaki aktif 70 firma, bu gün 6 firmaya daralmıştır (4). Dolayısıyla antibiyotikler için yapılan Ar-Ge çalışmaları ve yeni antibiyotik keşfi son yıllarda en alt düzeye inmiştir. Nitekim 1990 yılında antimikrobiyal Ar-Ge'si yapan büyük şirketlerin sayısı 18 iken bugün bu sayı 4'e inmiştir. Bunda FDA

gibi kurumların zorlaştırıcı kurallarının da çok önemli katkısı vardır. ABD'de yeni bir antibiyotiğin piyasaya girmesi için yaklaşık 15 yıl süre ve Ar-Ge gideri hariç on milyonlarca dolar yatırım gereklidir. Bunun sonucunda örneğin, 1983-1987 yılları arasında FDA'a 16 yeni antibiyotik onay başvurusu yapılmışken, bu sayı 2008-2009 yılları arasında 1'e inmiştir. Bu durum antibiyotik sektöründeki kriz yüzünden antimikrobiyal direnç için çözüm yolları bulmamız gerektiğini gösteren üçüncü nedendir.

Antimikrobiyal Direnç İçin Çözüm Yolları Nelerdir?

Antimikrobiyal direnç bizi infeksiyonların tedavisi yönünden ilgilendiriyorsa, çözüm yollarını iki açıdan ele almak yerinde olur; antimikrobiyal direncin azaltılması ve infeksiyonların tedavisinde alternatif antimikrobiyal stratejilerin uygulanması. Antimikrobiyal direncin azaltılması daha çok uygulama ile ilgili idari konuları kapsarken, alternatif stratejilerin uygulanması teknik konuları kapsamaktadır.

Antimikrobiyal Direncin Azaltılması İçin Neler Yapılabilir?

Çoğunlukla yılların yanlış uygulamaları ile gelişen direnci azaltmak için, en azından yanlış uygulamaların durdurulması ve bu yönde idari önlemlerin alınması gereklidir. Antimikrobiyal direncin azaltılması veya en azından direncin daha da artmaması için alınabilecek önlemleri ve olası sonuçlarını gerçekçiliğine bakmadan aşağıda sıralayabiliriz.

1. Antibiyotik kullanımı tamamen yasaklanabilir. İnfeksiyonlar için tek etiyolojik tedavi ajanı olan antibiyotiklerin yasaklanması fanteziden öteye gitmeyen bir öneridir. Gerçekçi olmayan bu önerinin uygulanması halinde bile antibiyotik direncinin azaltılması en az direnç gelişimi için geçen süre veya yarısı kadar olacaktır. Örneğin, A antibiyotiğine direnç 30 yılda %1'den %50 seviyesine çıkmışsa, bunun tekrar %1 düzeyine inmesi 15-30 yıl alacaktır. Ancak, yasağın kaldırılması halinde direncin tekrar gelişeceğini unutmamak gerekir.

2. Bazı antibiyotiklerin kullanımı yasaklanabilir. Aynı hastalık grubunda kullanılan farklı antibiyotik sınıflarından bazılarının kullanımının yasaklanması, diğer antibiyotiklerle tedavi şansını sürdürürken, o antibiyotiğe direncin azalmasını sağlayabilir. Böyle bir uygulamada çapraz direnç gelişiminin göz önünde tutulması gerekli olacaktır. Öncekine göre daha gerçekçi olan bu önerinin sakıncası firmalar arasında haksız rekabete neden olabilmesidir.

3. Antibiyotik kullanımı tümüyle kontrol altına alınabilir. Antibiyotiklerin sadece reçete ile satılması ve kayıt altına alınması bilinçsiz ve hatalı antibiyotik kullanımını kısmen engelleyebilir. Burada önemli olan, hekimin doğru antibiyotiği, doğru zamanda önermesi ve uygulamayı takip etmesidir.

4. Sahada kullanılan antibiyotiklerin kontrolü yapılabilir. Mekanizmaları gereği, bir antibiyotiğin beklenen etkiyi gösterebilmesi için en önemli faktör vücutta yeterli konsantrasyona ulaşmasıdır. Bunun için de uygun koşullarda üretilmiş ve istenen potense sahip antibiyotiklerin kullanılması gereklidir. Bu özelliklere sahip olmayan antibiyotiklerin kullanımı direnç gelişiminin en önemli nedenlerinden biridir.

5. Antibiyotik kullanımının azaltılması için koruyucu hekimlik uygulamaları, gerek eğitim-öğretim, gerekse uygulama aşamasında ön plana çıkartılabilir. Hijyen ve aşılama

ile önlenebilecek hastalıklar için hekimlerin ve üreticilerin daha çok eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi insana bağlı direnç gelişiminin azaltılması bakımından yararlı olabilir.

6. Ülke çapında antimikrobiyal direnç izleme sistemi kurulmalıdır. Bir problemi çözmek için o problemin boyutlarını tam olarak bilmek gereklidir. Bugün için Türkiye'de hayvan kökenli mikroorganizmaların antimikrobiyal direnç profilleri küçük çaplı lokal ve bireysel çalışmalar ile saptanmaktadır. Çok dağınık olan ve metot birliği bulunmayan böyle çalışmalar ile soruna doğru teşhis ve çözüm bulmak mümkün değildir. Bunun için birçok Avrupa ülkesinde bulunan Veteriner Antimikrobiyal Direnç İzleme Sisteminin ülkemizde de kurulması ve tek bir merkezden doğru bilgiye ulaşılması gereklidir. Böylece, hangi anbiyotikler, mikroorganizmalar veya hayvanlar için ne oranda direncin bulunduğu, hangi direnç mekanizmalarının çalıştığı ve çözüm için hangi stratejilerin kullanılması gerektiği söylenebilir.

Alternatif Antimikrobiyal Stratejiler Nelerdir?

Antimikrobiyal direnci azaltacak idari uygulamalar yanında, mevcut antibiyotik uygulamalarına alternatif yöntemlerin kullanılması da söz konusudur (5). Son yıllarda özellikle tıbbi teknoloji ve moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler infeksiyonlarda mücadele aracı olarak kullanılacak yeni yöntemlerin bulunmasını sağlamıştır. Bu yöntemleri aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz.

1.Yeni Antibiyotiklerin Geliştirilmesi

Yeni antibiyotiklerin geliştirilmesini mümkün kılacak yaklaşımlar iki başlıkta toplanabilir; mevcut antibiyotiklerin modifiye edilmesi ve tamamen yeni antibiyotiklerin bulunması. Doğal olarak orijinal formunda üretilen antibiyotiğin temel iskeletini bozmadan, periferik yapılarını değiştirerek "yarısentetik" antibiyotikler elde etmek mümkündür. Bu strateji antimikrobiyal direncin yükselmeye başlamasından beri gündemdedir ve bu yolla çok sayıda yeni antibiyotik elde edilmiştir. Bu amaçla klasik kimyasal yollar kullanılabildiği gibi, moleküler genetik yöntemler ile üretici mikrobun çok sayıda derivat üretmesi sağlanabilir. Örneğin; tetrasiklin grubu antibiyotiklere karşı dirençte bakteriyel efluks pompalarının önemli rolü vardır. Ancak tetrasiklinin modifiye edilmesi ile elde edilen tigesiklin bakteri tarafından dışarı pompalanamamakta ve direnç yenilmiş olmaktadır. Buna rağmen tigesikline karşı da direncin yükselmesi her an beklenmektedir. Tamamen yeni antibiyotiklerin bulunması, ilaç şirketlerinin son 50 yılda üzerinde en çok durdukları araştırma konusu olmuştur. Şirketler bu süre içinde milyonlarca doğal maddenin antimikrobiyal özelliklerini incelemişlerdir. Ancak bulunan antimikrobiyallerin çoğu mevcut 10 antibiyotik sınıfı içinde sınırlı kalmıştır. Antimikrobiyal özelliği bulunsa bile, birçok madde de toksisitesi ve yan etkileri fazla olduğu için pratikte kullanılamamıştır. Bu nedenle tamamen yeni antibiyotikler bulmak olası bir çözüm olarak görülmemelidir.

2.Yeni Antibiyotik Kaynaklarının Bulunması

Şimdiye kadar bulunan antibiyotiklerin büyük çoğunluğu toprak organizmalarından elde edilmiştir. Ancak toprak dışındaki diğer kaynaklarda, özellikle ekstrem çevrelerde şimdiye kadar bilinmeyen organizmaların ve antibiyotiklerin bulunması dikkate değer bir noktadır. Çünkü organizmaların böyle uç koşullara uyum sağlayacak stratejiler geliştirme olasılığı yüksektir. Nitekim, bu yaklaşım ilk meyvelerini vermeye başlamış ve Japon denizinin

300 metre derinliğindeki sedimentlerinde bulunan Verrucosispora adlı organizmadan abyssomicin adlı yeni bir antibiyotik elde edilmiştir (6). Bu alandaki diğer bir yaklaşım, teknik nedenlerle şimdiye kadar üzerine gidilmemiş antibiyotik üretici organizmalardan yararlanmaktır. Örneğin, antibiyotik üretme potansiyelleri yüksek olan Myxobacteria cinsi bakteriler, üretilmelerindeki güçlük nedeniyle şimdiye kadar iyi kullanılmamış organizmalardır. Ancak, moleküler genetik alanındaki gelişmeler Myxobacteria genlerinin kolay üretilen bakterilerde klonlanarak yeni antibiyotiklerin bulumasına imkan vermektedir. Nitekim bu yolla myxochromide adlı antibiyotik benzeri bir maddenin üretimi mümkün olmuştur. Moleküler genetik alanındaki çalışmalar yeni kaynakların bulunması yanında, eski kaynakların değerlendirilmesi bakımından da önemli gelişmeler sağlamıştır. Antibiyotik üretici ve hedef organizmaların tüm genom sekansları ortaya çıktıkça etki direnç ilişkisi daha iyi anlaşılmaktadır. Örneğin, antibiyotik üreticisi Actinomycetes'lerin tüm genom sekansları ortaya çıktığında, antibiyotik üretimi ile ilgili 25-30 genlik gen setleri bulunmuş fakat bunların çoğunun organizma tarafından kullanılmadığı anlaşılmıştır. Bunların incelenmesi ile yeni antibiyotiklerin bulunma olasılığı vardır. Yeni kaynak olarak görülen diğer bir yaklaşım, doğadaki mutualist ilişkilerden yararlanmaktır. Bu amaçla bir ağaç kurdunun bağırsağındaki organizmalar arasındaki ilişki bile kullanılabilmektedir.

3. Antibiyotik Dışı Alternatifler: Bakteriyofajlar

Bakteriyofajlar doğal koşullarda bakterileri infekte eden ve öldüren bakteri viruslarıdır. Bakteriyel infeksiyonlarda tedavi amacıyla fajların kullanılması, zirai mücadeledeki biyolojik savaşa benzetilebilir. Aslında fajların keşfi ve bakteriyel infeksiyonlarda kullanılması antibiyotik keşfinden öncesine, 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Ancak fajların kullanımda yaygınlaşmaya başladığı dönemde antibiyotiklerin keşfi, faj çalışmalarını neredeyse durdurmuştur. Ancak, antimikrobiyal direnç için çözümler aranmaya başlanan son dönemlerde fajlar tekrar gündeme gelmiştir. Antibiyotiklerle karşılaştırıldıklarında fajların çeşitli avantajları vardır.

a. Antibiyotikler geniş spektrumludur; hedef bakteriler yanında yararlı bakterileri de etkiler. Fajlar sadece hedef bakterileri etkiler.
b. Spesifiteleri nedeniyle fajlar direnç seleksiyonuna neden olmazlar, antibiyotikler olurlar.
c. Antibiyotikler bakterileri öldürür veya çoğalmasını durdurur; fajlar sadece öldürür.
d. Antibiyotikler belirli dozda, periyotta ve uzun süreli kullanılmak zorundadır. Fajlar hedeflerinin olduğu ortamda çoğalabildikleri için bir kez veya minimal sayıda kullanılmaları yeterlidir.
e. Belli bir faja direnç kazanan bakteriler, diğer tip fajlar tarafından öldürülür. Belli bir antibiyotiğe direnç kazanan bakteri diğer antibiyotiklere de kolaylıkla direnç kazanır.
f. Doğada dirençli bakterilere etkili yeni fajlar kolaylıkla bulunur, çünkü fajlar da mutasyon geçirebilir. Doğada yeni antibiyotiklerin bulunması çok zordur.
g. Tedavi sırasında faja direnç kazanan bakterilerin genelde virulensi de azalır, bu da immun sistem tarafından yenilmesini kolaylaştırır. Antibiyotik dirençli bakterilerde böyle bir özellik yoktur.
h. Fajlar genetik olarak modifiye edilerek daha etkin hale getirilebilirler.
i. Fajların bakterileri parçalayan lizin gibi komponentleri elde edilebilir ve kullanılabilir. Bunlara karşı direnç de gelişmez.
j. Fajların yan etkileri yoktur veya antibiyotiklere göre çok azdır.

Yukarıda açıklanan avantajları yanında, fajların kullanımını sınırlayan çeşitli noktalar vardır. Fajlar çok spesifik ajanlar olduklarından, vücuttaki infeksiyon etkeninin kesinlikle biliniyor olması gereklidir. Fajlar canlı formlar olduklarından fabrikasyonları ve standardizasyonları, dolayısıyla antibiyotikler gibi paketlenerek satılmaları zordur. Daha çok, ayrıntılı incelemeyi takiben vaka düzeyinde kullanıma uygundurlar. Antibiyotiklerden büyük yapılar olduklarından hücre içine ve vücuda tam penetre olmazlar. Görüldüğü gibi fajlar, antimikrobiyal dirençli bakteriler için kullanılabilecek en iyi alternatiflerdir. Ayrıca, antibiyotik kullanımını azaltarak direncin gerilemesine de yardımları olabilir. Ancak buradaki bütün sorun sağlık sektörünün faj ile ilgili zahmeti karşılayacak çabayı gösterebilmesidir.

4. Antibiyotik Dışı Alternatifler: Diğer Maddeler

Doğada antibiyotikler ve bakteriyofajlar dışında da antibakteriyel maddeler mevcuttur. Bunlara verilebilecek en iyi örnek, memelilerin çeşitli dokularından üretilen antimikrobiyal peptidlerdir. Hayvanlarda bulunan ve defensin adı verilen sisteince zengin katyonik proteinler, bakteri hücre zarında kanal şeklinde porlar oluşturarak bakteriyi parçalarlar. Çeşitli çalışma grupları, bakteri hücre duvarına kendiliğinden girip por oluşturacak sentetik peptidler üzerinde çalışmaktadır. Moleküler genetik alanındaki çalışmaların sonuçlarından biri, antibiyotik yerine genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanılmasıdır. Buna örnek olarak shiga toksini absorbe eden E.coli gösterilebilir. Bağırsak hücrelerine benzeyecek şekilde genetiği değiştirilen zararsız E.coli ağızdan verilip bağırsağa yerleştiğinde oluşabilecek shiga toksin zararını engellemektedir.

Sonuç

Günümüze kadar milyonlarca insan ve hayvanın hayatını kurtaran antimikrobiyallere karşı gelişen direnç, antibiyotik kullanımının, hatta doğadaki döngünün doğal bir sonucudur. Ayrıca, direnç gelişiminin sorumlularından biri olan insanlarda bilinçsiz antibiyotik kullanımını önlemek mümkün iken, bunu yapmadan tüm sorumluluğu hayvancılık sektörüne yüklemek sorumsuzluktur. Bu nedenle, bugün gelinen noktada direncin sorumlularını aramak yerine, çözüm yolları üretmek daha gerçekçi olacaktır. Son yıllarda mikrobiyal genetiğin ve teknolojinin geldiği nokta, bu aktif döngüye müdahele edecek ve çözüm üretecek güçtedir. Bunun için gereken tek nokta, kararlılıkla çalışmalar yapmak ve bunlara destek vermektir.

Kaynaklar

1. Engster, H.M., Marvil, D., Stewart-Brown B.: The Effect of Withdrawing Growth Promoting Antibiotics from Broiler Chickens: A Long-Term Commercial Industry Study. J. Appl. Poult. Res., 2002; 11:431–436
2. Miles, R.D., Butcher, G.D., Henry, P.R., Littell, R.C.: Effect of Antibiotic Growth Promoters on Broiler Performance, Intestinal Growth Parameters, and Quantitative Morphology. Poult. Sci., 2006; 85:476–485.
3. Nathan, C.: Antibiotics at the crossroads. Nature, 2004; 431: 899-902.
4. Shlaes, D.M.: Antibiotics: the perfect storm. Springer, 2010.
5. Walsh, C.T., Fischbach, M.A.: New ways to squash superbugs. Sci. Amer., 2009; 301: 44-51.
6. Clardy, J., Fischbach, A., Walsh, T.: New antibiotics from bacterial natural products. Nat. Biotechnol, 2006; 24:1541-1550.

S[57] Kanatlı Sektöründe Veteriner Tıbbi Ürün Kullanımı ve Bakanlık Düzenlemeleri

Semra YILMAZ
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Veteriner Sağlık Ürünleri ve Halk Sağlığı Daire Başkanı

Giriş

Bakanlığımız kanatlı sektörüne kullanılacak Veteriner tıbbi ürünler ile ilgili tüm faaliyetlerini yürütürken ürünlerin etkin ve güvenilir olması, sektörde hastalıklara bağlı verim kayıplarının azaltılması, hayvansal gıdanın halk sağlığı risklerinin kontrol altına alınarak verimin artırılmasını amaçlamaktadır. Bu hedefler doğrultusunda Veteriner Tıbbi ürünlerin pazarlama ve satış izinlerinin verilmesi, üretim, ithalat, ihracat düzenlemeleri, kalite kontrolleri, depolanması, dağıtım kanallarının kontrol altına alınması, ürünlerin takip edilmesi ve geri çekme işlemleri gibi tüm işlemleri Gıda Kontrol Genel Müdürlüğünde Veteriner Sağlık Ürünleri ve Halk Sağlığı Dairemiz tarafından yürütülmektedir.

Mevzuat Çalışmaları

Avrupa Birliği'ne uyum çalışmaları kapsamında açılan 12. Fasla uygun olarak yayımlanan 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunun yürürlüğe girmesinin ardından 2011-2012 yıllarında tüm mevzuatımız yönetmelikler, talimatlar ve kılavuzlar yoluyla AB direktifleri çerçevesinde yeniden düzenlendi. Bu düzenlemelerin yasal dayanağı 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'nun 12, 13, 14 ve 37. Maddeleri ile Veteriner Tıbbi Ürünler Yönetmeliği, Veteriner Tıbbi Ürünlerde Yapılacak Değişiklikler ile ilgili Yönetmelik ve Tıbbi Olmayan Veteriner Sağlık Ürünleri Yönetmeliği'dir. Bu düzenlemeler 2001/82/EC, 2009/53/EC,91/412/EC, 470/2009, 5096/2009/EC, 1239/2008/EC, 2010/C17/01 Komisyon Direktifleri ve diğer tüm ilgili AB mevzuatıyla uyumlu hazırlanmıştır. Bu düzenlemeler ürünlerin pazarlama izinlerinin verilmesi aşamasından kanatlı sektörüne uygulanması aşamasına kadar tüm sistemin kontrol altına alınması ve etkin bir izlenebilirlik sağlanması amacıyla düzenlenmiştir. Bu konuyla ilgili yapılan düzenlemelere baktığımızda öncelikle ürünlerin pazarlama izinleri aşamasında kalite standartlarının yükseltilmesi amacıyla;

1. Veteriner Biyolojik Ürünler İçin Dosya Hazırlama Kılavuzu,
2. Veteriner Biyolojik Ürünler Dışındaki Veteriner Tıbbi Ürünler için Dosya Hazırlama Kılavuzu,
3. VTÜ Değişiklikler Hakkında Kılavuz,(2010/C 17/01 Komisyon Kararı) düzenlemeleridir.

Veteriner tıbbi ürünlerle ilgili yoğun saha denetimleri sırasında yapılan stabilite çalışmalarında aşı muhafaza ve naklinde aşıların soğuk zincir kurallarına uymasının ürün güvenilirliği konusunda ne kadar önemli olduğu konusunu bir kez daha ortaya koymuş olup bu konuda mevzuat düzenlemelerine ihtiyaç duyulmuş olup bu konuda;

1. İl ve İlçe Müdürlüklerinin Aşı Muhafazası ve Nakil Talimatı,
2. Veteriner Biyolojik Ürünlerin Resmi Kontrol Talimatı,
3. Veteriner Biyolojik Ürünlerinin İhracat Talimatı yayımlanmıştır.

Ayrıca Bakanlığımız tarafından Veteriner Tıbbi Ürün Takip sistemine alt yapı hazırlamak amacıyla Reçete Basım Dağıtım ve Kayıt Talimatı yayımlanmıştır.

Veteriner Tıbbi Ürünlerin üretim standardını yükseltmek amacıyla Bakanlığımız ürünlerin uluslararası standartta üretilmesini sağlamak kanatlı sektörüne güvenilir veteriner tıbbi ürün temin etmek, üreticilerinin uluslararası sahada söz sahibi olmasını sağlayabilmek amacıyla üretim yerlerine GMP standardı getiren;

1. Veteriner Tıbbi Ürünler İçin İyi Üretim Uygulamaları Kılavuzu (Eudralex Vol.4)
2. Veteriner Tıbbi Ürünler İçin İyi Üretim Uygulamaları Denetimleri Talimatı,
3. Üretim Yeri Ön izni ve Üretim Yeri İzin İşlemlerinin Uygulama Usul ve Esaslarına dair Talimat,
4. Yurtdışındaki Üretim Yerleri İçin Bakanlığımızca Kabul Edilen GMP Belgelerinin Belirlenmesi (PIC Uluslararası Farmasötik Denetim Birliğine Üye Olan veya İşbirliği Yapan Otorite/Kuruluşlar) mevzuatlarını yayımlamıştır.

Böylece gerek ithal gerekse yerli üreticilerin bu standartlara uyum sağlaması gerekmekte olup geçiş süresi 24.11.2014 tarihi olarak belirlenmiştir.

Ayrıca Veteriner Tıbbi Ürünlerin GDP (İyi Dağıtım Kuralları) kılavuzları çerçevesinde;

1. Veteriner Ecza Depoları talimatı (İyi Dağıtım Uygulamaları),
2. Perakende Satış Yerleri ile Toptan Tıbbi Ürün Temin eden Hayvancılık İşletmeleri İzin ve Denetleme Talimatı, yayımlanmıştır.
3.

Önümüzdeki dönemde planladığımız çalışmalara bakacak olursak;

1. Farmakovijilans Faaliyetleri Kılavuzu,
2. Farmakovijilans Denetimleri Talimatı,
3. Veteriner Tıbbi Ürünlerde Barkod ve Stok ve Reçete Takip Sistemi,
4. Ürünlerin Resmi Kontrol Stratejileri,
5. Veteriner Tıbbi Ürünlerin Bilinçli Kullanımına İlişkin Stratejiler,
6. Veteriner Tıbbi Ürün Kontrol Merkezi Kurulması,
7. GMP Denetimlerinde Risk Esaslı Puanlama Sistemine Geçiş,
8. GMP için Uluslararası Farmasötik Denetim Birliği (PIC) Üyelik Başvurusu gibi hedeflerimiz olup bunların kısa vadede tamamlanması hususunda çalışmalarımız yürütülmektedir.

Sektör tarafından Bakanlığımıza sıkça soruların konuların değerlendirilmesi neticesinde mevzuattaki bir kısım düzenlemeler ile ilgili bilgi vermek istiyorum.

Bilindiği üzere Veteriner Tıbbi Ürünler Hakkında Yönetmeliğin Madde-34 birinci fıkrasında ‘‘İlaçların toptan satışı, bu Yönetmelik hükümlerine göre Bakanlıktan ruhsat almış veteriner ecza depoları ve Sağlık Bakanlığından ruhsatlı ecza depolarında, perakende satışı ise eczaneler ile yine bu Yönetmelik hükümlerine göre Bakanlıktan veteriner tıbbi ürün perakende satış izni alan muayenehane, poliklinik ve hayvan hastanelerinde yapılabilir.’’ denilmektedir.

Aynı Yönetmeliğin Madde-41 ikinci fıkrasında ise depolar satış yapabileceği yerler

a) Eczaneler,

b) Perakende satış izni olan veteriner muayenehane, poliklinik ve hastaneler,

c) Diğer ecza depoları olarak sıralanmıştır.

Ancak Yönetmeliğin Madde- 41 dördüncü fıkrasında ‘‘Hayvan sağlığı hizmetlerini, bünyesinde tam zamanlı istihdam ettiği veteriner hekimlerle sağlayan hayvancılık işletmeleri, Bakanlığın izni şartıyla, depolardan ürün temin edebilir. Ancak bu ürünler, sadece işletmenin

sahip olduğu hayvanlara uygulanabilir. İşletmeler herhangi bir gerekçe ile bu ürünleri başka kişilere satamaz, dağıtamaz'' denilerek yukarıdaki durumlara istisnai bir kural getirilmiştir.

Bu fıkranın uygulanması ile ilgili hususlar Veteriner Ecza Depoları, Perakende Satış Yerleri (Veteriner Hekim Muayenehane, Poliklinik ve Hayvan Hastaneleri) ile Toptan Veteriner Tıbbi Ürün Temin Eden Hayvancılık İşletmelerinin İzin ve Denetimleri Talimatında yer almaktadır. Depolardan doğrudan ürün temin etmek isteyen hayvancılık işletmeleri, bu talimat gereklilikleri ile birlikte İl Müdürlüklerine başvurmalıdır. İşletmeler sadece kendi bünyelerinde görevli bir veteriner hekim bulundurmaları halinde depolardan doğrudan ürün teminine hak kazanabilirler. İşletme bünyesinde görevli olmayan veteriner hekimlerle yapılacak sözleşmeler kabul edilmez. İşletmelerin aldıkları ürünlerle ilgili uyması gereken diğer hususlar yönetmelikte ve ilgili talimatta yer almaktadır.

Ülkemizde Kanatlı Tıbbi Ürünler Pazarı

Kanatlı aşılarına baktığımızda, ülkemizde kullanılan aşıların tamamının ithal olduğu görülmektedir. Kanatlı aşı pazarı ülkemizde yaklaşık 37.5 milyon dolar değerinde olup bu pazarın 10.5 milyon dolarlık kısmı inaktif kanatlı aşıları, 27 milyon dolar'lık kısmı ise canlı kanatlı aşılarıdır. Toplam 7.598.043 dozluk aşı pazarının en büyük payını ise Marek, ND, IB ve IBD aşıları kaplamaktadır.

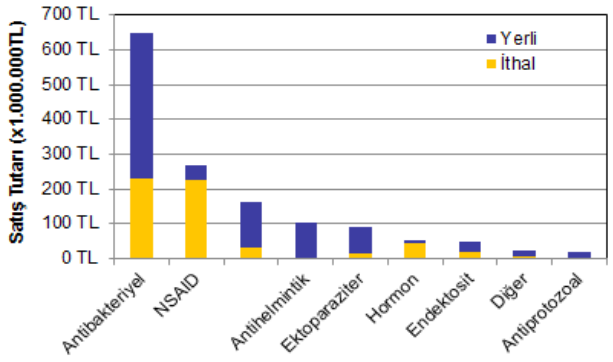
Kanatlı İlaç sektörüne baktığımızda, tüm ürünler içerisinde ise antibiyotik kullanımının % 42 lik bir oranla en önde olduğu görülmektedir. Antibiyotikleri sırasıyla beslenme ürünleri ve antihelmintikler %17 ve % 9 oranlarıyla takip etmektedir. Toplam 800 milyon dolarlık pazarın üçte biri ithal ilaçlar yoluyla karşılanmaktadır.

TÜM SATIŞLAR-TL

Farm.Grup	İthal	Yerli	Genel Toplam
Antibakteriyel	230.103.925 TL	417.128.011 TL	647.231.936 TL
NSAID	227.131.820 TL	41.009.500 TL	268.141.321 TL
Beslenme ürünleri	30.408.731 TL	130.150.917 TL	160.559.648 TL
Antihelmintik	2.108.647 TL	99.441.692 TL	101.550.339 TL
Ektoparaziter	12.605.265 TL	77.882.097 TL	90.487.363 TL
Hormon	45.759.222 TL	8.488.175 TL	54.247.397 TL
Endektosit	17.659.825 TL	31.244.616 TL	48.904.441 TL
Diğer	4.798.971 TL	17.523.637 TL	22.322.608 TL
Antiprotozoal	491.097 TL	19.193.725 TL	19.684.822 TL
Genel Toplam	**571.067.504 TL**	**842.062.371 TL**	**1.413.129.874 TL**

Not: Rakamlar kutu fiyatı üzerinden hesaplanmış olup gerçek satış rakamlarının kutu rakamlarından düşük olduğu unutulmamalıdır.

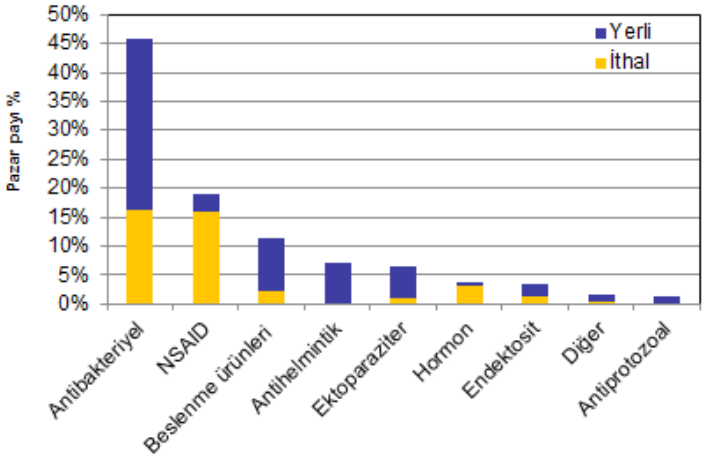
TÜM SATIŞLAR-TL



TÜM SATIŞLAR-%

Farm.Grup	İthal	Yerli	Genel Toplam
Antibakteriyel	16,28%	29,52%	45,80%
NSAID	16,07%	2,90%	18,97%
Beslenme ürünleri	2,15%	9,21%	11,36%
Antihelmintik	0,15%	7,04%	7,19%
Ektoparaziter	0,89%	5,51%	6,40%
Hormon	3,24%	0,60%	3,84%
Endektosit	1,25%	2,21%	3,46%
diğer	0,34%	1,24%	1,58%
Antiprotozoal	0,03%	1,36%	1,39%
Genel Toplam	**40,41%**	**59,59%**	**100,00%**

TÜM SATIŞLAR-%



ANTİBAKTERİYEL ÜRÜNLER

Farmasötik Şekli	İthal ürün toplam satış	İthal ürün toplam satışın yüzdesi	Yerli ürün toplam satış	Yerli ürün toplam satış yüzdesi	Genel Toplam
Enjeksiyonluk	158.797.338 TL	43,68%	204.753.593 TL	56,32%	363.550.931 TL
Oral	32.173.887 TL	13,87%	199.713.116 TL	86,13%	231.887.003 TL
Meme içi	23.438.579 TL	81,65%	5.269.278 TL	18,35%	28.707.858 TL
Haricen	12.112.298 TL	83,58%	2.380.277 TL	16,42%	14.492.575 TL
Oral Tablet	968.584 TL	18,68%	4.217.177 TL	81,32%	5.185.762 TL
Uterus içi	2.613.239 TL	76,68%	794.569 TL	23,32%	3.407.808 TL

İTHALAT($)

YIL	HAZIR ÜRÜN ($)	HAMMADDE ($)	TOPLAM ($)
2006	41.039.261	42.028.302	**83.067.563**
2007	36.823.703	32.532.000	**69.355.703**
2008	43.518.904	33.870.953	**77.389.857**
2009	35.441.732	29.145.152	**64.586.884**
2010	46.425.303	38.114.791	**84.540.094**
2011	70.178.929	58.107.596	**128.286.525**

PİYASADA BULUNAN ÜRÜNLER

Farm. Grup	Adet	Oran
Antibakteriyel	593	42,48%
Beslenme ürünleri	239	17,12%
Antihelmintik	127	9,10%
Diğer	121	8,67%
Ektoparaziter	103	7,38%
Hormon	69	4,94%
NSAID	66	4,73%
Endektosit	49	3,51%
Antiprotozoal	29	2,08%
Genel Toplam	1396	100,00%

PİYASADA BULUNAN ÜRÜNLER

Farm.Grup	İthal / Yerli	Adet	Oran
Antibakteriyel	İthal	176	12,61%
	Yerli	417	29,87%
Toplam		593	42,48%
Beslenme ürünleri	İthal	63	4,51%
	Yerli	176	12,61%
Toplam		239	17,12%
Antihelmintik	İthal	16	1,15%
	Yerli	111	7,95%
Toplam		127	9,10%
Diğer	İthal	51	3,65%
	Yerli	70	5,01%
Toplam		121	8,67%
Ektoparaziter	İthal	34	2,44%
	Yerli	69	4,94%
Toplam		103	7,38%
Hormon	İthal	52	3,72%
	Yerli	17	1,22%
Toplam		69	4,94%
NSAID	İthal	32	2,29%
	Yerli	34	2,44%
Toplam		66	4,73%
Endektosit	İthal	18	1,29%
	Yerli	31	2,22%
Toplam		49	3,51%
Antiprotozoal	İthal	2	0,14%
	Yerli	27	1,93%
Toplam		29	2,08%
Genel Toplam		1398	100,00%

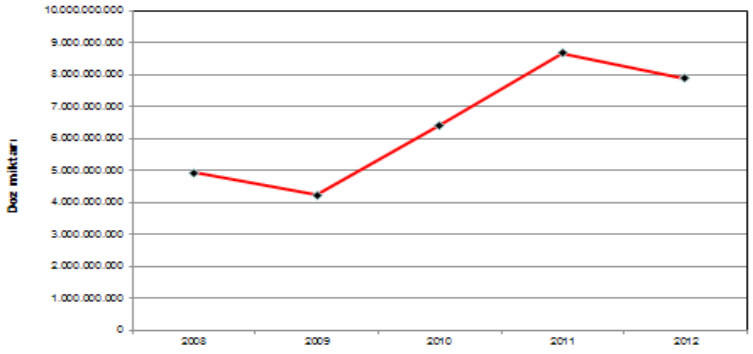
RUHSATLI ÜRÜNLER

Farmakolojikgrup	Adet	Oran
Antibakteriyel	1112	45,56%
Beslenme ürünleri	394	16,14%
Antihelmintik	227	9,30%
Diğer	174	7,13%
Ektoparaziter	164	6,72%
NSAID	126	5,16%
Endektosit	110	4,51%
Hormon	72	2,95%
Antiprotozoal	62	2,54%
Genel toplam	**2441**	**100,00%**

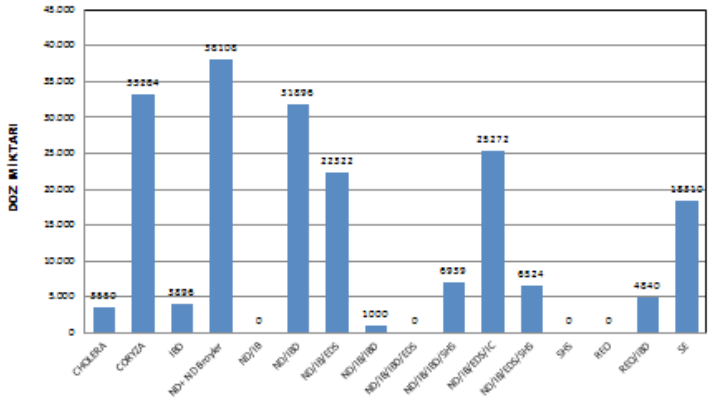
İTHAL EDİLEN KANATLI AŞILARI

Yılı	Satış İzni Sayısı* (Adet)	Aşı (Doz)
2008	663	4.940.518.724
2009	590	4.231.841.400
2010	728	6.433.613.400
2011	714	8.528.262.500
2012*	644	7.880.108.380

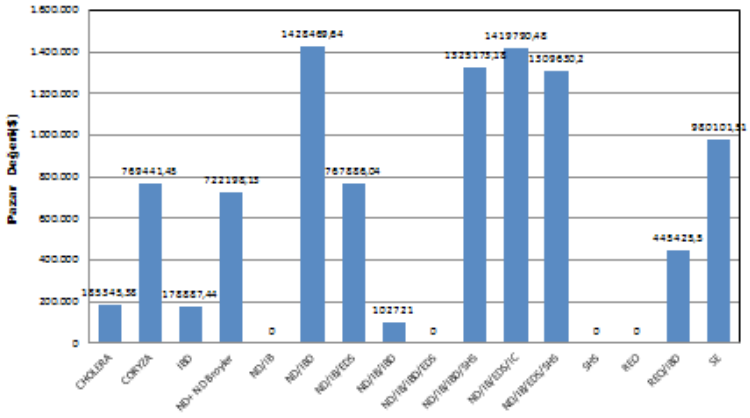
İTHAL EDİLEN KANATLI AŞILARI



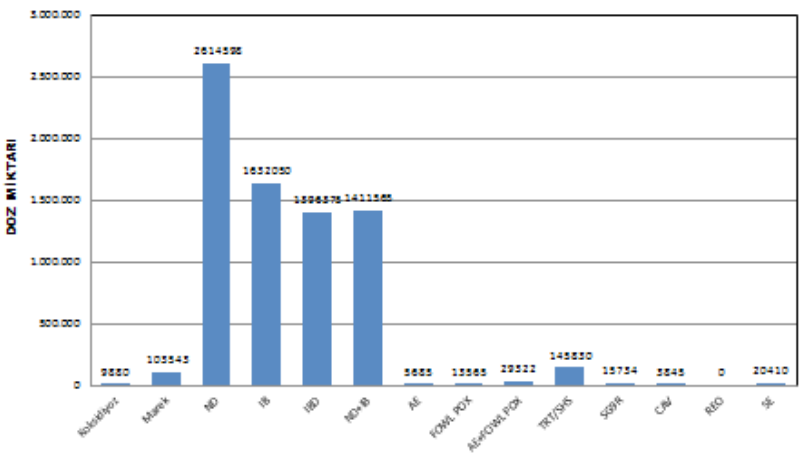
İTHAL EDİLEN İNAKTİF KANATLI AŞILARI



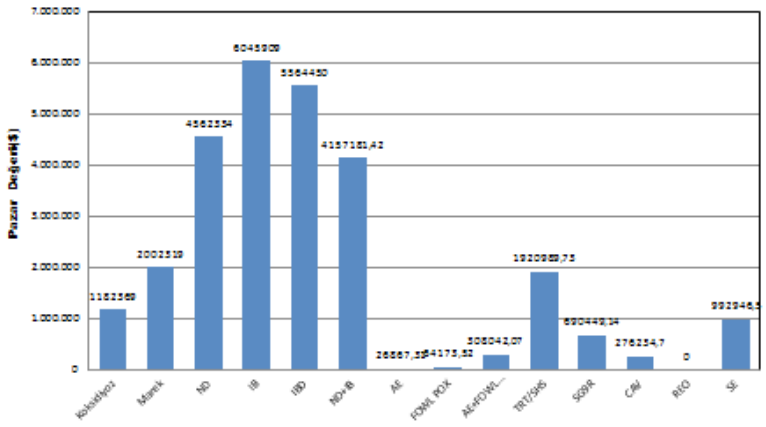
İTHAL EDİLEN İNAKTİF KANATLI AŞILARI



İTHAL EDİLEN CANLI KANATLI AŞILARI



İTHAL EDİLEN CANLI KANATLI AŞILARI



KANATLI AŞILARI PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ

AŞI TÜRÜ	Yaklaşık Pazar Büyüklüğü (DOLAR)
İNAKTİF	10.500.000
CANLI	27.000.000
TOPLAM	37.500.000

S[58] Mezbahada tavuklardan *Enterococcus* türlerinin belirlenerek izolatların antibiyotik direnç profillerinin tespiti; *E. faecalis* ve *E. faecium* izolatlarında *vanA* ve *vanB* genlerinin varlığının araştırılması

Aylin KASIMOĞLU DOGRU, Naim Deniz AYAZ, Yılmaz Emre GENÇAY
Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 71450 Yahşihan, Kırıkkale

Özet

Bu çalışmada, Ankara'da mezbahada kesilen tavukların boyun derisinde enterekok türlerinin belirlenmesi ve izolatların antibiyotik direnç profillerinin tespiti amaçlanmıştır. Analiz edilen 106 tavuk boyun derisinin 83'ünden *Enterecoccus* spp. izole edilmiş olup tamamı PCR ile doğrulanmıştır. Tür identifikasyonu multipleks PCR ile gerçekleştirilmiş olup dominant türler *E. faecium* (%48), *E. durans* (%23) and *E. faecalis* (%19) olarak belirlenmiştir. *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. mundtii* ve *E. casseliflavus* ise daha az örnekten identifiye edilmiş türlerdir. Disk difüzyon metoduna gore, *E. faecium* ve *E. faecalis* izolatlarının %90'ından fazlasında yüksek seviyede eritromisine ve tetrasikline direnç belirlenmiştir. Buna ek olarak dört *E. faecium*'da kloramfenikol, gentamisin ve streptomisin direnci belirlenmiş olup penisilin G'ye duyarlı oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada en fazla çoklu direnç gösteren tür *E. faecium* (%25) olup direnç eritromisin, tetrasiklin, kloramfenikol ve streptomisine karşıdır. *E. faecalis* isolatlarının % 44'ünden eritromisin, tetrasiklin ve streptomisin çoklu antibiyotik direnci tespit edilmiştir. Çalışmada vankomisine karşı direnç gerek broth mikrodilisyon testiyle fenotipik olarak gerekse *vanA* ve *vanB* genelerinin multipleks PCR ile araştırılmasıyla genotipik olarak belirlenmemiştir.

S59 Tarımsal Bioteknoloji Ürünleri (GDO) Hangi Güvenlik Testlerinden Geçiriliyor? ve Niçin Tüm Regülasyon Otoriteleri ve Bilim Kuruluşları Tarafından Güvenli Sayılıyor?

Ali Esat Karakaya*
Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Özet

Tarımsal biyoteknoloji ürünleri (GDO) kullanım izni öncesi güvenlik testlerinden geçirilmektedir. Bu ürünler için başlıca sağlık endişesi yeni üründe istenmeyen protein ve protein olmayan toksik bileşiklerin oluşması ihtimalidir. Bu çeşit istenmeyen yapısal değişiklikler konvansiyonel ıslah çalışmalarında da mümkünken yalnız biyoteknoloji ürünleri kapsamlı regülasyonlara ve pazar öncesi güvenlik testlerine tabidir. Biyoteknoloji ürününün, eskiden beri kullanıldığı için güvenli sayılan karşılığı olan geleneksel ürünle, kıyaslamasına dayanan eşdeğerlik konsepti güvenlik testleri için başlangıç noktasıdır. Bir tarımsal biyoteknoloji ürünü eğer güvenlik değerlendirilmesinden geçebilirse, tüm regülasyon otoriteleri ve bilim kuruluşları tarafından tüketim için güvenli sayılmaktadır. Bu gerçeğe karşın toplumun genetiği değiştirilmiş ürünler hakkında negatif bir risk algısı söz konusudur.

Giriş

Tarımsal biyoteknoloji ürünlerinin (GDO) gıda olarak kullanılması için gerekli izin süreci öncesi güvenlik testleri "eşdeğerlik konseptine" dayanmaktadır. Bu yöntem GDO (biyotek) ürünün, uzun süredir tüketildiği için güvenli sayılan ve karşılığı olan geleneksel ürünle kıyaslanması ve eğer farklar varsa güvenlik testlerinin bu farklar üzerine odaklanması olarak tanımlanabilir. Biyotek ürünler için başlıca sağlık endişesi yeni üründe istenmeyen protein ve protein olmayan toksik bileşiklerin oluşmasının yanı sıra besin değeri kaybının da olması ihtimalidir. Gerek biyotek gıdalarda, gerekse konvansiyonel ıslah çalışmaları ile elde edilen yeni ürün çeşitlerinde hedef, genotipte değişiklik yaratıp istenen özelliğin fenotipe yansıtılmasıdır. Sonuçta konvansiyonel yöntemlerle geliştirilen ürünlerde de protein ve protein olmayan yeni kimyasalların oluşması ve besin değeri kaybı ihtimali vardır. Ancak biyotek ürünler kapsamlı güvenlik testlerine ve regülasyon proseslerine tabi iken, geleneksel ıslah çalışmaları ile elde edilen yeni ürün çeşitleri için böyle bir uygulama söz konusu değildir. Bu noktada biyotek ürünlerde bir DNA manüplasyonu olduğu bunun da beklenmeyen sonuçlara yol açabileceği düşünülebilir. Ancak bitkilerde DNA manüpülasyonu ile yeni fenotiplerin yaratılması yeni bir teknik değildir. Etil metansülfonat, dimetilsülfat , soyum azid gibi kimyasal mutajenler ve X-ışınları, gama ışınları gibi radyasyonla DNA mutasyonu yapılarak yeni türler elde edilmesi 85 yıl öncesine dayanır (1). 1927-2007 yılları arasında bu yöntemlerle 2250 bitki çeşidi üretilmiştir (2). Bunlar arasında gama radyasyonu mutasyonuyla elde edilen Calrose 76 pirinç ve Durum buğdayı gibi sık tüketilen ürünler de vardır. 1953 yılında DNA'nın yapısının aydınlatılmasından sonra hızla gelişen DNA teknolojisi, kimyasallar ve radyasyonla rastgele ve sınama-yanılma yöntemi ile yapılan DNA modifikasyonları yerine, rekombinant DNA teknolojisi ile istenen özelliği yaratmak için gerekli genlerin seçici olarak aktarılmasına imkan sağlamıştır. Bu teknolojinin bir diğer özelliği de türler arasında da gen transferinin mümkün olmasıdır.

Tarımsal Biyoteknoloji Ürünlerinde Bugünkü Durum:

Günümüzde tarımsal biyoteknoloji ürünleri konusunda tartışmalar başlıca üç ana konu üzerinde odaklanmaktadır. 1. Çevre (biyolojik çeşitlilik üzerine olumsuz etki) 2. Ekonomi (tohuma bağımlılık) 3. İnsan ve hayvan sağlığı üzerine etki. 2010 tarihli ve 5977 sayılı Biyogüvenlik Kanunu, GD ürün ekimini yasaklamıştır. Bu durumda ülkemizde biyolojik çeşitlilik üzerine olumsuz etki ve tohuma bağımlılık şimdilik tartışma dışında kalmaktadır. Ancak sağlık üzerine etki konusu özellikle konunun uzmanı olmayanlarca yoğun olarak bilim dışı spekülasyonlara konu edilmektedir. Sağlık yönünden ürün güvenlik testleri genelde toksikoloji biliminin konusudur. Ancak biyotek ürünler gibi ileri teknoloji ürünlerinin güvenliği söz konusu olduğunda, teknolojinin uygulanmasından son ürünün güvenlik testlerine kadar konunun her alanında en yetkin uzmanlardan oluşan bilim gruplarının değerlendirmesine ihtiyaç vardır. Bu dikkate alınarak, bilimsel verileri en üst düzeyde yorumlayabilen bilim insanlarından oluşan değerlendirme grupları kurma kapasitesinde olan ve bu bilim gruplarının hazırladıkları raporların altına yıllar içinde kazandıkları saygın isimlerini koyarak sahiplenen kurumların görüşleri ve kararları dikkate alınmalıdır. Bir diğer önemli nokta kurumsal görüşler arasında aykırı bir görüş olup olmadığıdır. Diğer bir deyişle konuda bir görüş birliğine (konsensusa) ulaşıp ulaşılamadığıdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) dahil tüm sağlık/gıda otoriteleri ve en prestijli bilim akademileri dahil, bilim kuruluşlarının GD gıda-sağlık ilişkisi konusundaki görüşleri aşağıda özetlenmiştir (3-6). Bu görüşe aykırı tek bir kurumsal görüş yoktur.

- Genetiği değiştirilmiş organizmalar birbirlerinden farklı ürünlerdir. İnsan sağlığına etki yönünden kategorik olarak tümü güvenli kabul edilemez. Her ürün ayrı ayrı güvenlik testlerinden geçirilmeli ve risk değerlendirmesi sonucuna göre kullanıma girmelidir.

- Güvenlik değerlendirmesinden geçirilerek bugün ticarete konu olan ürünler (mısır, soya, kanola, pamuk vb.) karşılıkları olan biyoteknoloji ürünü olmayan geleneksel ürünler kadar güvenlidir.

- Bugüne kadar da bu ürünlerin tüketiminden doğan bir sağlık sorununa rastlanmamıştır.

Kurumsal görüşlerin aynı noktada birleşmesinin nedeni mevcut bilimsel verilerin ışığında belirlenen güvenlik testlerinin biyotek ürünlerde güvenliği sağlamak için yeterli olduğu görüşüdür. Burada sıfır riskten söz edilmemektedir. Bunun nedeni karşılık olan geleneksel ürünün her hangi bir güvenlik testinden geçmemiş olmasıdır. Diğer bir deyişle biyotek ürünün karşılaştırıldığı ürünün riskini de taşımasıdır. Eşdeğerlik konseptinden yola çıkılarak biyotek ürünün karşılığı olan ürüne göre farklılıklarının aşağıdaki güvenlik endişeleri hedef alınarak test edilmesi ve değerlendirilmesine yönelik rehberler mevcuttur.

- Geleneksel karşılık olan üründe bulunmayıp transgenik fenotipte bulunan protein ve protein olmayan moleküllerin toksisitesi.
- Alerjen etki
- Bitkinin tümü olarak toksisitesi (deney hayvanlarına yedirme testi ile belirlenir).
- Aktarılan gen veya genlerin süreçteki akibeti (stabilite, diğer genlerle etkileşim, barsak florası bakterileri veya patojen bakterilerle etkileşim gibi).
- Besin ögelerindeki değişikliklerin değerlendirilmesi.
- Ev pişirmeleri dahil gıda proseslerinde biyotek ürünün akibeti.

Avrupa Birliği'nde biotek ürünlerin güvenliği ile ilgili ilk doküman 1997 tarihlidir ve DSÖ ve OECD tarafından ilkeleri belirlenen "eşdeğerlik konseptini" esas almaktadır (7). Bugün Avrupa Birliği (8), Kodeks Alimentarius Komisyonu (9) ve çeşitli ülkelerin gıda/sağlık otoritelerinin ürünlerin güvenlik testleri ile ilgili rehberleri mevcuttur. Bu rehberlerin tümü de birbirleriyle uyumludur.

Mevcut sisteme güvenin bir sonucu olarak tarımsal biyoteknoloji ürünü olan ilk tohumun 1996 yılında ABD'de ekilmesinden bu yana dünyada biyoteknoloji ürünü bitkilerin ekim alanları sürekli olarak artmaktadır. 1996 yılında 1.7 milyon hektar olan üretim alanları 2012 yılında 170 milyon hektara yükselmiştir. Bu 100 kat artışa denk düşmektedir Bugün biyoteknoloji ürünü bitkiler 15.4 milyon çiftçi tarafından 29 ülkede ekilmektedir. Dünya ekili soya alanlarının %81'i, pamuk alanlarının % 81'i, mısır alanlarının % 35'i, kanola alanlarının % 30'u biyotek ürünlerdir (10). Biyotek ürünler ABD ve Kanada gibi ülkelerde gıda olarak herhangi bir etiket uygulaması olmadan 16 yıldır kullanılmaktadır. Bugün ABD'de işlenmiş gıdaların % 80-85'inin bileşiminde biyotek ürün vardır. Sağlık otoriteleri, bilim kuruluşları ve tüketiciler bu kullanımdan hiçbir endişe duymamaktadırlar. ABD'de 2010 yılı verilerine göre biyotek ürünler tüketicilerin ancak % 2'si için endişe kaynağıdır. Buna karşın gıdalarla taşınan hastalıklardan ve gıdaların hazırlanma şartlarından endişe duyanların oranı sırasıyla % 38 ve % 33'dür. Bu gerçekçi risk algısının sonucu olarak da tüketicilerin ancak % 3'ü biyotek gıdaların etiketlenmesini talep etmektedir (11). Avrupa Birliği'nde ise GD gıdalardan endişe duyanlarının oranın 2010 yılı verilerine göre 27 ülke ortalaması olarak % 66'dır (12). Türkiye/Greenpeace'in yaptığı ankete göre Türk toplumunun % 79.1 i "GDO kötü bir şeydir" düşüncesine katılmaktadır. Bu durumda toplumların biyotek ürünler konusunda bilimle çelişen risk algısına bir cevap olarak, gerek Avrupa Birliği'nde, gerekse Türkiye'de gerekli otoritelerden kullanım izni alabilen biyotek ürünlere etiket zorunluluğu getirilmiştir. Yukarıda verilen risk algısı değerlerinin ülkeler arasındaki büyük farklılıklarından kolaylıkla anlaşılacağı gibi bugün yaşanan bir bilimsel değerlendirme sorunu değil, bir risk iletişimi ve buna bağlı risk algısı sorunudur (Bilimsel veriler her ülkede aynı olduğuna göre). Ülkemizde GDO konusundaki belki de dünyadaki en yüksek risk algısının nedeni tek taraflı olarak yapılan bilim dışı kampanyalardır. Bu konuda medya aktif bir rol üstlenmiştir. 28 Aralık 2010 ile 3 Ocak 2012 tarihleri arasında, yazılı basında "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konusunda 156 adedi ilk sayfa veya kapakta olmak üzere 1839 haber, köşe yazısı ve makale çıkmıştır. Bunların tümünde de GDO' ların olumsuz yönleri öne çıkartılmış, özellikle de sağlığa zararlı oldukları vurgulanmıştır (13). Bu haberlerin siyasi yelpazenin en sağından en soluna kadar tüm kesimlerine hitap eden yayın organlarında yer aldığı dikkate alındığında bugüne kadar Türkiye'de her hangi bir konuda böyle bir söz birliğine rastlanmadığı rahatlıkla söylenebilir. GDO karşıtı kampanyanın yeni hedefi ikincil ürünlere de dünyanın hiçbir ülkesinde olmayan etiket konulmasını hayata geçirmektir. Bu kampanya tarih ve yer bildirilerek ilgili bakanın söz verdiği söylemi ile sürdürülmektir. GD yemle beslenmiş hayvanlardan elde edilen et, süt, yumurta ve bunlardan elde edilen peynirden çikolataya, yağdan şekerlemeye kadar her ürüne etiket konulması talep edilmektedir. Aktivistlerce yapılan listelerde GDO etiketi konulacak ürün çeşidi 600'e ulaşmaktadır. Toplumun GDO algısının mikropla eşdeğer olduğu dikkate alındığın da ortaya çıkacak kaosu tahmin etmek zor değildir.

Sonuç:

Biyotek ürünler bir dünya gerçeği olduğu, her geçen yıl ekim alanlarının arttığı ve ülke olarak en azından yem ithalatı olarak bu gelişimin dışında kalamayacağımız dikkate alınarak, GDO konusunda toplumun risk algısının bilimsel gerçeğe yaklaştırılması için TÜBA, TÜBİTAK, üniversiteler ve kamu otoritesine görev düşmektedir.

Kaynaklar:

1. Stadler LJ. Mutations in barley induced by X-rays and radium. Science. 1927; 68: 186-187
2. Schouten HJ, Jacobsen E. Are mutations in genetically modified plants dangerous. J Biomed Biotechnol. 2007; 7: 1-2.
3. International Council for Science: New Genetics, Food and Agriculture: Scientific Discoveries-Societa Dilemmas. 2003.
4. Royal Society: Genetically Modified Plants for Food Use and Human Health.An Update. 2002.
5. U.S. National Academy of Sciences: Safety of Genetically Engineered Foods. 2004.
6. World Health Organization: 20 Questions on Genetically Modified Foods. www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en
7. European Community:Recommendations concerning the scientific aspects of information necessary to support applications for the placing on the market of novel foods and novel food ingredients (97/618/EC).
8. EFSA Panel on Genetically Modified Organisms**.** Guidance for risk assessment of food and feed from genetically modified plants. EFSA Journal 2011.9: (2150) 1-37
9. Codex Alimentarius Commission. Foods Derived from Modern Biotechnology Rome. Italy.WHO/FAO publication. 2009.
10. James C.Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012.
11. International Food Information Council**.** Understanding consumer perceptions of food technology & Sustainability. 2012.
12. European Commission : Food-related Risks. Brussels.2010.
13. Medyada GDO. Tarlasera Dergisi. Mart 2012.

S60 Broyler Üretiminde Doğal Antioksidanların Faydaları ve Gelişmeler

Peter SURAI* ve Vladimir FISININ**

*İskoçya Tarım Koleji, Birleşik Krallık, Sumy Ulusal Tarım Üniversitesi

**Ukrayna ve Rus Kanatlı Yetiştiriciliği Enstitüsü, Sergiev Posad, Rusya

Giriş

Ticari broyler üretimi piliçlerin verim ve üreme performansında görülen düşüş gibi birçok farklı zorluklarla bağlantılıdır. Hücresel düzeyde görülen birçok stresin, serbest radikal üretimi artışı ya da yetersiz antioksidan üretimi nedeniyle ortaya çıkan oksidatif stres ile ilişkili olduğu kanıtlanmıştır. Bu yazının amacı da broyler üretiminde doğal antioksidanların rolünü gözden geçirmektir.

Serbest radikal üretimi

Serbest radikaller bir ya da daha fazla eşleşmemiş atom ya da moleküller içerir. Serbest radikaller oldukça değişken ve reaktiftir ve DNA, protein, lipit ve karbonhidratlar gibi yararlı moleküllerde biyolojik zararlara neden olabilir. Hayvan bedeni, bedenin normal metabolik aktivitesinin doğal bir sonucu ve bağışıklık sisteminin saldırgan mikroorganizmalarla yok edilmesi için gerekli stratejisinin bir parçası olarak oluşan serbest radikallerin sürekli saldırısı altındadır. Son zamanlarda yalnızca oksijen ya da nitrojen radikallerini içermenin yanı sıra oksijen ve nitrojenin radikal olmayan bazı reaktif türevlerini de içine alan reaktif oksijen türleri (ROS) ve reaktif nitrojen türleri (RNS) gibi kollektif terimler kullanılmaya başlanmıştır. (Surai, 2006). Süperoksit (O_2^{*-}) mitokondrinin normal solunumu sırasında biyolojik sistemde üretilen temel serbest radikaldır. Süperoksit, aktif kısımın oksidatif özyıkımını takiben enzim prostetik gruplarının geçiş metalli kararsız komplekslerinin oluşması nedeniyle bazı enzimleri etkisiz hale getirebilir. Bu şarta bağlı olarak, süperoksit oksidazyon ya da indirgen madde gibi rol oynar. Süperoksitin tek başına aşırı zararlı olmadığını ve lipit membran çift katmanına hızla geçmediğini söylemekte fayda var. Ancak, süperoksit diğer daha güçlü ROS'ların habercisidir. Örneğin, spontan dekompozisyon nedeniyle reaktif ara maddelerin oluşmasına neden olabilen kuvvetli bir oksidan olan peroksinitrit ($ONOO^-$) oluşumunda nitrik oksit ile reaksiyona girer. Hidroksil radikal yaklaşık 10^{-9} yarı yaşam ömrü olan en reaktif türdür. Dokunduğu her biyolojik moleküle zarar verebilir ancak difüzyon kapasitesi reaktif olmadan önce yalnızca iki moleküler parametre ile sınırlıdır. Dolayısıyla, çoğu zaman hidroksil radikalinin zararlı etkisi oluştuğu bölge ile sınırlı kalır. Genellikle, insan/hayvan bedeninde oluşan hidroksil radikalinin nedeni bedenin doğal kaynaklardan gelen (radon gazı, kozmik radyasyon) ve insan yapımı kaynaklardan (elektromanyetik radyasyon ve radyonüklid bulaşma) gelen radyasyona maruz kalmasıdır. Aslında, çoğu zaman hidroksil radikali, lipit peroksidasyondaki zincirleme reaksiyonun ateşleyicisi konumundadır (Surai, 2005). Dolayısıyla, ROS/RNS dokuların fizyolojik metabolizmalarındaki yaşayan organizmada sürekli olarak üretilmektedir. Genellikle, mitokondriadaki elektron taşıma zinciri, bedendeki süperoksit üretimin büyük bir kısmından sorumlu olarak kabul edilir (Halliwell ve Gutteridgge, 1999). Mitokondrial elektron taşıma sistemi hücre tarafından kullanılan bütün oksijenin yüzde 85'inden fazlasını tüketir ve elektron taşımasının etkinliği yüzde yüz olmadığı için, yaklaşık olarak elektronların yüzde 1-3 zincirden kaçar ve moleküler oksijendeki bu tek değerlikli azalma süperoksit anyon oluşmasına neden olur. Her fare hücresinde günlük olarak yaklaşık 10^{12} O_2 molekül işlem görmektedir ve kısmen indirgenmiş oksijen molekülündeki kaçak yaklaşık %2'dir ki bu da günlük olarak hücre başına yaklaşık 2 x10^{10} ROS molekülüne neden olur. Halliwell (1994) tarafından yapılan bu ilginç hesaplama

insan bedeninde yaklaşık olarak 1.72 kg/yıl süperoksit radikalinin oluştuğunu göstermektedir. Stres koşullarında bu sayı önemli oranda artacaktır. Bu hesaplamalar bedendeki serbest radikal üretiminin azımsanmayacak miktarda olduğunu ve koruma yapılmadığı takdirde binlerce biyolojik molekülün kolaylıkla zarar görebileceğini kesin olarak göstermektedir. Son yıllarda mitokondrianın, ROS'un sürekli kaynağı olarak rolü araştırılmaktadır.

Serbest radikallerin hücresel metabolizma üzerindeki en önemli etkisi Lipit perodoksidasyon reaksiyonlarında oynadıkları roldür. Aslında, lipit perodoksidasyon bir zincir reaksiyondur ve büyük rakamlardaki peroksidasyon döngüsü hücrede önemli zararlara neden olabilmektedir. Membranlarda, peroksidasyona uygun material PUFA ile temsil edilir. Genellikle, PUFA'nın peroksidasyona olan duyarlılığı moleküldeki iki değerli bağların miktarıyla orantılı olduğu kabul edilir. Aslında, dokosaheksaenoik asit (DHA, 22:6n-3) araşidonik asit (AA, 20:4n-6) membrandaki peroksidasyonun temel substratları arasındadır. Aynı PUFA'nın akışkanlık ve kalıcılık gibi önemli membrane özelliklerinin sağlanmasından sorumlu olduğunun altını çizmekte fayda var. Dolayısıyla, biyolojik membranların içinde bulunan lipit peroksidasyon neticesinde önemli fonksiyonlar yerine gelmektedir. Proteinler ve DNA'da ROS önemli hedefleri arasındadır. Proteinlerin karmaşık yapısı ve amino asitlerin oksitlenilir fonksiyonel gruplarının çeşitliliği, bunları oksidatif zarara hassas hale getirir. Aslında yaşlanma sürecinde ve diğer yaş ile ilintili patolojilerde oksidite proteinlerin birikiminden bahsedilir. Çeşitli oksidite protein ve amino asitler biyolojik sistemlerde tanımlanır. Genellikle, oksidite proteinlerin birikmesi, antioksidanlar, pro-oksidanlar ve ayrılabilir/onarılabilir mekanizlar arasındaki dengeye bağlıdır. Proteinlerin oksidasyonu, tersine çevrilebilen disülfür köprülerinin oluşumuna neden olur. Daha ciddi protein oksidasyonu shiff bazı gibi kimyasal olarak değişikliğe uğramış türevlerin oluşmasıyla sonuçlanır (Surai, 2006). Nitrik oksit, hidroksil radikali, alkoksil ve peroksil radikallerinin yanı sıra karbon merkezli radikaller, hidrojen peroksit, aldehitler ya da diğer lipit peroksidasyon türleri protein moleküllerine saldırabilir. Genellikle, proteinlerin oksidatif modifikasyonları iki farklı mekanizma ile meydana gelir: redoks aktif geçiş metali yoluyla belirli bir bölgede ROS oluşması ve amino asitlerin oksidasyonunu teşvik eden ametal bağlantılı ROS. Proteinlerin modifikasyonu ya protein molekülündeki belirli bir amino asitin doğrudan oksidasyonu ile ya da proteinin temel yapısının bölünmesi ile meydana gelir. Her iki durumda da modifiye olmuş proteinin biyolojik aktivitesi tehlike altındadır. Proteindeki zararın derecesi birçok farklı faktöre bağlıdır (Surai, 2002; 2005; 2006; Surai ve Fisinin, 2010):

- Oksidan ya da serbest radikal kaynağın doğası ve göreceli lokasyonu;
- Proteinin doğası ve yapısı;
- ROS'un protein hedefine yakınlığı;
- Mevcut aktioksidanların doğası ve yoğunluğu.

Normalde vücutta oluşan serbest radikaller ile onlardan korunmak için oluşan antioksidanların miktarı arasında ince bir denge vardır. Dünyadaki organizmaların büyük bir çoğunluğu açısından oksijensiz bir yaşam imkansızdır, hayvanlar, bitkiler ve birçok mikroorganizma yeterli enerji üretimi için oksijene ihtiyaç duyar. Ancak, atmosferde bulunan yüksek oksijen yaşayan organizmalar için potansiyel olarak zehirli olduğu için, oksijenli atmosferde yaşamanın bedeli de oldukça ağırdır. Yiyeceklerin depolanması, işlenmesi ve pişirilmesi sırasında ROS'un oluşması ROS'larla yakından alakalıdır. En önemli ROS hidroksi radikali ve tekli oksijendir. Hidrojen peroksit ve süperoksit anyon, hidroksi radikali ve tekli oksijenin oluşmasının habercisidir. Yiyecek kalitesinin arttırılması için ROS'lar oluşmasının kontrol altında tutulması azami önem taşır.

Antioksidan koruması

Evrim sırasında yaşayan organizmalar ROS ve RSN ile başa çıkabilmek amacıyla belirli bazı antioksidan koruma mekanizmaları geliştirmiştir (Surai, 2002). Böylece yaşayan organizmaların oksijen zengini ortamda varlıklarını sürdürmesini doğal oksidanlar sağlamıştır. Bu mekanizmalar, "antioksidan sistemi" genel terimi ile ifade edilmektedir. Bunlar hücreleri serbest radikallerin hareketlerinden korumaktan sorumludur ve farklıdır. Bu sistem:

- Doğal yağda çözünen antioksidanlar (A ve E vitaminleri, karotenoidler, ubikinon vb.);
- Suda çözünen antioksindanlar (aksorbik asit, ürik asit, torin vb.)
- Antioksidan enzimler: glutatyon peroksidaz (GSH-Px), katalaz (CAT) ve süperoksit dismutaz (SOD).
- Glutatyon sistemi içeren tiyol redoks sistemi (glutatyon/ glutatyon redüktaz/ glutaredoksin/ glutatyon peroksidaz ve tiyoredoksin sistemi (tiyoredoksin/ tiyoredoksin peroksidaz/ tiyoredoksin redüktaz).

Koruyucu antioksidan bileşikleri organeller, hücre içi bölümlerde veya hücrenin azami bir biçimde korunmasını sağlayan hücre dışı alanda yer alır. Bedenin antioksidan sistemi, serbest radikallerin stres koşullarında ortaya çıkan yıkıcı etkilerinden korunmasını sağlamaktan sorumludur. Dolayısıyla, diyet yoluyla alınan antioksidan bileşenlerin birçok farklı stresle karşılaşılan ticari broyler üretiminde verimliliğin arttırılmasının bir yolu olarak karşımıza çıkar. Broyler beslenmesi ile ilintili beslenme yoluyla alınan antioksidanlar birkaç farklı gruba ayrılabilir:

- Hücrede ana zincir kıran antioksidan olan E vitamini biyolojik membranlarda bulunur ve antioksidan korumasında etkinliği kanıtlanmıştır. Son zamanlarda hücrede E vitaminin işlenmesinin antioksidan aktivitenin anahtarı olduğu ispatlanmıştır. Askorbik asit, selenyum, B1 ve B2 vitaminleri, E vitaminin işlenmesinde önemli unsurlardır. Dolayısıyla, düşük miktarlarda bile olsa eğer E vitamini alındı ise, embriyonun beynindeki lipid peroksidayson engellenebilir (Surai et al., 1996)
- Selenyum - bedendeki farklı antioksidan aktiviterine katılan 25 selenoproteinin ayrılmaz bir parçasıdır. Beslenme sırasında farklı biçimlerde verilebilir ve optimal Se etkin bir antioksidan korumasında en önemli rolü oynar (Surai, 2006; Pappas et al, 2008).
- Karotenoidler - antioksidan sisteminin önemli unsurlarındandır, antioksidan aktivitelerde etkindir ve antioksidan savunmada doğrudan ya da dolaylı (örneğin E vitaminin değerlendirilmesinde) görev alır. Doğada 750'den fazla karotenoid bulunmaktadır ve bunların etkinlikleri büyük ölçüde farklılık gösterir. Son zamanlarda, damızlık beslenmesinde canthaxanthin'in oynadığı önemli rol ortaya çıkarılmıştır (Surai, 2012a;2012b)
- Piliçlerde ve onların beslenmesinde sentezlenen önemli bir antioksidan olan C Vitamininin (askorbik asit) yalnızca stres koşulları altına etkili olduğu bilinmektedir. C vitaminin E vitaminin tekrar kullanımda oynadığı rol ise gerçekten ilginç bir konudur.
- 8,000 farklı bileşeni içinde barındıran bir grup olan Polifenolik bileşenler en aktif antioksidan ve pro-oksidanlardır. Flavonoid de dahil olmak üzere Polifenolikler ile ilgili olarak karşılaşılan en büyük sıkıntı, bunların düşük biyo-elverişliliğidir. Diyetteki yoğunluğu yüksek bile olsa kandaki seviyesi düşüktür ve hedef dokulardaki (karaciğer, kas, yumurta sarısı) yoğunluğu genellikle kaydedilmeye değmez düzeydedir. Dolayısıyla flavonoid hareketin ana mevki bağırsaklardır ve antioksidan ve pro-oksidan dengesinin sağlanmasına

yardımcı olurlar (Surai et al., 2004, 2006).

Broyler üretiminde doğal antioksidanların kullanılması birkaç evreye ayrılabilir:

- Embriyonun gelişmesi ve erken doğum sonrası (postnatal) gelişim süreçlerinde oksidatif stresin engellenmesi amacıyla damızlıkların beslenmesi
- Hızlı büyüme ve güçlü bağışıklık sağlamak amacıyla broyler beslenmesi
- İşleme ve depolama sırasında etin dayanıklılığın arttırılması için broylerin beslenmesi
- Paketleme de dahil olmak üzere et işleme sırasında antioksidanların eklenmesi

Embriyonun gelişimi sırasında oksidatif stresin oluşmasının engellenmesi için anaç tavuğun beslenmesi

Yakın zaman önce incelenen (Surai and Fisinin,2012b) konu aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Beslenme yoluyla alınan E vitamini takviyesi gelişmekte olan embriyonun antioksidan korumasını arttırır. E vitamin yemden yumurta sarısına etkin bir şekilde taşınır, oradan da embriyonun karaciğerine ve diğer dokularına ulaşır. Yumurtadan çıkma zamanı geldiğinde en yüksek E vitamin konsantrasyonu embriyonun karaciğeinde bulunur. Yumurtadan çıkma stresi ile başa çıkma yöntemleri arasında en etkin uygulanabilir mekanizma olarak kabul edilmektedir. Beslenme sırasında E vitamini konsantrasyonlarının arttırılması yumurta sarısının, embriyonun karaciğer ve diğer dokularında kuvvetlenmeye neden olduğu ve lipid peroksidasyonu önemli oranda azalttığı kanıtlanmıştır.
- Karotenoid beslenme takviyesi E vitamininde açıklandığına benzer bir biçimde bunların yumurta sarısına ve embriyonun karaciğerine taşınması ile ilgilidir. Karotenoidlerin koruyucu antioksidan etkisi, bunların sindirimlenmesinin etkililiğine bağlıdır. Canthaxanthin'in embriyo ve yumurtadan yeni çıkmış civcivlerin antioksidan savunmalarını kuvvetlendiren bir karotenoid seçeneği olduğu kanıtlanmıştır.
- Selenyum yemden yumurta sarısına ve akına taşınır. Selenyumun etkin bir şekilde taşınması selenyumun türüne bağlıdır. Organik selenyum (Selenomethionine, SeYeast ya da diğer organic türler) yumurta ve embriyonun dokularındaki Selenyum derecesinin arttırılmasında daha etkilidir. Embriyodaki yüksek selenyum miktarı ise düşük lipid peroksidayson anlamına gelmektedir.
- C vitamini yumurtaya taşınmadığı sürece etkili değildir.
- Flavonoidler de dahil olmak üzere polifenollar yumurtaya taşınmadığı sürece etkili değildir.

Büyüme ve optimal sağlığın sağlanması için broyler beslenmesi

- Yapılacak E vitamin takviyesi broyler üretiminin yapıldığı ülkeye ve koşullara göre değişiklik gösterir. Genellikle broyler üretiminde ısı stresinin yaşandığı sıcak ülkelerde E vitamin takviyesi önemli oranda arttırılırken (100 ppm ve daha yüksek), karasal iklimin hakim olduğu ülkelerde verilen E vitamin takviyesi 20-50 mg/kg olur ki bu da ticari standarttır. Yüksek immun yeterlilik sağlanması için verilmesi gereken optimal E vitamin dozu konusunda yapılan birçok çalışma, E vitaminin bağışıklık tepkisinin lineer olmaması ve bu konuda yeteri kadar yapılan çalışma bulunmaması nedeniyle kesin bir sonuç vermemiştir. Yine de sentetik E vitamin takviyesi yerine doğal yollarla E vitamini takviyesi yapmanın faydalarının bu ikisi arasındaki fiyat farkının anlaşır hale getirecek kadar yüksek olmadığı düşünülmektedir.

• Karotenoidler özellikle sarı derili broylerlerin tercih edildiği ülkelerde yaygın olarak derinin rengini değiştirmek için kullanılmaktadır. Aralarında sentetik karotenoidlerin yanı sıra farklı bitkilerden elde edilen karotenoidlerin bulunduğu geniş bir karotenoid yelpazesinin iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir. Broyler üretimi sırasında antioksidan savunmaların arttırılması için beslenmede Karotenoid takviyesi yapılması konusunun daha fazla incelenmesi gerekmektedir. Karotenoid ile zenginleştirilen yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkım sonrası (postnatal) dönemde beslenmelerindeki karotenoidleri daha etkin bir şekilde sindirdikleri bilinmektedir. Karotenoidler immunomodulatör özellikleri etkiler (Blount et al., 2003) ve birçok farklı araştırma grubu bu fikrin yabani kanatlılar ve broylerler içinde geçerli olduğunu düşünmektedir.

• Selenyum yumurtadan yeni çıkan postnatal dönemdeki civcivlerin antioksidan savunmalarının arttırılmasında etkindir ve beslenme takviyesinde kullanılan Selenyumun optimal yoğunluğu ve türü başarılı broyler büyümesi ve yüksek immune yeterliliğin sağlanmasında temel etkendir.

• Stres koşulları altında C vitamin antioksidan savunmanın en önemli unsurudur ve diğer antioksidanlarla birlikte beslenme takviyesine eklenmesi yararlı olacaktır.

• Polifenol ve diğer bitki özlerinin geleneksel antioksidanlar (E vitamin) yerine kullanılması amacıyla yapılan araştırma denemeleri bulunmaktadır ancak bunlar düşük biyo-elverişlilikleri ve potansiyel pro-oksidan etkileri dikkate alındığında bu konuda ticari uygulamaların başlanması için henüz erken olduğu rahatlıkla söylenebilir. Genellikle, broyler gıda takviyesinde kullanılan polifenol bileşikler sağlıklı bir bağırsak, farklı birçok mikrobik bileşene karşı savunma geliştirme, gen ekspresyonunun regülasyonu gibi konularda yardımcı olarak kullanılmaktadır. Ancak, bu alanda yapılan mevcut araştırmalar, polifenollerin kümes hayvanlarının beslenmesinde E vitaminin yerine geçemeyeceğini göstermektedir. Elbette polifenollerinde bir görevi vardır ancak bunların antioksidan aktiviteleri hayvanların temel ihtiyaçlarını karşılamaktan uzaktır.

• Kümes hayvanlarının beslenmelerinde şimdiden yerini almış diğer aktioksidan bileşenler ise karnitin ve betaindir. Bu bileşenler vita-genlerin regülasyonu vasıtasıyla antioksidan savunmalara iştirak eder ancak bu konuda daha fazla bilimsel çalışma yapılması gerekmektedir.

İşleme ve depolama sırasında et dayanıklılığın arttırılması için gerekli broyler beslenmesi

• E vitaminin etin işlenme ve depolanma sırasında hassaslığını azalttığı kanıtlanmıştır (incelemek için Surai ve Fisinin, 2010). Beslenmede yüksek E vitamin takviyesinin (250-500 mg/kg'ye kadar) et dayanıklılığının arttırılmasında etkin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle teknoloji geliştirilmiş ve bu konuda yapılan yüzlerce yayın bu konuyu kanıtlamıştır. Ticari olarak çözülemeyen tek konu ise yüksek E vitamin takviyeli yemin maliyetini kimin karşılayabileceğidir. Genel olarak, etin işlenmesi, depolanması ve pişirilmesi sırasında oluşabilecek peroksidin olumsuz etkileri hakkında halkın bilincinin artması nedeniyle maliyetin düşürülmesi amacıyla gerekli teknolojinin geliştirilmesi konusunda giderek artan bir talep oluşmuştur.

• Karotenoidlerin depolama sırasında etin kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olabilir ve bu fikri destekleyen bazı yayınlar da bulunmaktadır ancak kaslarda biriken karotenoidin sınırlı olması nedeniyle bu konuda daha fazla bilimsel araştırma yapılması gerekmektedir.

• Selenyumun farklı selenoproteinlerin aktivasyonu nedeniyle etin oksidasyona karşı direncini arttırdığı kanıtlanmıştır. Ancak, bu etki temel olarak yemlerin içeriğinde doğal selenyumun düşük olduğu alanlarda gözlenmiştir.

• C vitamini yem katkı maddesi olarak kaslardaki antioksidan savunmanın artmasında tek başına etkili değildir ancak farklı antioksidan karışımlarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

• Birçok farklı çalışma polifenollerin etin kalitesini etkilediğini göstermiştir ancak işleme sırasında doğrudan ete eklenmesinin daha etkili olması muhtemeldir.

İşleme sırasında antioksidansın ete eklenmesi

Farklı doğal ve sentetik antioksidanların ete işleme sırasında eklenmesi yaygın bir uygulamadır ve doğal bileşenlerin sentetiklerin yerini alması konusunda genel bir eğilim bulunmaktadır. Gerçekten de E vitamini, karotenoid ve polifenollar depolama ve pişirme sırasında etin dayanıklılığının arttırılmasında önemli rol oynar ve bu konuda yapılan polifenol araştırmaları oldukça umut verici durumdadır.

Stres ile savaşta yeni bir kavram

Bahsi geçen bilgi kesin bir biçimde beslenmede kullanılan doğal antioksidanların (E vitamin, karotenoidler ve polifenoller de dahil olmak üzere) embriyo ve postnatal gelişme sırasında civcivin antioksidan savunmalarını sağladığını göstermektedir. Son zamanlarda, insan ve hayvanların farklı stresler karşısında uyum yeteneğini regüle eden yeni bir vita-gen kavramı geliştirilmiştir (Calabrese et al. , 2008; 2010; 2012).Bu kavramla bağlantılı olarak, bedende/hücrede farklı antioksidan bileşenlerinin sentezlenmesinden sorumlu geniş bir gen yelpazesi bulunmaktadır (ısı şok proteinleri, antioksidan enzimleri, sirtuin vb.) ve bu besinler bu gibi genlerin ekspresyonunu etkileyebilir. Karnitin, betain, E vitamin ve diğer elemanların vita genlerin regülasyonunda etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Vita-genlerin regülasyonu sağlamak amacıyla katkının su ile kullanımı kavramı

Broyler üretimi sırasında ortaya çıkabilen farklı streslere karşı korumayı sağlayan rasyona eklenen antioksidanların olumlu etkisi hakkında bahsi geçen bilgi sayesinde geniş bir antistres bileşimleri/ön karışımlarının geliştirilmesine ve pazara sürülmesine neden olmuştur. Ancak problem stres koşullarında yem tüketiminin önemli ölçüde azalması ve herhangi bir yem katkısının etkisinin de aynı şekilde düşmesidir. Yeni kavram kanatlıların farklı antioksidanları su ile tüketmesinin stres koşulları altında daha etkin olduğu fikrini temel almaktadır. Gerçekten de, suya vita-gen regüle eden bileşenlerin (karnitin, betain, E vitamin vb.), mineral, vitamin, elektrolit ve organik asitlerin eklenmesinin farklı streslere karşı savaşta etkin olduğu kanıtlanmıştır (Surai ve Fisinin, 2012a). Bu da antioksidan sistemin sindirim ve bağışıklık sisteminin gelişmesi açısından büyük önem taşıdığı civcivlerin yerleştirme safhası sırasında büyük yarar sağlar (Fisinin ve Surai, 2012a; 2012b). Antioksidan bileşimlerin su yoluyla sağlanarak antioksidan sisteminin geliştirilmesi, DON (Fisinin ve Surai, 2011 c; 2011d), okratoksin (Fisinin ve Surai, 2012e;2012f) ve T-2 toksin (Fisinin ve Surai, 2012g; 2012h) de dahil olmak üzere yemde bulunan mikotoksinler ile başa çıkma konusunda yardımcı olabilecektir. Bunlara ek olarak, böyle bir teknoloji yumurta kabuğunun kalitesinin arttırılmasına da (Surai ve Fotina, 2010) yardımcı olabilir ve kanibalizmi önleyebilir (Surai, 2012c).

Sonuçlar

Yukarda bahsi geçen bilgiler dikkate alındığında, yumurtadan çıkan civciv kalitesinin

arttırılmasının yanı sıra büyüme ve immun yeterliliğin desteklenmesi amacıyla doğal antioksidanları beslenme takviyesi ile sağlamanın broyler üreticileri için büyük bir fırsat olduğu açıktır. Bunlara ek olarak, broyler beslenmesine eklenen farklı antioksidanların arttırılması işleme, depolama ve pişirme sırasındaki et kalitesinin artmasına da yardımcı olacaktır. Son yıllarda yeni bir vita-gen kavramı geliştirilmiştir ve farklı antioksidanları su vasıtasıyla hayvanlara tükettirilmesi broyler üretimi sırasında stres ile mücadele kullanılabilecek önemli ve etkin bir yol olabilir. Kesinlikle bu ilginç alanda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Referanslar

Blount, J.D., Metcalfe, N.B., Birkhead T.R. and Surai P.F. (2003). Carotenoid modulation of immune function and sexual attractiveness in Zebra Finches. *Science* 300: 125-127.

Calabrese, V., Cornelius C., Dinkova-Kostova, A.T., Iavicoli, I., Di Paola, R. Koverech, A., Cuzzocrea, S., Rizarelli, E. A. AND Calabrese, E.J. (2012). Cellular stress responses, hormetic phytochemicals and vitagenes in aging. and longevity. *Biochimica et Biophysica Acta* 1822: 753-783.

Calabrese, V., Cornelius. C., Stella, A.M. and Calabrese, E.J. (2010). Cellular stress responses, mitostress and carnitine insufficiencies as critical determinants in aging and neurodegenerative disorders: role of hormesis and vitagenes. *Neurochem Res*. 35:1880-1915.

Calabrese, V., Calafato, S., Puleo, E., Cornelius, C., Sapienza, M., Morganti, P. and Mancuso, C. (2008). Redox regulation of cellular stress response by ferulic acid ethyl ester in human dermal fibroblasts: role of vitagenes. *Clin Dermatol*. 26: 358-63.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012a). First days of chicken life: from a protection against stresses to an effective adaptation. *Poultry Science* (Ptitsevodstvo, Russia) 2: 11-15.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012b). Early nutrition of chickens and development of muscles. *Poultry Science* (Ptitsevodstvo, Russia) 3: 9-12.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012c). Properties and toxicity of DON. Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. Part 1. *Animal Production of Russia* (Zhivotnovodstvo Rossii) 5: 11-14.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012d). Properties and toxicity of DON. Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. Part 2. *Animal Production of Russia* (Zhivotnovodstvo Rossii, Russia) 6:

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012e). Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. Ochratoxin A. Part 1. *Compounded Feed* (Kombikorma, Russia) 3: 55-60.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012f). Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. Ochratoxin A. Part 2. *Compounded Feed* (Kombikorma, Russia) 5: 59-60.

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012g). Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. T-toxin – metabolism and toxicity.. Part 1. *Poultry and Poultry Products* (Ptiza i Ptizeproducti, Russia) 3: 38-4

Fisinin, V.I. and Surai, P.F. (2012h). Mycotoxins and antioxidants: Uncompromising fighting. T-toxin – mechanisms of toxicity and protection. Part 2. *Poultry and Poultry Products* 4: 36-39.

Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C. (1999) *Free Radicals in Biology and Medicine*. Third Edition. Oxford University Press, Oxford.

Halliwell, B. (1994) Free radicals and antioxidants: A personal view. *Nutrition Reviews* 52, 253-65.

Pappas AC, Zoidis E, Surai PF, Zervas G. (2008). Selenoproteins and maternal nutrition. Comp *Biochem Physiol B Biochem Mol Biol*. 151: 361-372.

Surai, P.F. (2006) *Selenium in Nutrition and Health*. Nottingham University Press, Nottingham

Surai, P.F. (2002). *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction*. Nottingham University Press, Nottingham.

Surai, P.F. (2005) Minerals and anti-oxidants, in: Taylor-Pickard, J. and Tucker, L.A. (Eds) *Redefining mineral nutrition*, pp. 147-177. Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Surai, P.F. (2012a). The antioxidant properties of canthaxanthin and its potential effects in the poultry eggs and on embryonic development of the chick. Part 1. *World's Poult. Sci. J.* 68: 465-475.

Surai, P.F. (2012b). The antioxidant properties of canthaxanthin and its potential effects in the poultry eggs and on embryonic development of the chick. Part 2. *World's Poult. Sci. J*. 68: 717-726.

Surai, P.F. (2012c). New approaches to fight stresses decrease cannibalism in chickens. *Feed and Facts* (Korma i Facti, Ukraine) 2: 7-8.

Surai, P.F and Fisinin V. Ill health effects of food lipids: consequences of inadequate food

processing, storage and cooking. In: *Modern dietary fat intakes in disease promotion* /F. DeMeester, S. Zibadi, D.R. Watson (eds.). Humana Press, Springer, NY, 2010: 251-274.

Surai P.F. and Fisinin V.I. (2012a). Modern methods of fighting stresses in poultry production: from antioxidants to vitagenes. *Agricultural Biology* (Selskokhozaistvennaya Biologia, Russia) 4: 3-13.

Surai, P.F. and Fisinin, V.I. (2012b). Feeding breeders to avoid oxidative stress in embryos. *Proceedings of the XXIV World's Poultry Congress*, Salvador, Bahia, Brazil, on CD-ROM.

Surai P.F. and Fotina, T.I. (2010). Egg shell quality in egg industry: what is new in science? *Feed and Facts* (Corma i Facti, Ukraine) 4: 6-10.

Surai, P.F., Noble, R.C. and Speake B.K. (1996). Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. *Biochim. Biophys. Act*a 11(1304/1): 1-10.

Surai, K.P., Surai, P.F., Speake, B.K. and Sparks, N.H.C. (2004). Antioxidant-prooxidant balance in the intestine: Food for thought. 1. Antioxidants. *Current Topics in Nutraceutical Research* 2: 27-46.

S[61] Etlik Piliç Yemlerinde Likopen İlavesinin Antioksidan Enzimler, Et Likopen Düzeyi ve Nrf2 Biyokimyası Üzerine Etkisi

Kazım SAHİN[1], Cemal ORHAN[1], Mehmet TUZCU[2], Nurhan SAHİN[1]

[1]Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Bölümü, Elazig, Türkiye

[2]Fırat Üniversitesi FenFakültesi, Zootekni Bölümü, Elazig, Türkiye

Özet

Bu araştırma sıcaklı stresine maruz bırakılan etlik piliçlerin yemlerine farklı düzeylerde suda çözünür likopen ilavesinin performans, kas likopen düzeyi ve antioksidan enzim aktiviteleri ve Keap1 ve Nrf2 proteinlerin ekspresyonu üzerine etkilerini ortaya koymak amacı ile düzenlenmiştir. Araştırmada 180 adet günlük yaşta Ross 308 broyler civcivi 2x3 faktöriyel düzende 6 gruba tesadüfi olarak dağıtılmışlardır;her bir grup 10 civcivli 3 tekerrürden oluşmuştur. Civcivler 42 gün boyunca 24 saat 22°C (thermoneutral, TN) veya or günde 8 saat 34°C (sıcak stresi, HS) olacak şekilde 2 farklı çevre sıcaklığı uygulamasına tabi tutulmuşlardır ve 0, 200 veya 400 mg/kg düzeyinde likopen içeren yemlerden biri ile beslenmişlerdir. Sıcaklık stresi toplam yem tüketiminde %12.2, canlı ağırlık artışında %20.7 ve kesim canlı ağırlığında %20.4 oranında azalmaya yol açmıştır. Yemden yararlanmada ise % 5.7 oranında bir gerileme kaydedilmiştir (tüm bu kriterler için P<0.0001).
400 mg düzeyine kadar yemde likopen seviyesi arttıkça, toplam yem tüketimi (3468'den 3620 g, P < 0.001), canlı ağırlık artışı (1729 g dan 1911 g'a, P < 0.01) ve kesim canlı ağırlığında (1772 g'dan 1955 g'a, P < 0.001) doğrusal bir artış meydana gelirken, yemden yararlanmada da(2.02'den 1.90'a, P < 0.01) önemli düzeyde bir iyileşme gerçekleşmiştir. Sıcaklık stresi serum ve kas likopen konsantrasyonunda azalmaya yol açarken, SOD ve GSH-Px enzim aktivitelerini de düşürmüş(P < 0.0001), ve ayrıca serum (P < 0.01) ile kas molonaldehit (MDA, P <0.0001) konsantrasyonunda ise kontrol grubu ile karşılaştırıldığında sırası ile % 55.8 ve 76.7 düşüşe yol açmıştır. Yemlerin likopen seviyesine bağlı olarak serum ve kas likopen konsantrasyonu ile SOD ve GSH-Px enzim aktivitelerinde doğrusal bir artış bulunurken, serum ve kas MDA düzeyinde ise doğrusal bir düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Yüksek sıcaklığa maruz bırakılan piliçlerde normal sıcaklık koşullarında barındırılanlara göre Kas Keap1 konsantrasyonu daha yüksek ve Nrf2 konsantrasyonu ise daha düşük bulunmuştur (P < 0.0001 for both). Broyler yemlerinde artan düzeylerde likopen varlığı kas Keap 1 ekspresyonunu doğrusal olarak inhibe etmiş ve 139.0'dan %99.5'e düşürmüş ve kas Nrf2 ekspresyonunu ise zenginleştirerek 67.2'den % 98.3'e yükseltmiştir (P < 0.0001, her iki kriter için). Sonuç olarak ifade etmek gerekirse; sıcaklık stresi performans kriterlerini olumsuz etkilemiş ve lipid peroksidasyonunu artırmıştır. Broiler yemlerine likopen katılması oksidatif stresin etkisini, stresle ilgii hepatik nükleer transkripsiyon faktörü (Nrf2) modüle etmek suretiyle hafifletmiştir.

S62 Tavuk Gübrelerinden Elektrik Enerjisi Üretimi-Bolu Projesi

Suat ÇALBIYIK
SC Endüstri A.Ş.

Özet

Endüstri Devrimi ile beraber, insanoğlunun enerji tüketim miktarı büyük bir artış göstermiştir. Önceleri fosil yakıtların kullanımı ile enerji ihtiyacı giderilmeye çalışılmıştır. 1970'li yıllarda dünyada meydana gelen petrol krizi sonrasında yenilenebilir enerji kaynaklarından da yararlanılması gündeme gelmiştir. Fosil içerikli kaynaklar hem sınırlıdır, hem rezervler azaldıkça fiyatı pahalanacaktır, hem de çevre daha fazla zarar görebilecektir. Dünyada son yüzyılda enerji tüketimi 17 kat artarken fosil yakıtlardan kaynaklanan ve atmosfere atılan CO_2, SO_2 ve NO_x gibi zararlı gazlarda aynı oranda artmıştır. Bu çerçevede sonsuz ve çevre dostu olması nedeni ile temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi ön plana çıkmıştır. Küresel çevre sorunları doğrudan doğruya tüketilen enerjiye, daha doğrusu yüksek oranda kükürt ve diğer zararlı maddeleri içeren fosil yakıt kullanımına bağlıdır. Biyokütlenin enerji üretimi için geniş çapta kullanımı ile CO_2 ve SO_2 salınımları son derece az olup gerek küresel ısınma gerekse asit yağmurlarını önlemek için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenlerden dolayı ülkemize temiz enerji üretmek amacı ile Biyokütleden Elektrik Enerjisi Üretim Santralinin kurulmasına ZGC BES Enerji A.Ş. olarak karar verilmiştir. Çevreye olan pozitif katkıları ile birlikte bu yatırımla Türkiye'de elektrik piyasası da önemli ölçüde değişecek olmakla birlikte ayrıca gelecek yıllarda ülkemizde bu tip tesislerin kurulmasına olanak sağlayacak, ekonomik büyümenin yanında yeni teknolojilerin geliştirilmesine, geleceği olacak yeni iş alanlarının oluşmasına, yeni istihdam alanlarının yaratılmasına yol açacaktır. Biyokütle kaynağı diğer kaynaklar ile kıyaslandıklarında çok büyük çevresel faydalara sahiptir. En büyük avantajı hava emisyonları ve atık ürünlerin yokluğu veya azlığıdır. Bu kaynakların kullanımı hava, su ve toprak kalitesinin korunmasına ve doğal dengenin idamesine yardımcı olacaktır.

Diğer bir konu, özellikle kırsal bölgelerde yeni topluluklar yaratılacaktır. Yatırımın hayata geçirilmesi anında daha çok tarım işçiliğine, küçükbaş hayvancılığa gerek duyulacağından biyokütle konusu özellikle kırsal kesimlerde iş alanları yaratması açısından ideal bir seçenek olacaktır. Ülkemizin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri olan kırsal kesimlerden büyük şehirlere göç olayını da bu şekilde önlemek olasıdır ve bölgesel kalkınma açısından da büyük önem taşımaktadır.

Giriş

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir yer tutan Biyokütleden Elektrik Enerjisi Üretim Santrali Teknolojisi Gerek Avrupa Birliği ülkeleri gerekse diğer ülkelerde tavuk altlıklarından enerji üreten bu gibi tesisler fizibil olarak çalışmakta ve kısa sürede yapılan yatırımı geri öder hale gelmişlerdir. Bu anlatımımızda Biyokütle Enerji Santrallerinin çevreye, ekonomiye, ülkemize ve dünyamıza olan katkılarından, sistem teknolojisinden bahsedilecektir. Olası enerji krizleri ve tavuk altlıklarının değerlendirilmesi ve çevreye olan pozitif katkıları açısından işlerlik kazandırılabilmesi için çözüm biyokütle tesislerinin kurulması ile ortadan kalkabilecektir.

Hızlı bir artış gösteren nüfus ve sanayileşme enerji ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Enerjinin çevresel kirliliğe yol açmadan sürdürülebilir olarak sağlanabilmesi için kullanılacak

kaynakların başında ise biyokütle enerjisi gelmektedir.

Nedir Biyokütle?

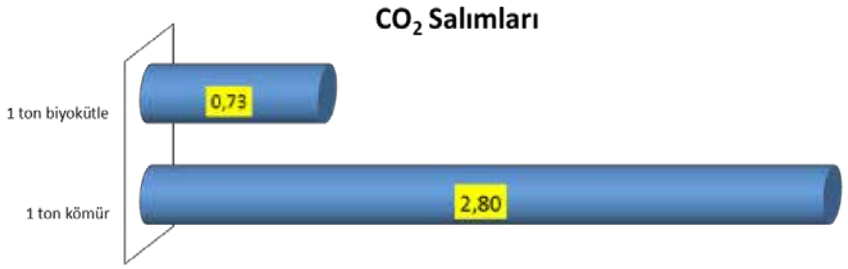
Biyokütle; literatürde organik atıkların, hayvansal atıkların, tarımsal hasat artıkları dahil olmak üzere tarımsal, orman ve hayvansal atıklardan ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen, katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtları içermektedir. Biyokütleden elde edilen enerjiye de Biyokütle Enerjisi denir. Altlık terimi; literatürde kümes hayvanlarının gelişmesi esnasında biriken gübre ile ağaç talaşı, pirinç kabukları, vb. maddelerden meydana gelen yatak malzemesi karışımını tarif eder. Kalorifik değeri ve kuru madde oranı yüksek olan bu biyokütle tipi, önerilen teknolojinin kullanılacağı enerji santrali için çok ciddi bir avantaj sağlamaktadır. Biyokütle enerjisi tükenmez bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması nedeniyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir.

Biyokütle Tesislerinin Faydaları

1. Biyokütle ile elektrik ve ısı üretiminde ekonomik kazanç elde edilmesini sağlar.
2. Yanma sonucu ortaya çıkan kül tarımsal alanlarda gübre olarak kullanılabilir.
3. Küresel ısınmanın en önemli etkeni olan sera gazları azaltılır.
4. Çevreci atık çevrimini sağlar.
5. Daha sağlıklı, hijyenik yaşam alanlarının yaratılmasını sağlar.
6. Özellikle ülkemizde küçükbaş hayvancılığın gelişmesine teşvik edici unsur olacaktır. Ayrıca ülkemizin dışarıya olan enerji bağımlılığını azaltır.

Biyokütle Tesislerinin Çevresel Değeri

- Bir ton taş kömürü ısınma amacıyla yakıldığında atmosfere ortalama **2,8 ton CO_2** salınmaktadır.
- Bir ton odunsu biyokütle yakıldığında ise atmosfere ortalama **0,73 ton CO_2** salınmaktadır.



Şekil-1 CO_2 Salınımları

ZGC BES Enerji A.Ş. Temiz, yenilenebilir enerji alanlarında faaliyet göstermek üzere kurulmuştur. Ana faaliyet konusu Biyokütleden Elektrik Enerjisi üretmek olan ZGC BES Enerji A.Ş. uluslararası standartlara uyarak ve çevremize fayda sağlayacak tesisler kurarak geleceğimize yatırım yapmayı ilke edinmiş bir firmadır. Bolu'da hayata geçirilecek olan Enerji Üretim Santrali ile bölgede bulunan küçük baş hayvancılığın altlıklarından elektrik üretimini gerçekleştirecektir. Amacımız, Bolu bölgesinden elde edilecek tüm kanatlı hayvan altlıklarını günlük olarak yakma tesisinde elektriğe dönüştürerek atlıkları bertaraf etmek, çevreyi , yeraltı ve tatlı su kaynaklarını korumaktır. Projenin bu yönüyle ülkemiz çapında örnek gösterilebilecek öncül bir enerji projesi olması hedeflenmektedir. Bolu, Türkiye' nin tavuk eti ihtiyacının yüzde 30'unu karşılamakta olup entegre tavuk firmaları yıllık 350 bin ton tavuk altlığı üretmektedir. Proje sayesinde bölgede gözle görülür bir çevresel ve sosyal kalkınma hedeflenmektedir. Bu tipte tesislerin ülke genelinde yaygınlaşması ile hem kontrollü bir altık bertarafı sağlanmış olacak, hem de bu altlıkların enerji üretimi ile ülke ekonomisine fayda sağlaması gerçekleşmiş olacaktır.



Şekil-2 Tavuk Altlığı Yığınından Bir Görünüş

1 Kg. Tavuk altlığının ham haldeki kalorifik değeri, ortalama 3400 kcal'dir. Bu enerji seviyesi, elektrik üretiminde yakıt olarak kullanılması için yeterli bir miktardır.

3400 kcal kalorifik değer, yaklaşık 2,92 kwh enerji eşdeğeridir. Tavuk altlığını yakıt olarak kullanan bir tesiste %20'ye yakın verimle elektrik üretilmesi mümkündür.

1 kg Tavuk Altlığı = 0,58 kwh Elektrik Enerjisi

Enerji Santrali 19 MW Net gücünde Bolu'da faaliyete geçecektir. Proje genel hatları ile aşağıda özetlenmiş olup projenin kapladığı alan, kapasitesi, teknolojisi ve proje kapsamında bilgiler ayrı ayrı izah edilmiştir.

Tesis Bileşenleri ve Enerji Üretimi

Ana bileşenleri aşağıda sıralanmıştır;

- Altlık Yakma Ünitesi
- Türbin Jeneratör Ünitesi

- Su Sirkülasyon Pompa İstasyonu
- Su Arıtma Tesisi

Yardımcı üniteler aşağıda sıralanmıştır;

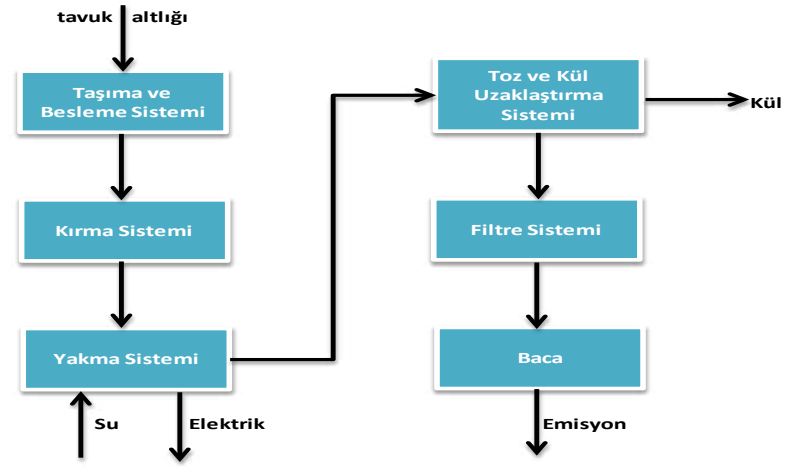
- Altlık Depolama Bölümü
- Kül Depolama Bölümü
- Dış Buhar ve Boru Hatları
- Tesis İçi Güç Ünitesi
- Su Temin ve Atık Drenaj Sistemi
- Kapalı Alanlar (Oturum Alanları)

Tablo-1 Tavuk Altlıklarının Tipik Özellikleri

RUTUBET	%20 - %40
KÜL	% 6 - %12
UÇUCU MADDE	%50 - %60
KALORİFİK DEĞER	3400 kcal/kg(orj)
KALORİFİK DEĞER	4250 kcal/kg(Kuru)

Tablo-2 Enerji Üretim Hesaplama Tablosu

ENERJİ POTANSİYELİ	3400 kcal/kg
ELEKTRİK ÜRETİMİ	0,58 kwh/kg
TOPLAM ELEKTRİK	52.500 mwh/y
YILLIK ÇALIŞMA SÜRESİ	7.500 Saat
ALTLIK TÜKETİMİ	14.000 kg/sa
YILLIK ALTLIK TÜKETİMİ	105.000 Ton
TOPLAM VERİM	%70



Şekil-3 Altlık Yakma Tesisi Ana Bileşenleri

ZGC BES Enerji A.Ş. Ar-Ge ve mühendislik çalışmaları sonucunda tesisin temel yapısını belirlemiş ve **HESTIA** tipi yeni bir yakma sistemi tasarlamıştır. Bu sistemin avantajları;

- Yakma sonucu kalan kül, kullanılan tavuk altlığının %20'si seviyelerine kadar inmektedir.
- Yanma sonucu kalan kül, besleyici mineralleri ve fosforu bünyesinde tutmaktadır.
- Yanma sonucu oluşan kül, aktif puzzolan olduğu için çimento ve kiremit üretiminde katkı olarak kullanılabilmektedir.
- Çevreye olan faydaları sayesinde kirletme riski ve kokular ortadan kalkmaktadır
- HESTIA Yakma sistemi ile teknoloji geliştirilip ihraç eden bir konuma gelinebilecektir.

Sonuç

Bolu, Türkiye'nin tavuk eti ihtiyacının yüzde 30'unu karşılamakta olup entegre tavuk firmaları yıllık 350 bin ton tavuk altlığı üretmektedir. Bolu Biyokütleden Enerji Santrali yatırımında kanatlı hayvan altlıklarının akışkan yataklı kazanlarda yakılması prensibiyle çalışan HESTIA Boyler kullanılacaktır. Bu santral ile bölgedeki kanatlı hayvan altlıkları bertaraf edilecek ve sistem 19 MW_e Net güce sahip olacaktır. Tesisin devreye alınması ile birlikte üretilen bütün altlığın tesiste bertaraf edilmesi hedeflenmektedir. Altlıkların bertarafı sebebiyle iyileşen sektörün ilerleyen yıllarda gelişmesi beklenmektedir. Projenin gerçekleştirilmesi ile Bolu bölgesinde hem çevresel hem de sosyal kalkınma olması beklenmektedir. Bölgede üretilen kanatlı altlıkları çevre dostu yöntemler ile bertaraf edilirken aynı zamanda önemli miktarda enerji üretilecektir. Bu enerji sürdürülebilir ve karbon nötr olduğundan ülkemizin karbon emisyonunu ve enerji üretimindeki dışa bağımlılığı azaltacaktır. Ayrıca tesis mevcut biyokütle potansiyelini faydalı bir şekilde kullanarak diğer şirketlerin bu konuya daha ciddi bakmaları konusunda iyi bir örnek teşkil edecektir. Projenin gerçekleşmesi, altlıkların bertarafı sebebiyle bölgedeki kanatlı altlık problemini ortadan kaldıracak ve sektörün genişlemesine direkt katkıda bulunacaktır. Bu özellikleri açısından projenin hem bölgeye hem de yurdumuza katkısının önemi büyüktür.

S63 Tavuk Gübresinin Değerlendirilmesinde Biyogaz Seçeneği

Durmuş KAYA*,Volkan ÇOBAN*, Kamil EKİNCİ**
*Karabük Üniversitesi, Enerji ve Çevre Teknolojileri Birimi
E-mail: durmuskaya@hotmail.com
**Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü

Özet

Tavuk yetiştiriciliği faaliyetleri ülkemizde yaygın olarak gerçekleştirilmektedir. Özellikle Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde yoğunlaşmış kanatlı yetiştiriciliği tesislerinde yaklaşık olarak 164 milyon adet et tavuğu (broiler) ve 71 milyon adet yumurta tavuğu barındırılmaktadır. Bu tesislerde oluşan tavuk gübresi atıkları yaklaşık olarak 30.000 ton/gün'dür. Bu miktarda atığın çevreye atılması büyük sorunlara yol açmaktadır. Koku ve sinek oluşumu bu sorunların en başında gelmektedir. Tavuk gübresi atıklarının biyogaz tesislerinde işlenilmesiyle bu sorunlar ortadan kaldırılabilmekte ve ayrıca da elektrik enerjisi üretilebilmektedir. Biyogaz tesislerinde işlenilen tavuk gübresi stabil hale gelmekte ve organik gübre niteliği kazanmaktadır. Bu çalışmada, tavuk gübrelerinin biyogaz tesislerinde tek başına veya büyükbaş hayvan gübresi ile karıştırılarak farklı karışımların hazırlanması durumunda hazırlanan fizibilite çalışması sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuçlar, en uygun yatırımın tavuk gübresinin büyükbaş hayvan gübresi ile birlikte kofermantasyona tabi tutulduğu, yaş fermentsayona dayalı, silindirik tipte biyogaz tesisleri olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Tavuk gübresi, Biyogaz, Biyogaz tesisi fizibilitesi, Atıktan enerji

1.Giriş

Tavuk yetiştiriciliği faaliyetleri ülkemizde yaygın olarak gerçekleştirilen hayvancılık faaliyetlerindendir. Tüm ülke genelindeki tesislerde yaklaşık olarak 164 milyon adet et tavuğu (broiler) ve 71 milyon adet yumurta tavuğu barındırılmaktadır. Tavuk yetiştiriciliği tesisleri ülke genele yayılmamış, aksine özellikle belirli bölgelerde yoğunlaşmıştır. Batı Karadeniz, Marmara ve Ege bölgelerinde Bolu, Sakarya, Kocaeli, Çanakkale, Balıkesir, Bursa ve Afyon illerinde yapılan yetiştiricilik ülke genelinin büyük bir oranını kapsamaktadır. Tavuk gübresi atıklarının oluşturmuş olduğu çevresel sorunlar da özellikle bu bölgelerde yoğunlaşmaktadır [1,2]. Tavuk gübresinin oluşturduğu çevresel problemler; koku, sinek oluşumu, toprak ve suların kirlenmesidir. Koku ve sinek oluşumu tesislere yakın yerleşim yerlerinde yaşam kalitesine etki etmekte ve bu bölgede yaşayan insanlara rahatsızlık vermektedir. Ayrıca, tavuk gübresinin muhtevasında bulunan stabilize olmamış organik kısımlar doğada çürüdüklerinde kontrolsüz çürüme kaynaklı toprak zehirlenmelerine yol açmaktadır. Yine doğada kontrolsüz depolanan tavuk gübrelerinin yağmur suları ile yıkanması sonucunda yer altı sularında nitrat kirliliği oluşabilmektedir. Tüm bunların yanında kendiliğinden kompostlaşma ve buharlaşma ile de amonyak havaya karışarak hava kirliliğine sebebiyet vermektedir [3,4]. Tavuk yetiştiriciliği etçi tavuk üretimi ve yumurta üretimi olmak üzere 2 farklı sektör halinde yapılanmaktadır. Özellikleri ve prosesleri bakımından birbirinden tamamen farklı olan bu sektörlerde üretilen atıklar da birbirinden farklı niteliktedir. Yumurtacı tavuk üretiminde altlık kullanmamakta ve tavuk gübresi bantlı sistemlerle yaş olarak günlük toplanmaktadır. Etçi tavuk üretim prosesinde ise altlık kullanılmakta ve tavuk gübreleri yaklaşık 45 günlük periyodun sonunda toplanabilmektedir. Tavuk üreticiliğinin bu proses farklılıkları oluşan tavuk gübresinin de fiziksel ve kimyasal yapısını etkilemektedir. Etçi tavuk üretiminde altlık

kullanımı ve sürekli havalandırma neticesinde tavuk gübresi yumurtacı tavuk tesislerine göre daha kuru yapıda olmaktadır. Etçi tavuk gübresinin kuru madde oranı % 55-70 oranında değişirken yumurtacı tavuk gübresinde bu oran % 25-35 arasında kalmaktadır [5].

Tavuk gübresinin sebebiyet verdiği çevresel sorunların çözümünde kimyasal ve fiziksel yapı göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek organik madde içerikli bu atıklar bertaraf edilirken çevresel, sosyal ve ekonomik faydalara dönüştürülebilirler. Bu dönüşüm hedefe yönelik seçilen proseslerle sağlanmaktadır. Organik maddelerin oksijensiz ortamda çürütülerek stabilize edildiği biyogaz tesisleri bu bakımdan çok avantajlıdır. Biyogaz tesislerinde bir yandan enerji içerikli biyogaz üretilirken bir yandan da hammaddeler son ürün olarak organik gübreye dönüşürler. Tavuk gübrelerinin biyogaz tesislerinde değerlendirilmesinde seçilecek biyogaz tesis tipi yapılacak yatırımın fizibilitesi açısından önem kazanmaktadır. Bu çalışmada 500.000 adet broiler tavuğun ürettiği atık baz alınarak sadece tavuk gübresi, tavuk gübresi + su ve tavuk gübresi + büyükbaş hayvan gübresinin kofermantasyonu şeklinde farklı tesis tipleri analiz edilerek yatırımın uygunluk çalışması yapılmıştır.

2.Materyal ve Metod

Çalışmada broiler tavuk tesislerinden çıkan atıklar kullanılmıştır. Farklı günlerde 3 farklı numune karıştırılarak örnek numune oluşturulmuştur. Bu numunede kuru madde ve organik madde oranı, Azot oranı analizleri yapılmıştır. Kuru madde ve organik madde oranı analizlerinde standart metodlar kullanılmıştır (SM 2540). Azot oranı analizi SM 4500'e göre yapılmıştır.

Günlük tavuk gübresi üretim miktarı hesabı;

Günlük tavuk gübresi üretim miktarı (kg/gün) = Toplam tavuk sayısı (adet) x Tavuk başına günlük gübreleme miktarı (kg/adet.gün)

Toplam azot miktarı hesabı;

Toplam [N] (kg) = Günlük besleme miktarı (kg/gün) x Kuru Madde Oranı (%) x Toplam Azot Oranı (%)

Günlük biyogaz üretim miktarı hesabı;

Günlük biyogaz üretim miktarı (m^3/gün) = Günlük besleme miktarı (kg/gün) x Kuru madde oranı (%) x Organik kuru madde oranı (%) x Hammadde biyogaz üretim potansiyeli (m^3/kg.OKM)

Kojeneratör kapasitesi hesabı;

Kojeneratör kapasitesi (kW) = Günlük biyogaz üretim miktarı (m^3/gün) x Metan oranı (%) x Metan kalorifik değeri (kW/m^3) x Kojeneratör verimi (%) / 24

2.1.Maliyet hesapları

Biyogaz tesislerinin maliyetleri seçilen biyogaz tesis tipine göre değişmektedir. Tavuk gübresinden biyogaz üretiminde tavuk gübresinin kimyasal yapısında yüksek oranda azot bulunmasından dolayı reaktörler içerisinde azot zehirlenmeleri gözlenmektedir. Bu husus biyogaz tesislerinin boyutlandırılmasında, kofermantasyon hammaddelerinin seçiminde ve ek tesis bileşenlerinin planlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Sadece tavuk gübresi

ile yapılacak olan tesislerde biyogaz tesisine ek olarak azot yıkama proseslerine de ihtiyaç vardır. Bu durum biyogaz tesislerinin kurulum maliyetlerini değiştirmektedir [6].

Kurulum maliyeti hesabı;

Kurulum maliyeti (TL) = Birim maliyet (TL/kW) x Tesis kojeneratör kapasitesi (kW)

İşletme maliyetleri hesabı;

İşletme maliyetleri (TL) = Hammadde maliyeti (TL) + Personel maliyeti (TL) + Kojeneratör bakım maliyeti (TL) + Genel bakım maliyeti (TL) + Biyolojik destek maliyeti (TL)

Hammadde maliyetleri hesaplanırken tesisin tavuk üretim işletmelerine kurulacağı varsayımıyla tavuk gübresinin maliyeti 0 TL olarak alınmıştır. Büyükbaş hayvan gübresi ile kofermantasyon tesislerinde de büyükbaş hayvan gübresinin maliyeti hesaplara katılmamıştır. Sadece tavuk gübresi üretiminde ek hammadde olarak azot yıkama sistemi için sülfürik asit maliyeti, su ilaveli tesislerde ise su maliyeti hesaplara katılmıştır. Sülfürik asit üretim maliyeti olarak 185 ($/ton) ve su maliyeti olarak (1 $/ton) değerleri alınmıştır. Personel, kojeneratör bakım, genel bakım ve biyolojik destek maliyetleri için alınan değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Maliyet değerleri tablosu

Maliyet kalemi	Fiyat	Birim
Personel maliyeti	1,50	$/saat/kişi
Kojeneratör bakım maliyeti	0,02	$/kW
Genel bakım maliyeti	0,01	$/kW
Biyolojik destek maliyeti	137	$/gün

2.2.Gelir hesapları

Ülkemizde biyogaz tesislerinden üretilen biyogazın kojeneratörlerde elektriğe dönüştürülmesi ile elektrik satışı en uygun gelir kazanma yöntemidir. Yenilenmiş yenilenebilir enerji yasası ile biyokütleden elde edilen biyogaza 13,3 $.cent/kW tarife uygulanmaktadır. Bu tarife tesisin kurulumundan itibaren 10 yıl süresince geçerlidir. Sadece tavuk gübresinden biyogaz üretim tesislerinde azot sıyırma prosesi sonucunda ilaveten amonyum sülfat solüsyonu elde edilmektedir. Bir gelir kaynağı olan ve kimyasal gübre olarak nitelendirilebilen bu maddenin satış değeri olarak 150 $/ton değeri alınmıştır. Biyogaz tesislerinde üretilen organik gübre, ısı ve karbon ticareti gelirleri de Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ek gelirler için birim gelir tablosu

Gelir kalemi	Fiyat	Birim
Katı gübre geliri	100	$/ton
Isı satışı geliri	0,02	$/kW
Karbon ticareti geliri	0,00585	$/m^3

3.Sonuçlar

500.000 adet broiler tavuktan 45 günlük üretim sürecinin sonrasında günlük ortalama 37,5 ton atık üretilmektedir (Proses boyunca kuruma ve altlık miktarı ihmal edilmiştir). Yapılan analizler sonucunda atığın kuru madde oranı %66 ve organik kuru madde oranı % 78 olarak

bulunmuştur. Böylelikle, günlük olarak biyogaz tesisine yüklenecek tavuk gübresi kaynaklı organik yük yaklaşık olarak 19,3 tondur. Biyogaz tesisleri için önem arz eden azot yükleme oranı ise azot oranının %4,1 olması sebebiyle 1 ton/gündür. Sürekli çalışma göz önüne alındığında biyogaz reaktörleri içerisindeki amonyum iyonu konsantrasyonunun yaklaşık olarak 13.900 mg/l olması beklenmektedir. Amonyum iyonu sınır değerinin ortalama pH 7-7,5 aralığında 3.000 mg/l olduğu göz önünde bulundurulduğunda azotun zehirleyici etkisi açıkça ortaya konmaktadır. Su ile seyreltme veya amonyak sıyırma prosesleri ile bu problem ortadan kaldırılabilmektedir. Çalışma kapsamında yapılan sadece tavuk gübresi, su ilaveli sadece tavuk gübresi, büyükbaş hayvan gübresi ilaveli kofermantasyon tesislerine ait fizibilite tabloları Tablo 3-5'de verilmiştir.

Tablo 3. Sadece tavuk gübresi ile çalışan tesis fizibilitesi

Tesis Kapasitesi					900,00	kW
			Birim Fiyat	Birim	Toplam	Birim
Biyogaz tesisi yatırım maliyeti			4.000,00	$/kWh$_{el}$	3.600.000,00	$
Yatırım Maliyeti					3.600.000,00	$
Hammadde maliyeti (sülfürik asit)	240	ton / yıl	185,00	$/ton	44.400,00	$ / yıl
Personel maliyeti	4	kişi sayısı	1,50	$/h/kişi	52.560,00	$ / yıl
Kojen bakım maliyeti			0,02	$/kWh$_{el}$	108.000,00	$ / yıl
Genel bakım maliyeti			0,01	$/kWh$_{el}$	72.000,00	$ / yıl
Biyolojik destek maliyeti			137,00	$/gün	50.000,00	$ / yıl
Vergi					312.406,00	$ / yıl
Giderler (vergisiz)					326.960,00	$ / yıl
Giderler					639.366,00	$ / yıl
Elektrik satış geliri			13,30	$$_{cent}$ / kWh$_{el}$	957.600,00	$ / yıl
Katı gübre satış geliri	20	ton / gün	100,00	$ / ton	730.000,00	$ / yıl
Isı satış geliri			0,02	$/kWh$_{el}$	72.000,00	$ / yıl
Karbon sertifikası geliri	3.400.000	m^3 / yıl	0,01	$ / m^3	19.890,00	$ / yıl
Amonyum sülfat geliri	1	ton / gün	150,00	$ / ton	109.500,00	$ / yıl
Gelirler					1.888.990,00	$ / yıl
Net Gelir (vergisiz)					1.562.030,00	$ / yıl
Net Gelir					1.249.624,00	$ / yıl
Geri Ödeme Süresi (vergisiz)					2,30	yıl
Geri Ödeme Süresi					2,88	yıl

Tablo 4. Sadece tavuk gübresi su ilaveli tesis fizibilitesi

Tesis Kapasitesi					900,00	kW
			Birim Fiyat	Birim	Toplam	Birim
Biyogaz tesisi yatırım maliyeti			3.000,00	$ / kWh_{el}	2.900.000,00	$
Yatırım Maliyeti					2.900.000,00	$
Hammadde maliyeti (su)	60.000	ton / yıl	1,00	$ / ton	60.000,00	$ / yıl
Personel maliyeti	4	kişi sayısı	1,50	$ / h / kişi	52.560,00	$ / yıl
Kojen bakım maliyeti			0,02	$ / kWh_{el}	108.000,00	$ / yıl
Genel bakım maliyeti			0,01	$ / kWh_{el}	72.000,00	$ / yıl
Biyolojik destek maliyeti			137,00	$ / gün	50.000,00	$ / yıl
Vergi					287.386,00	$ / yıl
Giderler (vergisiz)					342.560,00	$ / yıl
Giderler					629.946,00	$ / yıl
Elektrik satış geliri			13,30	$ $_{cent}$ / kWh_{el}	957.600,00	$ / yıl
Katı gübre satış geliri	20	ton / gün	100,00	$ / ton	730.000,00	$ / yıl
Isı satış geliri			0,02	$ / kWh_{el}	108.000,00	$ / yıl
Karbon sertifikası geliri	3.400.000	m^3 / yıl	0,01	$ / m^3	30.420,00	$ / yıl
Amonyum sülfat geliri	0	ton / gün	150,00	$ / ton	0,00	$ / yıl
Gelirler					1.779.490,00	$ / yıl
Net Gelir (vergisiz)					1.436.930,00	$ / yıl
Net Gelir					1.149.544,00	$ / yıl
Geri Ödeme Süresi (vergisiz)					1,88	yıl
Geri Ödeme Süresi					2,35	yıl

Tablo 5. Tavuk gübresi + büyükbaş hayvan gübresi hammaddeli tesis fizibilitesi

Tesis Kapasitesi					1.600,00	kW
			Birim Fiyat	Birim	Toplam	Birim
Biyogaz tesisi yatırım maliyeti			2.850,00	$ / kWh_{el}	4.560.000,00	$
Yatırım Maliyeti					4.560.000,00	$
Hammadde maliyeti (büyükbaş gübresi9)	356	ton / gün	0,00	$ / ton	0,00	$ / yıl
Personel maliyeti	4	kişi sayısı	1,50	$ / h / kişi	52.560,00	$ / yıl
Kojen bakım maliyeti			0,02	$ / kWh_{el}	192.000,00	$ / yıl
Genel bakım maliyeti			0,01	$ / kWh_{el}	128.000,00	$ / yıl
Biyolojik destek maliyeti			137,00	$ / gün	50.000,00	$ / yıl
Vergi					575.290,00	$ / yıl
Giderler (vergisiz)					452.560,00	$ / yıl
Giderler					1.027.850,00	$ / yıl
Elektrik satış geliri			13,30	$ $_{cent}$ / kWh_{el}	1.702.400,00	$ / yıl
Katı gübre satış geliri	43	ton / gün	100,00	$ / ton	1.460.000,00	$ / yıl
Isı satış geliri			0,02	$ / kWh_{el}	128.000,00	$ / yıl
Karbon sertifikası geliri	6.600.000	m^3 / yıl	0,01	$ / m^3	38.610,00	$ / yıl
Amonyum sülfat geliri	0	ton / gün	150,00	$ / ton	0,00	$ / yıl
Gelirler					3.329.010,00	$ / yıl
Net Gelir (vergisiz)					2.876.450,00	$ / yıl
Net Gelir					2.301.160,00	$ / yıl
Geri Ödeme Süresi (vergisiz)					1,59	yıl
Geri Ödeme Süresi					1,98	yıl

4. Değerlendirme

Tavukçuluk faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atıklar çevresel açıdan problem olmaktan çıkarılmalı, uygun prosesler seçilerek faydalı ürünler haline getirilmelidir. Tavuk gübresinin biyogaz tesislerinde değerlendirilmesi bu proseslerin başında gelmektedir. Sadece tavuk gübresi odaklı biyogaz üretim tesislerinde azot zehirlenmesi riski mevcuttur. Bu riski gidermek ve sadece tavuk gübresi ile çalışan tesis kurabilmek için su ile seyreltme ve azot sıyırma teknikleri uygun çözümler olabilmektedir. Su ile seyreltme prosesi seçilmesi durumunda çıkan sıvı organik gübrenin miktarının büyük boyutlarda olacağı göz önünde bulundurulmalı uygun bertaraf planları oluşturulmalıdır. Azot sıyırma sistemlerinin de biyogaz tesislerine yeni yeni uygulanıyor olması ve sistem sürekliliğinin sağlanması konusunda örnek tesislerinin yaygınlaşmamış olması yapılacak yatırımda akılda tutulması gereken önemli unsurlardır. Fizibilite tabloları incelendiğinde en uygun tesisin 1,98 yıllık geri dönüşüm süresi ile tavuk gübresinin büyükbaş hayvan gübresiyle kofermantasyonunun yapıldığı tesis tipi olduğu ortaya konulmaktadır. Bu tesislerde oluşabilecek dezavantaj ise günlük yaklaşık 360 ton büyükbaş hayvan gübresinin temini olarak görülebilir.

5. Kaynaklar

[1] www.tuik.gov.tr

[2] Kaya D., Eyidoğan M., Çoban V., Çağman S., Aydöner C., Tırıs M., "Türkiye'nin Hayvansal Atık Kaynaklı Biyogaz Potansiyeli Ve Ekonomisi", 15. Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı (ICCI 2009), pp.59-62, İstanbul, , Mayıs 2009

[3] Baban, A., Timur, H., Cılız, N., Olgun, H ve Akgün, F. "Kümes ve Ahır Gübrelerinin Geri Kazanılması ve Bertarafı Projesi Final Raporu", TÜBİTAK-MAM, 2001

[4] Kaya D., Çankakılıç F., Dikeç S., Baban A., Güneş K., "Türkiye'de tarımsal atıkların değerlendirilmesi rehberi", LIFE 03 TCY/ TR /000061 proje raporu, TÜBİTAK MAM, 2005.

[5] Safley S.M., Vetter R.L., Smith D.,"Operating a Full-Scale Poultry Manure Anaerobic Digester", Biological Wastes, Vol.19, pp.79-90, 1987

[6] Abouelenien F., Fujiwara W., Namba Y., Kosseva M., Nishio N, Nakashimada Y., "Improved Methane Fermentation Of Chicken Manure Via Ammonia Removal By Biogas Recycle", Bioresource Technology, Vol. 101,pp 6368-6373, August 2010

S64 Kümes Altlıklarında Oluşan Küf ve Bakterilere Karşı Koruyucu Bacillus Subtilis KUEN 1581 Formülasyonu

Şems YÖNSEL[1], Miray DEMİR, Tülay ŞAHİN[2], Erkan AKGÜL[3]

[1]Okan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Tuzla / İstanbul,

[2] Simbiyotek Biyolojik Ürünler A.Ş. Okul C. 26A, 34956 Orhanlı-Tuzla /İstanbul

[3] APEKS Tarım Hayvancılık ve Biyogüvenlik Ltd. Pendik / İstanbul

Özet

Bacillus subtilis, Biyosidal Ürünler Yönetmeliğinde veterinerlik hijyenine yönelik bir biyosidal ve Yem Katkı ve Premikslerin Üretimi Yönetmeliğinde yem katkısı olarak tanımlanmıştır. Simbiyotek A.Ş. tarafından izole edilen *Bacillus subtilis* KUEN 1581 suşu ile en az $2x10^9$ KOB/g canlı hücre içeren bir formülasyon geliştirilmiştir. Laboratuvar etkinlik denemelerinde *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in Bakteriler (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028), Mayalar (*Geotrichum candidum, Candida albicans)* ve Funguslar (*Aspergillus niger*, *Penicillium vinaceum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotina sclerotiorum)* üzerinde antibakteriyal etkisi olduğu saptanmıştır. Havasız ve havalı ortamlarda yapılan saha denemelerinde *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in hayvan barınaklarının altlık malzemelerindeki fungus ve diğer bakterileri baskıladığını göstermektedir. *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulamaları ile kümes altlıklarında kötü koku ve pH değerleri azalmakta, asitlik artmakta ve hayvan barınaklarında daha sağlıklı koşullar sağlanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Bacillus subtilis* KUEN 1581, biyosidal ürün, hayvan barınakları, kümes altlığı

Giriş

Bacillus subtilis

Bacillus subtilis Bacillaceae familyasının *Bacillus* cinsine ait toprak, su, hava ve çürüyen bitki artıklarından izole edilen ve her yerde bulunabilen bir bakteridir. Gram-pozitif, çürükçül bakteri *Bacillus subtilis* doğadaki besin döngüsüne katkıda bulunur. Büyüme genellikle oksijen olan ortamlarda olmasına rağmen nitrat varlığında havasız ortamlarda da gerçekleşebilir. Sıcak ve kurak evrelerde *Bacillus subtilis* endosporlar oluşturarak canlılığını koruyabilir. Endosporlar ısı, ışık, donma, kuruma, radyasyon gibi fiziksel faktörlere, dezenfektanlar ve kimyasal maddelere, mekanik etkilere karşı çok dayanıklıdır. *Bacillus subtilis* doğada genellikle spor formunda bulunur; ortam şartları uygunsa çimlenerek vegetatif forma geçer ve büyümeye başlar. Büyüme evresindeki metabolik faaliyetler süresince *Bacillus subtilis* çeşitli maddeler ve enzimler salgılar. Bu maddelerle *Bacillus subtilis* ortamdaki diğer mikroorganizmaları baskılayarak mevcut besin maddelerinden kendisi yararlanır ve çevresine hakim olur. Bu nedenle. *Bacillus subtilis* uzun yıllardır gıda, yem ve tarım sanayinde kullanılmaktadır.

Yönetmeliklerde *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis ülkemizde ve Avrupa Birliğinde geçerli çeşitli yönetmeliklerde kullanımına izin verilmiş bir mikroorganizmadır:

- Yem Katkı ve Premikslerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Satışı ve Kullanımı Hakkında Tebliğ,

RG 18.12.2002

- EU Council Directive 70/524 of 23 November 1970, Concerning additives in feeding-stuffs, Annex 1

- Biyosidal Ürünler Yönetmeliği, RG 31 Aralık 2009/27449, EK-A

- EU Council Directive 98/8, Concerning the placing of biocidal products on the market

***Bacillus subtilis'*in çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerindeki etkileri**

Bacillus subtilis endüstriyel mikrobiyolojide bilhassa gıda katkısı enzimler ve değişik kimyasal maddeler üretiminde son 20 yılda en sık kullanılan mikroorganizmalardan biridir. *Bacillus subtilis'*in çevre, insan, hayvan, bitki ve mikroorganizmalara etkisi ABD'de Çevre Koruma Kurumunun (EPA) 1997 yılında ve AB'de Avrupa Komisyonu Sağlık ve Tüketici Koruma Genel Müdürlüğünün 2006 yılında yayınladıkları iki Nihai Risk Raporunda etraflıca irdelenmiş ve zararlı olmadığı hükmü verilmiştir:

1. Bacillus subtilis Final Risk Assessment, EPA, February 1997.
2. Review report for the active substance *Bacillus subtilis*, EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL, 14 July 2006

Endüstriyel mikrobiyolojide enzim ve gıda üretiminde kullanılan *B. subtilis*'in küresel dağılımı ve toksik olmayan karakteri nedeni ile uygulama yapılan alanlarda sağlık veya çevresel etki görülmemektedir [EC 2006]. *B. subtilis'in* insanlarda patojenik veya toksik etkisi yoktur; insan vücuduna yerleşerek kolonize olmaz [Edberg, S.C. 1991; EC 2006]. *B. subtilis* bitkiler için patojenik değildir [Claus, D. and R.C.W. Berkeley 1986]. Hayvanlarda, *B. subtilis* hastalık yapan bir etmen olarak saptanmamıştır [Logan, N.A. 1988]. *B. subtilis* doğal antibakteriyal ve antifungal maddeler üretmektedir [Katz, E. and A.C. Demain. 1977; Korzybski, T.,et al. 1978]. *Bacillus subtilis* bu özelliklerinden dolayı gıda, hayvancılık ve tarım sektörlerinde kullanılmaktadır.

***Bacillus subtilis* KUEN 1581**

Simbiyotek A.Ş. tarafından doğadan izole edilen *Bacillus subtilis* suşu, KÜKENS (İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Mikroorganizma Kültür Kolleksiyonları Merkezi) Kataloğunda KUEN 1581 numarası ile kayıt altına alınmıştır.

Materyal ve Metot

Bakteri sayımları için Plate Count Agar (PCA) ortamı kullanılmıştır [U.S. Food and Drug Administration, Chapter 3 Aerobic Plate Count, January 2001]. *Bacillus subtilis,* petrilerdeki kolonilerin özgün morfolojisine göre tanımlanmıştır. *Salmonella* spp. tayini T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsünde, BAM 2002, 2007 metoduna göre yaptırılmıştır. Fungus sayımları için Potato Dextrose Agar (PDA) ortamı kullanılmıştır [DIFCO Manual, p:6]. Koloni sayımında PDA ortamına %0,15 Safra tuzu [Ş.Topal, M., Batum ve ark.. Turkish Journal of Biology, 24: 79-93, 2000] ve 100 mg/mL Oxytetracycline [Selective Mikrobiology for Food & Dairy Laboratories, OXOID, p30]

ilave edilmiştir.

Altlık v.b. malzemelerden alınan örnekler küçük parçalara bölünerek tampon çözeltisi içine verilmiş, sallayıcıda karıştırıldıktan sonra uygun seyreltmeler yapılarak PCA/ PDA besi ortamlarına yayma yöntemi ile ekim yapılarak hazırlanmıştır. Örneklerin kokusunu sayısal bir değere dönüştürmek için 5 kişilik panel uygulaması yapılmış, en iyi koku 1 ve en kötü koku 6 ile değerlendirilerek skala oluşturulmuştur. Örneklerin ambalajı açıldıktan hemen sonra panele katılan kişiler materyali koklamış, değerlendirmiş ve değerlerin ortalaması alınmıştır. Simbiyotek A.Ş. tarafından yürütülen bir TÜBİTAK-TEYDEB KOBİ Ar-Ge Destek Programı Projesi kapsamında *Bacillus subtilis* ile laboratuvar boyutunda fermentasyon protokolleri çalışıldıktan sonra pilot boyutta (50 L) fermentasyonlar yapılmış ve boyut büyütme aşamasında (8000 L) üretim protokolleri saptanmıştır. Geliştirilen, asgari $2x10^9$ KOB/g *Bacillus subtilis* sporu içeren, sıvı formülasyonla etkinlik denemeleri gerçekleştirilmiştir.

Etkinlik Denemeleri

1. Laboratuvar biyolojik etkinlik denemeleri

Disk difuzyon yöntemi ile Bakteriler (kontrol Ofloxacin), *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 üzerinde antibakteriyal etki; Mayalar (kontrol Nystatin) : *Geotrichum candidum, Candida albicans* ve Funguslar (kontrol Nystatin): *Aspergillus niger*, *Penicillium vinaceum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotina sclerotiorum*, üzerinde mikroorganizmaların gelişmelerini inhibe eden statik etki saptanmıştır.

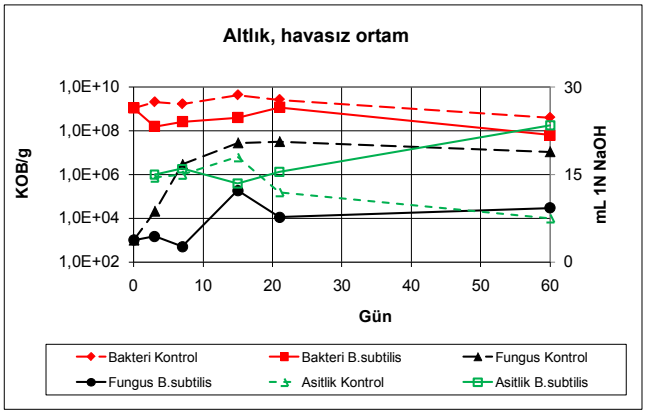
2. Öngörülen kullanım alanları ve uygulama metodları

Hayvan barınaklarında zemin ve altlıklarda gübre birikmesi kötü koku, amonyak emisyonu, patojen mikroorganizmaların çoğalması gibi hayvan sağlığını bozucu sorunlara yol açmaktadır. *Bacillus subtilis* zemin ve altlıklarda küf ve bakterilere karşı koruyucu, pH düşürücü ve amonyak emisyonunu azaltıcı olarak kullanılabilmektedir.

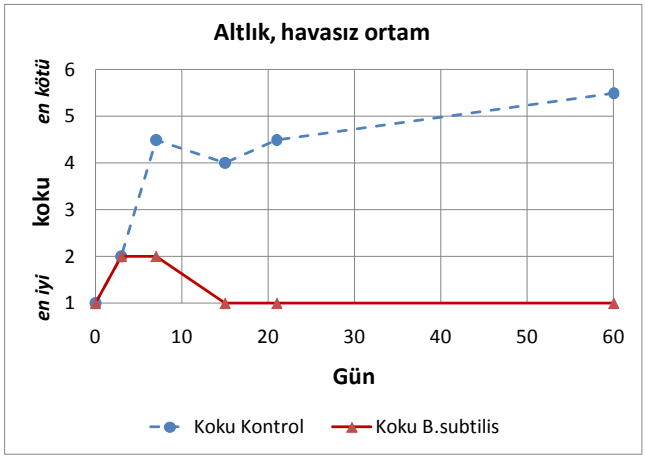
Hayvan barınaklarında altlık malzemeleri haricinde zemin veya cisimlere asgari $2x10^9$ KOB/g *Bacillus subtilis* KUEN 1581 sporu içeren formülasyon %2 oranında suyla seyreltilerek yüzeyleri kaplayacak şekilde fırçalama, püskürtme, veya daldırma yöntemi ile uygulanabilir. Kümes altlıkları için 1 L, asgari $2x10^9$ KOB/g *Bacillus subtilis* KUEN 1581 sporu içeren formülasyon, 10 L su ile seyreltilir ve 250-500 m^2 alana püskürtülerek uygulanabilir.

3. Havasız ortamda altlık materyaline *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulaması

Hayvan barınaklarındaki altlık materyalinde bakteri faaliyeti ve sıkışmadan ötürü oksijensiz bölgeler oluşabilmektedir. Havasız ortamda meydana gelen metabolik faaliyetlerde amonyak açığa çıkar ve kötü kokulu gazlar oluşur. *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in havasız ortamlarda etkinliğini incelemek için denemeler yapılmıştır. Islak altlık malzemesine benzetim amacı ile denemede taze biçilmiş ot kullanılmıştır. 5 mL, $3x10^9$ KOB/g *Bacillus subtilis* KUEN 1581 içeren formülasyon 500 mL suya tamamlanmış ve 2'şer kg ot materyaline püskürtülerek uygulanmıştır. Kontrole aynı miktarda su püskürtülmüştür. Örnekler 2'şer kg olarak ayrı ayrı plastik torbalara doldurulmuş ve sıkıca sarılarak paketlenmiştir. Kısa süre sonra içerisinde havasız bir ortam oluşan paketler ortam sıcaklığında saklanmış, belirli günlerde birer paket açılarak mikrobiyolojik analizler ve 1 N NaOH ile asit titrasyonu yapılmıştır.



Şekil 1 Havasız ortamda Kontrol ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlık paketlerinde bakteri ve fungus sayımları ve asitlik değerleri



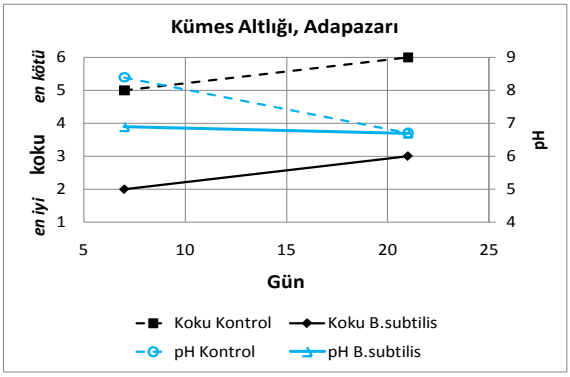
Şekil 2 Havasız ortamda Kontrol ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlık paketlerinde koku oluşumu

Kontrol altlık paketlerindeki fungus sayımları deneme süresince *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan örneklere nazaran yaklaşık 10 misli daha yüksek değerlerde seyretmiştir. Aynı şekilde bakteri sayımları da kontrolde yaklaşık 2 misli daha yüksek bulunmuştur. *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan örneklerdeki asitlik deneme sonunda kontrole göre 3 misli daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre *Bacillus subtilis* KUEN 1581 havasız ortamda fungus ve diğer bakterileri baskılamaktadır (Şekil 1). Kontrol paketlerindeki altlık materyali deneme süresi ilerledikçe daha kötü kokular oluşturmuş, *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan paketlerin kokusu ise deneme sonuna doğru daha hoş olmuştur (Şekil 2). *Bacillus subtilis* havasız ortamlarda laktik asit üreten bakterilerin gelişimini desteklemektedir. *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulamasında ölçülen yüksek asitlik değerleri de bu olgunun bir kanıtıdır.

4. Kümes altlığında *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulamaları

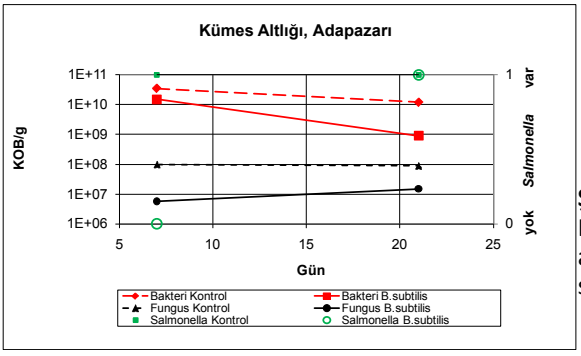
Kavuz ve çeltik türü kümes altlıklarına uygulanan *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in bu ortamlarda oluşan küf ve bakterilerin üzerindeki etkilerini araştırmak hedefi ile Adapazarı bölgesinde bir üretici kümesinde denemeler yapılmıştır. Denemede $2x10^9$ KOB/g *Bacillus subtilis* KUEN 1581 içeren 1 L formülasyon 10 L su ile seyreltilmiş, yaklaşık 400-500 m^2

kümes altlığına püskürtülerek uygulanmıştır. Kontrole aynı miktarda su püskürtülmüştür. Uygulamalardan sonra kümeslere tavuklar alınmış ve deneme başlamıştır. Analiz Parametreleri: koku, pH, mikroorganizma sayımları ve tür tayinleridir (*Bacillus subtilis, Salmonella sp.,* diğer bakteriler ve fungus). Örnekler uygulamadan sonraki 7. ve 21. günlerde alınmıştır.



Şekil 3 Kontrol ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan kümes altlıklarında koku ve pH seyri

Kötü koku deneme süresince artmıştır. Kontrol keskin bir kokuya sahipken, *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanmış altlık daha az kokmaktadır. pH değerleri *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta kontrole göre daha düşüktür (Şekil 3).



Şekil 4 Kontrol ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan kümes altlıklarında bakteri ve fungus sayımları.

Şekil 4 ve Tablo 1'de verildiği gibi denemenin 7. gününde *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanmış altlıkta bakteri ve fungus sayıları kontrole göre daha düşüktür. *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta sadece *Bacillus subtilis* bulunmuş, diğer bakteriler tespit edilememiştir. 25 g numunede yapılan sayımlarda *Salmonella* spp. Kontrolde bulunmuş ancak *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta bulunmamıştır.

Tablo 1 Kümeste Kontrol ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıklarda Fungus, *Bacillus subtilis*, *Salmonella* spp.ve diğer bakteriler [KOB/g]

Uygulama	Gün	Fungus	Bakteri	*Bacillus subtilis*	*Salmonella* spp. KOB/25g
Kontrol	7. Gün	$1{,}0\ 10^{8}$	$3{,}5\ 10^{10}$	-	Var
Bacillus subtilis	7. Gün	$5{,}7\ 10^{6}$	-	$1{,}5\ 10^{10}$	Yok
Kontrol	21. Gün	$9{,}0\ 10^{7}$	$1{,}2\ 10^{10}$	-	Var
Bacillus subtilis	21. Gün	$1{,}5\ 10^{7}$	$9{,}1\ 10^{8}$	-	Var

21. gün sonuçlarına göre *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta fungus ve bakteri sayımları kontrole göre daha düşük bulunmuştur. Ancak 21. günde *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta *Bacillus subtilis* bulunamamış, kontrole göre yaklaşık bir mertebe daha düşük bakteri saptanmıştır. Yine 25 g numunede yapılan sayımlarda *Salmonella* spp. Kontrolde ve *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulanan altlıkta bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in diğer mikroorganizmaları baskıladığını göstermektedir. Ancak deneme süresinde altlığa sürekli taze gübre eklendiği için *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in koruyucu etkisi azalmakta ve diğer bakteriler ortama tekrar hakim olmaya başlamaktadırlar. Bu nedenle kümes altlıklarında *Bacillus subtilis* KUEN 1581 uygulamalarının yukarıda verilen dozda 7-10 günde bir tekrarlanması tavsiye edilebilir.

Sonuçlar

Çalışmalarda Simbiyotek A.Ş. tarafından izole edilerek geliştirilen *Bacillus subtilis* KUEN 1581 suşundan elde edilen, en az $2x10^9$ KOB/g canlı hücre içeren sıvı formülasyon kullanılmıştır. Laboratuvar etkinlik denemelerinde *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in bakteriler (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028); mayalar (*Geotrichum candidum, Candida albicans)* ve funguslar (*Aspergillus niger*, *Penicillium vinaceum*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotina sclerotiorum)* üzerinde antibakteriyal etkisi olduğu saptanmıştır. Havasız ve havalı ortamlarda yapılan denemelerde, *Bacillus subtilis* KUEN 1581'in kümes altlıklarında fungus ve bakterileri baskıladığı, kötü koku ve pH değerlerini azalttığı ve asitliği yükselttiği saptanmıştır. Böylece hayvan barınaklarında daha sağlıklı koşullar sağlanabilmektedir.

Kaynaklar

EPA, Bacillus subtilis Final Risk Assessment, February 1997, http://www.epa.gov/ biotech_rule/pubs/fra/fra009.htm

EUROPEAN COMMISSION, HEALTH & CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL, Review report for the active substance Bacillus subtilis QST 713**,** Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 14 July 2006 in view of the inclusion of *Bacillus subtilis* in Annex I of Directive 91/414/EEC.

Edberg, S.C. 1991. US EPA human health assessment: *Bacillus subtilis*. Unpublished, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Claus, D. and R.C.W. Berkeley. 1986. Genus *Bacillus* Cohn 1872, pp. 1105-1139. In: P.H.A. Sneath, et al. (eds.), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 2. Williams and Wilkins Co., Baltimore, MD

Logan, N.A. 1988. *Bacillus* species of medical and veterinary importance. J. Med. Microbiol. 25:157-165

Katz, E. and A.C. Demain. 1977. The peptide antibiotics of *Bacillus*: Chemistry, biogenesis, and possible functions. Bacteriol. Rev. 41:449-474.;

Korzybski, T.,et al. 1978. Antibiotics isolated from the genus *Bacillus* (Bacillaceae), pp. 1529-1661. In: Antibiotics - Origin, Nature and Properties, Vol. III. American Society of Microbiology, Washington,

McKeen C.D.et al., 1986 Production and partial characterization of antifungal substances antagonistic to *Monilinia fructicola*. Phytopathol. 76(2):136-138

Kimura, N. and S. Hirano. 1988. Inhibitory strains of *Bacillus subtilis* for growth and aflatoxin production of aflatoxigenic fungi. Agric. Biol. Chem. 52(5):1173-1179

Loeffler W. et al., Antifungal effects of bacilysin and fengymycin from *Bacillus subtilis* F-29-3: A comparison with activities of other *Bacillus* antibiotics. J. Phytopathol. 115(3):204-213. 198

POSTER SUNUMLAR

P[01] Yeme Geçişi Geciktirilen Erkek Etlik Piliçlerde Probiyotik Kullanımın Sindirilebilirlik ve Mikroflora Gelişimine Etkisi

Ozcan CENGİZ[1], Bekir Hakan KOKSAL[1], Orçun YAGIN[1], Aslı Sultan BAKIRCI[1], Devrim BEYAZ[2], Sadık BÜYÜKYÖRUK[2], Ahmet Gökhan ÖNOL[1]

[1]Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, [2]Gıda Bilimleri Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

Özet

Çıkım sonrası yem ulaşmaları geciktirilen erkek broyler civcivlerin rasyonlarına prebiyotik ilavesinin 14 günlük yaştaki bağırsak mikroflorası, kuru madde (KM) ve organik madde (OM) sindirilebilirlikleri ile büyüme performansı üzerine etkilerini araştırmak için bir deneme yapıldı. 144 adet günlük broyler civciv (ROSS 308) rastgele her birinde 3 hayvan içeren, 8 tekrar grubuna sahip 6 deneme grubuna dağıtıldı. 2x3 faktöriyal deneme deseni uygulandı. Altı deneme grubu iki düzeyde prebiyotik (kontrol ve 1kg/ton) ve 3 farklı periyotta uygulanan bekletme süresinden (0-, 24- ve 48 sa) oluşturuldu.

Hayvanların deneme ünitesine gelip yem tüketmeye başlayıncaya kadar geçen süreye bağlı, yeme ve suya ulaşmada gecikmeleri canlı ağırlık üzerine negatif ($P<0.001$) etki oluşturmuştur. Deneme sonunda bekletilen hayvanlarda bu farklılıklar canlı ağırlık ($P<0.05$) ve yem tüketiminde ($P<0.001$) önemliliği kalıcı olmuştur. Yeme 24 ve 48 sa geciktirilen hayvanlarda KM sindirilebilirliği önemli ($P<0.05$) düzeyde azalmıştır. Çalışmanın 7.gününde prebiyotik katılan gruplarda *Enterobacteriaceae* ($P<0.01$) sayısı azalırken (6.2 ve 5.5 log10cfu/g), *Lactobacilli* sayısında artış (5.5 ve 5.9 log10cfu/g) gözlenmiştir. Rasyona prebiyotik katkısı KM ($P<0.05$) ve OM ($P<0.05$) sindirilebilirliklerini önemli düzeyde arttırmıştır.

Sonuç olarak, rasyona prebiyotik katkısı broyler civcivlerde daha sağlıklı bağırsak mikroflorasının oluşmasına yardımcı olarak, bekletme süresine bağlı erken dönemdeki KM sindirilebilirliğindeki azalmayı baskılamıştır. Bununla birlikte, broyler rasyonlarına prebiyotik katkısı bekletme süresine bağlı oluşabilecek büyümedeki geriliği önleyici bir koruyucu bir önlem olmayabilir.

P02 Etlik Piliçlerde Yetiştirme Döneminde Karşılaşılan Bazı Refah Problemleri

Arda SÖZCÜ, Ümran ŞAHAN
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Görükle, Bursa

Özet

Son yıllarda hızlı bir şekilde gelişen kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde yüksek canlı ağırlık artışı ve etkin yemden yararlanma oranı yönünde uzun süre sürdürülen genetik çalışmalar ile et verimi yüksek oranda artırılmıştır. Büyüme hızının artırılması metabolizma üzerinde strese neden olmuş, bunun sonucunda kalp yetersizliği, kardiyovasküler ve iskelet sistemi bozuklukları, davranış problemleri ortaya çıkmıştır. Bu sorunların her biri acı ve stres kaynağı olduğundan refahı bozan problemler olarak kabul edilmektedir. Sektörün hızla gelişmesine paralel olarak tüketicilerin doğanın korunması ve doğayla dost üretimin yapılması yönünde artan baskıları sonucu hayvan refahı giderek önem kazanmıştır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arttıkça, hayvan refahı aynı zamanda bir kalite kriteri olarak kabul görmeye başlamıştır. İlk olarak 1820'li yıllarda İngiltere'de gündeme gelen hayvan hakları ve refahı konusu, günümüzde başta AB ülkeleri olmak üzere, ülkemizde de giderek daha fazla önem kazanmakta ve yaygınlaşmaktadır. En genel anlamıyla hayvan refahı, çiftlik, laboratuar gibi her türlü amaç için yetiştirilen hayvanların bakım, besleme, barındırma, yakalama, taşıma, kesim, tedavi gibi yetiştirme ve bakımın her türlü aşamasında hayvanların acı ve stresten uzak olup, iyilik hallerinin sağlanması olarak tanımlanmıştır. AB'ne üye devletlerde 2007 yılında Avrupa Komisyonu tarafından kabul edilen direktife göre (2007/43/EC), etlik piliçlerde refah durumu genel olarak hayvanın yaşam sürecinin üç aşamasında önem kazanmaktadır; bunlar yetiştirme dönemi, nakil ve kesim öncesi dönemi ve kesim dönemidir. Bunların arasında en uzun süren ve etlik piliç performansı üzerine etkileri büyük olan yetiştirme dönemidir. Bu dönemde hızlı canlı ağırlık artışı sonucu görülen refah problemlerinin önlenmesinde barındırma yoğunluğu, altlık kalitesi, havalandırma ve hava kalitesi, aydınlatma gibi birçok kümes içi çevresel faktör etkilidir. Bu derlemede, yetiştirme döneminde refaha etki eden faktörler ile refah problemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler: etlik piliç, refah, performans, yetiştirme, çevresel faktör

Giriş

Çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde hayvan refahı son zamanlarda giderek önem kazanan güncel konulardan biri haline gelmiştir. İlk kez 1822 yılında İngiltere'de Hayvanları Koruma Birliği tarafından dile getirilmiş olup, dünya çapında ilgi görmeye başlamış ve önem kazanmıştır (11). Değişik araştırıcılar ve komiteler tarafından farklı şekillerde tanımlanmış olmakla beraber, hayvan refahı terimi 1965 yılında kurulan Brambell Komitesi tarafından hayvanların duygusal ve fiziksel bakımdan iyi olmaları şeklinde tanımlanmıştır (11). Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi (FAWC) hayvan refahının sağlanması için gerekli olan beş temel ihtiyacı şöyle açıklamıştır: hayvanlarda açlık ve susuzluk halinin, rahatsızlık durumunun, ağrı, yaralanma veya hastalıkların olmaması, normal davranışların yerine getirilebilecekleri uygun ortam koşullarının sağlanması ile korku, stres ve gerilim duygularının olmamasıdır (2, 17).

Hayvan Sağlığı ve Refahı Bilimsel Komitesi (SCAHAW) 'nin 2000 yılında etlik piliçlerin refahı ile ilgili yayınladıkları raporda etkin yemden yararlanma oranı ve ağırlık kazancı yönünde popülasyonlar boyu sürdürülen seleksiyonun hayvan sağlığını ve refahını olumsuz

yönde etkilediği bildirilmiştir (29). Bu durum sonunda ortalama 40 g civarında yumurtadan çıkan etlik civcivler, 6 haftalık dönemde yaklaşık 2500 g canlı ağırlığa erişmektedirler (29). Kısa sürede sağlanan hızlı büyüme temel olarak anormal iskelet gelişimi, hareketsizlik, topallık ve bacak kusurlarının görülmesine, yetersiz kalp gelişimi, dolaşım yetersizliği, sindirim, endokrin ve bağışıklık sistemi, beyin fonksiyonları ve davranışların değişimine neden olmuştur (7). Refah problemleri olarak kabul edilen bu sorunların görülmesinde etkili olan bir diğer faktör ise yetiştirme döneminde kümes içi çevresel faktörlerdir (7). Özellikle barındırma yoğunluğu, altlık materyali ve kalitesi, havalandırma ve hava kalitesi, amonyak konsantrasyonu gibi birçok kümes içi faktörün hem performans üzerine doğrudan ilişkisi bulunmaktadır (34).

Yüksek Canlı Ağırlık Artışı İle İlişkili Refah Problemleri

Daha hızlı büyüme ve etkin yem dönüşüm oranı için yapılan seleksiyonlar ciddi sağlık ve refah problemlerine neden olmuştur. Hızlı canlı ağırlık artışı yönünde yapılan ıslah çalışmalarının metabolizma üzerine olumsuz etkilerinin en iyi göstergesi hızlı ve yavaş gelişen hatlar arasındaki ölüm oranları olup, hızlı büyüyen hatlarda bu oran haftalık %1 düzeyinde iken yavaş gelişen hatlarda %0.25 düzeyindedir. Ölümlerin temel nedenleri yüksek canlı ağırlık artışına bağlı hareketsizlik, bacak problemleri gibi iskelet sistemi ile ilgili hastalıklar ve metabolik hastalıklardır (29).

Bacak Problemleri ve İskelet Sistemi Bozuklukları

Etlik piliçlerin hızlı canlı ağırlık artışı sonucu bacak kemikleri ağırlığı taşımakta zorlanmakta ve buna bağlı olarak hareketsizlik ve çeşitli iskelet bozuklukları görülmektedir. En sık görülen problemler tibial diskondroplazi, lameness, femoral başı nekrozu, varus ve valgus deformiteleri olarak sıralanabilir (3). Etlik piliçlerde kemik gelişimi kas ve yağ doku gelişiminden yavaş olduğundan, bacaklarda çarpıklık ve tibial diskondroplazi gibi bozukluklar görülmektedir. Yapılan bir çalışmada incelenen etlik piliçlerin %30 ile %49'u nun tibial diskondroplaziden dolayı acı çektiği sonucuna varılmıştır (29). Bacak problemlerinin etkisi yürüme anormallikleri şeklinde görülmektedir. Bu yüzden, kümeslerde bacak problemleri ve topallığın değerlendirilmesi için geliştirilen yürüme skoru uygulanmaktadır (18). Puanlama esasına dayanan bu yöntemde yürüyüşü normal olan piliçler 1 puan alırken, yürüme problemi yaşayan ve yürüyemeyen piliçler 5 puan almaktadır. Üç puanın üzerinde alan piliçlerde ileri derecede bacak problemleri olduğu ve bu yüzden ciddi refah problemleri görüldüğü sonucuna varılmaktadır (3,7). Sanotra ve ark. (2001), 29 sürüde yapmış oldukları yürüyüş skorlaması sonucunda, kümeslerde 3 ve üzerinde puan alan piliç sayısının sürü genelinde ortalama %30 düzeyinde olduğunu ve lamenessin etlik piliçler için ciddi bir refah problemi olduğunu bildirmişlerdir (28).

Femur başı nekrozu yetiştirme dönemi sonuna doğru sıklıkla görülen, bakteriyel enfeksiyon kaynaklı gelişen ve uyluk kemiği başının parçalanıp ufalanması ile karakterize bir problemdir. Gelişen bu nekroz sonucunda piliçlerde acı ve topallık görülmektedir.

Dermatitler

Etlik piliçler hızlı canlı ağırlık artışı sonucu vakitlerinin %76 ile %86'sını yatarak geçirmektedir. Altlık kalitesinin kötüleşmesiyle beraber bu hareketsizlik, vücudun altlıkla temas halinde olan farklı bölgelerinde deri yangılarına sebep olmaktadır (17). Etkilenen bölgenin epidermis tabakasında nekroz ve hiperkeratoz ile karakterize olmakla beraber, özellikle göğüs, ayak tabanı ve diz üzerinde görülmektedir. Vücudun farklı bölgelerinde görülen bu lezyonlar için farklı araştırıcılar, değişik şekillerde puanlama yöntemleri geliştirmiştir (1). Martrenchar ve ark. (2002) tarafından önerilen metot ayak tabanı yüzeyinde görülen lezyon büyüklüğünün derecelendirilmesi esasına dayanmaktadır (0=lezyon yok, 1=%25'den az lezyon; 2=%25-50 arasında lezyon; 3= %50'den fazla lezyon). Bu araştırıcıların Fransa'da yapmış oldukları çalışmalarında 50 sürüde ayak taban yangısı değerlendirilmiş ve sürülerin sadece %10 ile %20'lik kısmında yangıların bulunduğu bildirilmiştir (20). AB tarafından yayınlanan direktife göre refahın değerlendirilmesinde ayak taban yangısı refah ölçütü olarak kullanılmaktadır (1, 14, 32). Refah koşullarının sağlanması için bildirilen 33kg/m^2 barındırma yoğunluğundan yüksek yoğunluklarda bu yangıların oluşum sıklığının arttığı bildirilmiştir (6). Ayak ve diz yangıları bacak bozuklukları ile ilişkili olup, bacak problemleri görülen piliçlerin daha fazla oturduğu ve altlık üzerinde uzun süre hareketsiz kaldığı bilinmektedir. Altlığın ıslak ve dışkıyla kirlenmesiyle beraber sıklıkla oluşan bu yangılar yürüme kusurları ile topallığa sebep olmaktadır.

Kalp Yetersizliği: Ascites ve Ani Ölüm Sendromu

Hızlı canlı ağırlık artışından dolayı kalp yetersizliği sonucu ascites ve ani ölüm sendromu sıklıkla görülmektedir (7, 29). Temel neden hızlı gelişmeye bağlı oksijen yetersizliği olmakla beraber, ascitesin ortaya çıkışında hem genetik faktörler hem de çevresel faktörler etki etmektedir (3). Etlik piliçlerde canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonlar ascitesin kuluçka döneminde de tetiklendiğini göstermektedir. Kalbin sağ karıncığının daha fazla çalışması sonucu gelişen ascites, kalbin büyümesi, yetersiz solunum ve hipoksemi, karaciğer fonksiyonlarında değişimler, karın boşluğunda sıvı birikimi ile karakterize edilmektedir (23). Etlik piliçlerde ölümlerin %5-12'si ascitesten kaynaklanmakta olup, bu sorun ciddi bir refah ve ekonomik problem olarak kabul edilmektedir (29). Ani ölüm sendromu ise kardiyomiyopati sonucu piliçlerin birden kanatlarını çırpmaya başlayarak, dengelerini yitirmeleri, geriye ya da yana düşerek, 37-69 saniyelik kısa süre içinde ve ani ölümlerine neden olmaktadır (7). Yapılan bir araştırmada 2000 yılı için Avrupa'da ani ölüm sendromu oranının %0.1-3 arasında değiştiği bildirilmiştir (29).

Hastalıklara Karşı Duyarlılık

Yapılan seleksiyonlar sonucu hızlı büyüyen etlik piliçlerin hastalıklara karşı bağışıklıklarının azaldığı çeşitli araştırmalar tarafından ortaya konmuştur. Farklı ırkların kullanıldığı bir denemede Escherichia coli bakterisi ile enfekte edilen hızlı gelişen piliçlerde ölüm oranının %40 civarında, yavaş gelişen piliçlerde ise %8-20 arasında olduğu bildirilmiştir (29). Hızlı büyüyen piliçlerin enfeksiyöz olmayan hastalıklara karşı da daha duyarlı hale geldiği bildirilmiştir.

Kümes İçi Çevresel Faktörler

Kanatlılarda çevresel ve yönetimsel faktörlerin hayvan sağlığı, verimi ve refahı üzerine önemli bir etkisi bulunmaktadır. AB'ne üye devletlerde, Avrupa Komisyonu tarafından 2007 yılında etlik piliçlerin yetiştirilmesi ile ilgili refah uygulamalarını içeren bir direktif kabul edilmiştir (2007/43/EC). Bu direktifte, refahın sağlanması için, barındırma yoğunluğu, sıcaklık ve nem durumu, havalandırma ve hava kalitesi, amonyak miktarı, altlık kalitesi, aydınlatma, besleme ve besin madde içeriği ve kalitesi, su tüketimi ve su kalitesi, çevresel zenginleştirme gibi hayvanların yaşam kalitesine etki eden yönetimsel ve çevresel faktörler hakkında bilgi verilmiştir.

Barındırma yoğunluğu, refah durumu ve karlılığı etkileyen önemli konulardan birisidir (3). Yüksek barındırma yoğunluklarının aktivite, yem tüketimi ve besi performansının düşmesine, mortalitenin artmasına, kortikosteron düzeyi ve fizyolojik stres indikatörlerinin artmasına ve karkas kusurlarına neden olduğu bildirilmiştir (7, 10). Yüksek yetiştirme yoğunlukları altlık kalitesini bozmakta, kümes içi amonyak konsantrasyonunu artırmakta ve hava kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Barındırma yoğunluğunun 30kg/m^2'den daha fazla olduğu birçok denemede, etlik piliçlerde büyüme performansının stres altında kaldığı bildirilmiştir (7, 12, 30). Shanaway (1988) yaptığı çalışmanın sonucunda barındırma yoğunluğunun 5 kg/m^2'den 45 kg/m^2'ye çıkarılması ile mortalitenin yükseldiğini bildirmiştir (30). Yüksek yoğunluklarda (30-40 kg/m^2) altlık ıslanmakta, amonyak düzeyi yükselmekte, bunun sonucunda göğüs, ayak taban ve diz yangısı oluşumunda artış görülmektedir (7, 13). Yetiştirme döneminde ideal barındırma yoğunluğunun 2007/43/AB Direktifi kapsamında 33kg/m^2 olarak, ancak kümeste iyi bir havalandırma ve sıcaklık kontrol sistemi ile çevresel kontrolün sağlanabildiği kümeslerde 39kg/m^2'ye çıkabileceği bildirilmiştir (6, 19). Kanatlıların çevresel koşullara karşı çok duyarlı olduğu ve kümes içi sıcaklık ile nemin sağlık ve verim üzerine doğrudan etkisi olduğu bilinmektedir. Büyüme döneminin ilk 4 haftasında altlık neminin %20-50 arasında, 4-6 haftalarda ise %10-30 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (7). Kümes içinde nem seviyesinin %50 oranının altında olması havada toz miktarının ve mikroorganizma sayısının artışına neden olmakta, dolayısıyla solunum yolu hastalıklarının görülme sıklığını artırmaktadır (7). Kümes içi hava kalitesi, havadaki gaz konsantrasyonları, toz ve mikroorganizmaların varlığı ile belirlenmektedir (19, 29). Havalandırma sisteminin yetersizliği sonucu, havada karbondioksit, karbonmonoksit, amonyak, toz, su buharı gibi hava kirleticilerin düzeyi artmakta ve bozulan hava kalitesi ascites ve kronik solunum hastalıkları için uygun ortamı oluşturmaktadır (15, 19, 26, 36). Hayvan sağlığı üzerine zararlı etkilerinden dolayı kümeste amonyak gazı konsantrasyonunun piliç seviyesinde 20 ppm'i geçmemesi gerektiği bildirilmiştir (6). Amonyak miktarının artışıyla yem tüketimi azalır ve amonyak konsantrasyonunun düzeltilmesinden sonra 12 güne kadar normal hale dönmemektedir (5). Schiffman ve Nagle (1992), amonyak varlığının dilde kan akışı ve tükürük salgısını etkilediğini, bunun da piliçlerde tat alımını engelleyerek ve koku hücrelerini değiştirerek yem tüketimi ve yemden yararlanmayı azalttığını bildirmiştir (33). Yüksek düzeyde amonyak aynı zamanda mukoz membranların tahrişi, hava kesesi lezyonları, keratokonjutivitis gibi problemlere neden olmaktadır. Kümeste kötü havanın olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için, oksijen içeriğinin %20 düzeyinde, karbondioksit oranının %0.3 oranından, karbonmonoksit gazının 10 ppm'den ve toz miktarının ise 3.4mg/m^3 'den daha düşük olması gerektiği bildirilmiştir (19). Kümes içinde karbondioksit

seviyesinin %1.2'nin üzerinde olması, güç solunuma, düşük yem tüketimine ve büyüme oranının azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (7, 22).

Piliçlerin altlıkla sürekli temas halinde olmalarından dolayı altlık materyali ve altlık kalitesi önemli bir konudur (16). Kullanılan altlık materyali, piliçlerin rahat hareket edebilmesini sağlamalı ve ayak sağlığı için uygun özelliklere sahip ve kaliteli olmalıdır. Altlık materyalinin su tutma kapasitesinin düşük olması durumunda, altlıkta ıslanma meydana gelmekte, altlık pH'sında değişim ve amonyak miktarında artış görülmektedir. Bu değişimler piliçlerde ayak tabanı, göğüs ve dizde deri yangılarına sebep olmaktadır (7, 9). Shanaway (1992), yapmış olduğu çalışmasında su tutma kapasitesi düşük altlıkta yetiştirilen piliçlerin göğüs bölgesinde yangıların daha fazla meydana geldiğini bildirmiştir (31). Altlık yönetiminin barındırma yoğunluğu, mevsim, havalandırma, sulukların yerleşimi, rasyon içeriği, sindirim sistemi problemleri ve dışkı yapışkanlığı gibi birçok faktörden etkilendiği bildirilmiştir (4, 7, 8). Etlik piliçlerde performans, davranış ve konfor üzerine etkili bir diğer faktör ise aydınlatmadır. Aydınlatmada dikkat edilmesi gereken konular, ışığın dalga boyu ve rengi, ışık yoğunluğu, aydınlatma süresi ve aydınlatmanın üniform olmasıdır. Büyütme döneminde yem alımı ve canlı ağırlık kazancının en üst düzeye çıkarılması için genel olarak sürekli aydınlatmaya yakın ışıklandırma programları (23 saat/gün) kesintili ya da kesintisiz olarak uygulanmaktadır (7). Aydınlatma programının yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, davranışlar, bacak sağlığı üzerine etkileri olduğu yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir. Yetiştirmenin erken döneminde kısa dalga boylu mavi ve yeşil ışık büyümeyi teşvik ederek yem ve su alımını artırmakta, yemden yararlanma oranını iyileştirmektedir. Büyüme ve verim performansı üzerine kırmızı ve mavi olmak üzere farklı ışık renklerinin etkilerinin araştırıldığı bir denemede, kırmızı ışığın aktiviteyi artırdığı, bacak kusurlarını azalttığı, kesim ağırlığı ve yemden yararlanma oranını düşürdüğü bulunmuştur (21). Yetiştirme döneminde 7.günden itibaren kesim öncesi 3. güne kadar günde en az 4 saati kesintisiz olmak üzere 6 saatlik bir karanlık dönem sağlanmalıdır. Civcivlerde normal göz gelişimi için kesintisiz 4 saatlik karanlık dönem uygulaması uygun bulunmuştur. Aydınlık dönemde ışık yoğunluğu 20 lux'ün altında olmamalıdır (6, 25).

Etlik piliçlerde yem tüketimi ile su tüketimi arasında doğrusal bir ilişki bulunmakta ve yem tüketimi arttıkça su tüketimi artış göstermektedir. Vücut sıcaklığının kontrolünde, besin maddelerinin sindirim, emilim ve taşınmasında, atık maddelerinin dışkı ile vücuttan atılmasında oldukça hayati rolü bulunan suyun günlük tüketimi sağlık kontrolü için bir kriter olarak kabul edilmektedir (19). Kanatlılarda kullanılabilir suyun kalitesi ile ilgili kalite standartları şu şekilde bildirilmiştir; toplam çözünmüş katılar 300-500 ppm düzeyinde, kabul edilebilir su sertliği 110 ppm, klorid 200 mg/l, pH 6-8, nitrat 45 ppm, sülfat 200 ppm, demir 1 mg/l, kalsiyum 75 mg/l, bakır 0.05 mg/l, magnezyum 30 mg/l, manganez 0.05 mg/l, çinko 5 mg/l, kurşun 0.05 mg/l düzeyini geçmemeli ve su içeriğinde dışkı kökenli koliform bakteriler, sodyum, fosfor ve potasyum bulunmamalıdır (9, 19, 37). Etlik piliçlerde hareketsizliğin önlenmesi ve azaltılması için kümeslerde çevresel zenginleştirme uygulamaları son zamanlarda gündeme gelmiştir (3). Kümes içerisine konan tünekler, yükseltiler, saman balyaları ve oluşturulan eşelenme alanları ile hareketin sağlanması, bu şekilde bacak problemleri ile deri yangılarının azaltılması ve refah ortamının sağlanması amaçlanmaktadır (25).

Sonuç

Etlik piliç yetiştiriciliğinde verimin artırılması için hızlı canlı ağırlık artışı yönünde yapılan ıslah çalışmaları sağlık ve refah problemlerini gündeme getirmiştir. Yetiştirme döneminde görülen metabolik bozukluklar ciddi kayıplara, bacak problemleri ise ağrı, stres ve ölümlere sebep olmaktadır. Bu olumsuzluklar verimi düşürmekte ve ekonomik kayıpları artırmaktadır. Hızlı büyüme sonucunda görülen problemlerin önlenmesi çevresel koşulların iyileştirilmesi ile kısmen mümkündür. Diğer yandan, tüketici ve hayvan severlerin üretimin doğayla dost şekilde yapılması ve hayvanlara daha insancıl davranılması yönündeki istekleri ile beraber refah konusu ciddi bir şekilde ele alınmış ve yasal boyut kazanmıştır. Başta AB ülkeleri olmak üzere dünya genelinde hayvan refahı ile birlikler, konseyler kurulmuş ve konu ile ilgili direktifler yayınlanarak, yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Bu derlemede, etlik piliç yetiştiriciliğinde hızlı büyüme ile ilişkili olarak görülen refah problemleri ile bu problemlerin önlenmesi için büyütme döneminde sağlanması gereken optimum kümes içi koşullar hakkında bilgi verilmiştir.

Kaynaklar

(1) Ask, B. 2010. Genetic variation of contact dermatitis in broilers. Poultry Science. 89:866-875.

(2) Atasoy, F. 2011. Hayvan refahının tanımı, önemi ve yetiştiricilikte refahın değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2332, Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir, s108.

(3) Bessei, W. 2006. Welfare of broilers: A Review, World's Poult.Sci.Jour.,Vol.62,Issue 03, pp 455-466.

(4) Bruce, D.W., McIlroy, S.G. and E.A.Goodall. 1990. Epidemiology of a contact dermatitis of broilers. Avian Pathology. 19:523-538.

(5) Charles, D. R., and C. G. Payne. 1966. The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chickens, I: effects on respiration and on the performance of broilers and replacement growing stock. Br. Poult. Sci. 7:177–187.

(6) Council Directive. 2007/43/EC. 2007. Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production.

(7) European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, The Welfare Of Chickens Kept For Meat Production (Broilers), Report Of The Scientfic Committee on Animal Health and Animal Welfare, Adopted 21 March 2000. SANCO.B.3/AH/R15/2000.

(8) Ekstrand, C. Algers, B. Ve J.Svedberg. 1997. Rearing conditions and foot pad dermatitis in Swedish broiler chickens. Prev.Vet.Med. 31:167-174.

(9) Fairchild, B.D. and C.W. Ritz. 2006. Poultry drinking water primer accessible at http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1301.htm.

(10) Feddes, J.J.R., Emmanuel, E.J., Zuidhoft, M,J. 2002. Broiler performance, bodyweight varience, feed, water intake and carcass quality at different stocking densities. Poultry Science. 81:774 – 779.

(11) Fidan, D.E. 2012. Türkiye'de çiftlik hayvanları ile ilgili refah uygulamaları. Animal Health, Production and Hygiene, 2012(1)39-46.

(12) Gordon, S.H. 1992. The effect of broiler stocking density on bird welfare and performance. Br.Poult.Sci., 5:1120-1121

(13) Grashorn, M.A. and B.Kutritz, 1991. Effect of stocking density on perfromance of modern broiler breeds. Arch. Geflügelk.,55-84-90.

(14) Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warris, P.D., Nicol, C,J. 2007. Factors affecting the prevalence of footpad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. British Poultry Science. Vol48. Num3. p:264-274.

(15) Hartung, J., 1994. The effect of airborne particulates on livestock health and production. In: I. AP Dewi, R. F.

E. Axford, I. Fayez, M. Marai, H. Omed (eds.): Pollution in Livestock Production Systems. CAB International, Wallingford, UK, 55-69

(16) Hartung, J. And B.Spindler. 2012. Aspects Of Animal Welfare in broiler production-foot pad dermatitis and litter quality. XXIV World's Poultry Congress, Salvador, Brazil, 5-9 August, p527-530.

(17) Kaplan, S. Ve S. Boztepe. 2011. Çiftlik Hayvanlarında Refah. Konya Ticaret Borsası Yayını, Adım Matbaacılık, Konya.

(18) Kestin, S.C., Knowles, T.G., Tinch, A.E. ve N.G. Gregory. 1992. Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. Veterinary Record. 131:190-194.

(19) Manning, L., Chadd, S.A. and R.D.Baines. 2007. Key health and welfare indicators for broiler production. World's Poultry Science Journal. Vol.63, Issue01,pp46-62.

(20) Martrenchar, A., E. Boilletot, D. Huionnic, and F. Pol. 2002. Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. Prev. Vet. Med. 52:213–226.

(21) Prayitno, D.S., Phillips, C.J.C., and D.K.Stokes. 1997. The effects of color and intensity of light on behaviour and leg disorders in broiler chickens. Poult.Sci.,76:1674-1681.

(22) Reece, F.N. and B.D. Lott. 1980. Effect of carbon dioxide on broiler chickens performance. Poult.Sci.59: 2400-2402.

(23) Riddel, C. 1991. Ascites and right ventricular failure in broiler chickens and ducks. In: Diseases of Poultry, 9th Edition Iowa State University, Press:839.

(24) Robins, A. and C.J.C.Phıllıps. 2011. International Approaches to the welfare of meat chickens. World's Poultry Science Journal. Vol.67, Issue02,pp351-369.

(25) Ross Breeders, 1996. Producing Quality Broiler meat. Ross Broiler Management Manual. Ross Breeders Limited, Midlothian, UK.

(26) Ross. 1999. Ross Broiler Management Manual. Ross Breeders, November 1999.

(27) RSPCA. 2011. Welfare Standards for Chickens. April.

(28) Sanotra, G.S., Lund, J.D., Ersboll, A.K., Petersen, J.S. and K.S. Vestergaard. 2001. Monitoring leg problems in broilers: a survey of commercial broiler production in Denmark. World's Poultry Science.57-55-69

(29) SCAHAW. 2000. European Commission – Scientific Committee on Animal Health and Welfare 2000. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers) European Commission, Brussels, Belgium Adopted 21 March 2000.

(30) Shanawany, M.M., 1988. Broiler Performance under high stocking densities. Br.Poult.Sci. 29: 43-52

(31) Shanawany, M.M., 1992. Influence of litter water-holding capacity on broiler weight and carcass quality, Arch. Geflügelk., 56:177-179

(32) Shepherd, E.M., Fairchild, B.D. 2010. Footpad dermatitis in poultry. Poultry Science, 89:2043-2051.

(33) Schiffman, SS. And H.T. Nagle. 1992. Effects of environmental pollutants on taste and smell. Otolaryngology Head and Neck Surgery 106, 693-700.

(34) Skrbic, Z., Pavlovski, Z., Lukic, M., Peric, L. and N. Milosevic. 2009. The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters, Biotechnology In Animal Husbandry, 25(1-2), p11-21.

(35) Tucker, S.A. and A.W. Walker. 1992. Hock burn in broilers. Recent advence in animal nutrition. Oxford:Butterworth Heinemann Ltd., pp33-50.

(36) Versteegen M., S. Tamminga, and R.Geers, 1994. The effect of gaseous pollutants on animals. In: I.AP Dewi, R. F. E. Axford, I. Fayez, M. Marai, H. Omed (eds.): Pollution in Livestock Production Systems. CAB International, Wallingford, UK, pp. 71-79.

(37) Watkins, S.E. 2006. Water quality and sanitation. Poultry Digest Online Vol 3 No 12. The paper was presented at the 2003 U.S Poultry & Egg Association Poultry Production and Health Seminar. Accessible at www.wattnet.com/library/SownLoad/PD12waterq.pdf.

P[03] Karanfil Esans Yağının Etlik Piliçlerde Sindirilme Derecesi, Performans ve İnce Bağırsak Koliform Sayısına Etkisi[1]

Bestami DALKILIÇ[2], Talat GÜLER[3]

[2]Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Meslek Yüksekokulu, Gaziantep.

[3]Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ

Özet

Araştırma, etlik piliçlerde rasyona katılan antibiyotik ve farklı dozlarda Karanfil esans yağının performans, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi ve ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısı üzerine olan etkisini ve antibiyotik yem katkıların yerine kullanılabilme olanağını belirlemek amacıyla, 3 günlük yaşta ve her grupta 60 hayvan bulunan toplam 300 ticari etlik civciv (Ross 308) üzerinde yürütülmüştür. Civcivler erkek-dişi karışık halde 5 deneme grubuna, 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf parselleri deneme deseninde rasgele dağıtılmıştır. Rasyona katılan 100, 200 ve 400 ppm karanfil esans yağı (K-100, K-200, K-400 grupları) ile 10 ppm avilamycin (antibiyotik grubu) araştırma gruplarını, hiçbir katkı içermeyen grup ise kontrol grubunu oluşturdu. Performans değerleri ilk üç hafta içinde katkılardan olumlu etkilenmiş olup sonraki üç haftalık besleme döneminde gruplar arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. Yemdeki kuru madde ($P<0.05$), ham protein ($P<0.05$) ve ham yağ ($P<0.01$) sindirilebilirliği ile 21. ($P<0.001$) ve 42. ($P<0.001$) gün ince bağırsak koliform sayıları açısından gruplar arasında istatistiki açısından önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, diyete 400 ppm karanfil esansı katılan grupta tespit edilen değerler hem kontrol grubu hem de antibiyotik grubundan daha iyi olmuştur. Sonuç olarak; karanfil esans yağının antimikrobiyel özellikleri, performans ve sindirim üzerine olan olumlu etkisi, doğal ve güvenilir olması nedeni ile antibiyotiklere alternatif olarak etlik piliç rasyonlarında 400 ppm dozda kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Karanfil esans yağı, performans, sindirilebilirlik, koliform, etlik piliç

Giriş

Günümüzde global et sektöründe en hızlı gelişmeyi sürekli olarak yeni teknolojileri uygulayarak gelişen kanatlı eti üretiminde görmekteyiz. Genetik ıslah, besleme, bakım ve yönetim, sağlık kontrolünde sürekli yeni gelişmelere açık olan piliç eti üretiminde verim arttırıcı yem katkı maddeleri geniş bir yer tutmaktadır. Antibiyotik yem katkıların verim arttırıcı olarak ilk kullanımı 1940 yıllarında olmuştur (1) ve yakın geçmişe kadar kanatlı yemlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktaydı. Ancak, insanlarda antimikrobiyellere direncin görülmesi ile 2003 yılında Avrupa Parlamentosu tarafından verim arttırıcı antibiyotiklerin yem katkı olarak hayvan yemlerinde kullanımlarına sınırlamalar getirilmiş ve 2006 yılına kadar sadece dört antibiyotiğin (avilamisin, flavofosfolipol, salinomisin ve monensin) kullanımına izin verilmiştir (2).

[1]*Doktora tezinden özetlenmiştir. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisinde yayınlanmıştır (2009; 23 (3), 153 – 166).*

Türkiye'de de Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 2006/1 nolu tebliği ile büyümeyi teşvik edici amaçlı antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımı yasaklanmıştır (3).Tavuk işletmelerinde sağlanan hijyenik koşullar normal sindirim kanalı florasının gelişimini yavaşlatmaktadır. Böylece hayvanlar dışardan gelebilecek, istenmeyen patojen bakterilere karşı duyarlı hale gelmekte ve stres faktörlerinin etkisiyle de besi performansı azalmaktadır (4). Bu durum bilim adamlarını ve yem sanayisini terapotik ve/veya profilaktik uygulamalara alternatif olabilecek yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu çerçevede, aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların ve bu yağların aktif komponentlerinin antimikrobiyel ve sindirim sistemini uyarıcı özelliklerinden yararlanma konusu güncellik kazanmıştır. (4, 5, 6, 7).

Bu çalışmada iştah artırıcı, sindirimi uyarıcı, antiseptik, antimikrobiyel ve antifungal etkileri bildirilen (5, 6), karanfil esans yağının etlik piliçlerde sindirim, performans ve ince bağırsak koliform sayısına etkisi antibiyotik yem katkısı ile karşılaştırılarak alternatif büyütme faktörü olarak kullanılma olanağı araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, etlik piliçlerde rasyona katılan antibiyotik ve farklı dozlarda Karanfil esans yağının performans, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi ve ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla, 3 günlük yaşta ve her grupta 60 hayvan bulunan toplam 300 hayvan üzerinde yürütülmüştür. Civcivler erkek-dişi karışık halde 5 deneme grubuna, 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf parselleri deneme deseninde rasgele dağıtılmıştır. Rasyona katılan karanfil esans yağı ve antibiyotik araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre karanfil esans yağı ve antibiyotik katılmayan grup Kontrol grubunu; 100 ppm karanfil esans yağı katılan grup K–100 grubunu; 200 ppm karanfil esans yağı katılan grup K–200 grubunu; 400 ppm karanfil esans yağı katılan grup K–400 grubunu ve % 0.1 antibiyotik (Avilamisin) katılan grup da Antibiyotik grubunu oluşturmuştur. Araştırmada NRC (8) standartlarında belirtilen ihtiyaçları karşılayacak düzeyde mısır ve soya küspesine dayalı karma yemler hazırlanmıştır (Tablo 1). Deneme süresince rasyonların hazırlanmasında kullanılan yem hammaddeleri özel bir tavukçuluk işletmesinden (Umut Tavukçuluk A.Ş.); hazırlanan diyete ilave edilen karanfil esans yağı (Özdrog Ltd., Hatay) ve antibiyotik (Avilamycin, Kartal Kimya İstanbul) özel ticari firmalardan temin edilmiştir. Rasyonların ve toplanan numunelerin ham besin madde (kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ ve azotsuz öz madde) bileşimleri A.O.A.C.'de (9) bildirilen analiz metotlarına göre, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (10)'a göre belirlenmiştir.

Hayvanların performans değerleri haftalık tartımlara göre belirlenmiştir. am besin maddelerinin sindirilme derecesi doğal indikatör yöntemi (Asitte erimeyen kül) ile tespit edilmiştir. Bu amaçla denemenin son haftasında metabolizma kafeslerine alınan piliçlerden toplanan dışkı numuneleri ile verilen yemlerdeki Asitte erimeyen kül tayini Vogtmann ve ark. (11)'nın bildirdiği yönteme göre yapılmıştır.

Toplam koliform bakteri sayısı Arda (12)'nın bildirdiği yönteme göre yapılmıştır. Buna göre, denemenin 21 ve 42. günlerinde her gruptan 5 hayvan kesilerek steril Stomacher poşetine ince bağırsaklardan alınan içerik hassas terazide tartılıp 1:10 süspansiyon (w/v) verecek şekilde

steril % 0.1 peptonlu su ile homojenize edilmiş ve aynı sulandırma sıvısı ile 10^{-8} basamağına kadar seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Bu sulandırmalardan genel besi yerlerine dökme plak tekniğine göre ekim yapılmıştır. Toplam koliform bakterilerinin sayımında Violet Red Bile agar (Merck) kullanılmıştır. Ekimi yapılan petri plakları 37±1°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra laktoz pozitif koloniler sayılmıştır.

Denemede elde edilen veriler SPSS PC paket programında normallik testine tabi tutulmuştur. Veriler normal bir dağılım gösterdiğinden yine SPSS PC paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur (13). Deneme karışık cinsiyetler ile yapıldığından cinsiyet kovaryans olarak alınmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar da Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Bulgular

Hayvanlarda performans değerlerine ait veriler tablo 2'de sunulmuştur. Canlı ağırlıklar bakımından denemenin 7 ve 21. günlerindeki tartımlarda gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edildi. Canlı ağırlık artışı denemenin 1-3. haftalarında K-400 grubunda en yüksek değeri alırken ($P<0.05$), diğer haftalarda istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmedi. Yem tüketiminde gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmedi ($P>0.05$). Yemden yararlanma oranı bakımından denemenin 1-3 ($P<0.001$), 1–6. ($P<0.01$) haftaları arasında gruplar arası farklılık önemli çıkarken, en iyi yemden yararlanma oranı K-400 grubunda tespit edildi.

Denemenin son haftasında yapılan sindirim denemesi sonuçlarında, ham besin maddelerinin sindirimi yönünden gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulundu (Tablo 3). Denemenin 21. ve 42. günü ince bağırsaklardan alınan içerikte toplam koliform bakteri sayımına ilişkin verilerde gruplar arasında önemli düzeyde farklılıklar tespit edildi (Tablo 4).

Tartışma ve Sonuç

Gruplarda performans değerleri incelendiğinde (Tablo 2) denemenin ilk üç haftasında antibiyotik ve 400 ppm karanfil esans yağı katılan gruplarda hızlı bir gelişim değerleri gözlenirken bu fark son üç haftada ortadan kalkmıştır. Öyle ki canlı ağırlık artışı denemenin 1-3. haftalarında K-400 grubunda en yüksek değeri alırken ($P<0.05$), diğer haftalarda istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmedi. Yem tüketimi değerlerinde gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmedi ($P>0.05$). Yemden yararlanma oranı bakımından denemenin 1-3 ($P<0.001$), 1–6. ($P<0.01$) haftaları arasında gruplar arası farklılık önemli çıkarken, en iyi yemden yararlanma oranı K-400 grubunda tespit edildi. Uçucu yağların etlik piliçlerde performans üzerine olan etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bir kısmında, uçucu yağların performansı olumlu etkilediği (5, 6, 7); bazısında ise, elde edilen sonuçların istatistiki açıdan önemsiz (14) olduğu bildirilmiştir. Yine antibiyotik ve uçucu yağ kullanılarak yapılan çalışmalarda, bu maddelerin 21. gün canlı ağırlığına etkisinin önemli olduğu, fakat gruplar arasındaki bu farkın 42. günde ortadan kalktığı bildirilmiştir (5, 15). Bu çalışmada, deneme sonu canlı ağırlık değerlerinin karanfil yağı katılan gruplarda istatistiksel olarak önemli olmaması hayvanların iyi çevre koşullarında

dengeli rasyonlarla beslenmelerinin bir etkisi olabilir. Nitekim yapılan çalışmalarda iyi beslenen ve sağlıklı civcivler, dikkatlice temizlenmiş ve dezenfekte edilmiş ortamlarda barındırıldığında, antimikrobiyel katkıların etkisinin istenilen düzeyde olamayacağı (16, 17) ve stres durumlarında bu etkilerini daha net gösterdikleri bildirilmektedir (4, 5, 6, 18).

Tablo 3'te görüldüğü gibi, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi bakımından özelikle K-400 grubunda diğer gruplara göre belirgin bir iyileşme söz konusudur. Böyle bir etkinin görülmesinde, karanfil ekstraktında bulunan aktif bileşenlerin rolü olabilir. Nitekim, diyette bulunan uçucu yağlarının pankreas ve bağırsak mukozasından salgılanan sindirim enzimlerini uyardığı bildirilmiştir (19, 20). Lee ve ark. (7) etlik piliçlerde yürüttükleri bir çalışmada, rasyonda bulunan timol ve cinnemaldehit gibi uçucu yağ bileşenlerinin amilaz, lipaz, tripsin, kimotripsin gibi pankreatik sindirim enzimlerini artırdığını bildirilmişlerdir. Denemenin 21. günü en düşük ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısı 4.51 kob/g ile K–400 ve 4.53 kob/g ile Antibiyotik gruplarında tespit edilmiş, bunları 5.14 kob/g, 5.70 kob/g ve 5.72 kob/g ile sırasıyla K–200, Kontrol ve K–100 grupları izlemiştir ($P<0.001$). Buna göre ince bağırsak koliform grubu mikroorganizmalar yönünden K–400 grubunda negatif kontrole göre % 20.88 ve pozitif kontrol olan Antibiyotik grubuna göre ise % 0.44 oranında daha az koloni oluşturan birim tespit edilmiştir. Yine, K–200 grubunda negatif kontrole göre % 9.82 oranında daha düşük koliform grubu bakteri belirlenmiştir. Denemenin 42. günü ise ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısı en düşük 2.91 kob/g ile Antibiyotik ve 3.08 kob/g ile K–400 gruplarında tespit edilmiş, bunları 4.39 kob/g, 4.99 kob/g ve 5.40 kob/g ile sırasıyla K–200, K–100 ve Kontrol grupları izlemiştir ($P<0.001$). Yeme katılan 400 ppm dozundaki karanfil ekstraktı ile ince bağırsaklarda negatif kontrole göre % 42.96 oranında daha düşük koliform grubu mikroorganizma kolonizasyonunun oluştuğu belirlenmiştir. Karanfil esans yağının diğer dozları da negatif kontrole göre ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısını düşürmüştür. Genel olarak incelendiğinde, karanfil ekstraktının ince bağırsak koliform bakteri sayısını doza bağlı olarak düşürdüğü, doz arttıkça antimikrobiyel etkinin arttığı ve 400 ppm dozunun etkili doz olduğu sunucuna varılabilir.

Bhavanishankar ve Murthy (21), aromatik bitkilerin bağırsaklarda gaz oluşturan bakterilerin kolonizasyonunu engellediklerini ve antimikrobiyel etkiye sahip olduğunu bildirilmişlerdir. Benzer şekilde ve araştırmamız bulgularını destekler nitelikte aromatik bitki ve ekstraktlarının in vivo antimikrobiyel etkileri bildirilmektedir (18, 22).Bu çalışmada, antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması sonucu bu açığı kapatabilecek doğal ve güvenilir bir ürün olan karanfil esans yağının antimikrobiyel ve diğer olumlu özellikleri nedeni ile etlik piliçlerde antibiyotiklere alternatif olarak etlik piliç diyetlerinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Moore, P.R., Evenson, A., Luckey, T.D., McCoy, E., Elvehjem, C.A., Hart, B.E.: Use of sulfaxusidine, streptothricin, and streptomycin in nutritional studies with the chick. J. Biol. Chem., 1946; 16: 437.

2. European Union. Regulation (EC) Nº 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition [cited 2008 jun 6]. Available from: http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l12037d.htm#AMENDINGACT.

3. Yem Katkıları ve Premikslerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Satışı ve Kullanımı Hakkında Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ. 2006; Tebliğ No: 2006/1.

4. Campenhout, L.V., Hemel, J.V., Vandenkerckhove, J., Mollen, K., Sas, B.: Performance of an alternative to antibiotics in broilers with high intestinal counts of Clostridium Perfringens. 13th Eur. Symp. Poult. Nutr., 2001: 127–128.

5. Alçiçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M.: The effect of essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South Afrc. J. of Anim. Sci., 2003; 33(2): 89–94.

6. Kamel, C.: Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: Recent advances in animal nutrition. Garnsworthy, P.C., Wiseman, J., eds. Nottingham University Press, Nottingham. 2001; 135–150.

7. Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R., Beynen, A.C.: Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. Br. Poult. Sci., 2003; 44: 450–457.

8. NRC: Nutrient Requirements of Poultry. (9th rev. ed.). National Research Council. National Academy Press, Washington, DC, USA, 1994.

9. AOAC: Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists Virginia, D.C., USA, 1990: 746-780.

10. Crampton, E.W., Maynard, L.A.: The Relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. J. Nutr., 1983; 15: 383–395.

11. Vogtmann, H., Pfirter, H.H., Prabucki, A.L.: A new method of determining metabolically energy and digestibility of fatty acid of broiler diets. Br. J. Poult. Sci., 1975; 16: 531–534.

12. Arda, M.: Genel Bakteriyoloji. AÜ Vet Fak Yayın. 1985; No: 402.

13. SPSS, Inc.: SPSS for Windows Release 11.5 (6 Sep. 2002), Standard Version, Copyright SPSS Inc., 1989-2002. Chicago.

14. Botsoglou, N.A., Florou-Paner, P., Christaki, E., Fletouris, D.J., Spais, A.B.: Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. Br. Poult. Sci., 2002; 43: 223–230.

15. Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D.: Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. Poultry Science, 2004; 83: 169–174.

16. Hill, D.C., Branison, H.D., Slinger, S.J.: Influence of environment on the growth response of chicks to penicillin. Poultry Science 1952; 31: 920 (Abstract).

17. Coates, M.E., Dickinson, C.D., Harrison, G.F., Kon, S.K., Cummins, S.H., Cuthbertson, W.F.J.: Mode of action of antibiotics in stimulating growth of chicks. Nature, 1951; 168: 332.

18. Köhler, B.: Effects on gut microflora. Akzo Nobel, 1997.

19. Harada, M., Yano, S.: Pharmacological studies on Chinese cinnamon. II. Effects of cinnamaldehyde on the cardiovascular and digestive system. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 1975; 23: 941–947.

20. Platel, K., Srinivasan, K.: Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats. Nahrung, 2000; 44: 42–46.

21. Bhavanishankar, T.N., Murthy, V.S.: Inhibitory effect of curcumin on intestinal gas formation by clostridium perfringens. Nutr. Rep. Int., 1985; 32 (6): 1285–1292.

22. Güler, T., Dalkılıç, B., Çiftçi, M., Ertaş, O.N., Dikici, A., Özdemir, P., Bozkurt, Ö.P.: Broyler rasyonuna katılan kekik ve anason yağları ile antibiyotiğin toplam sekal koliform bakteri sayısı üzerine etkisi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, 2005; 3 (3): 47–52.

Tablo 1: Temel Rasyonun Kompozisyonu ve Bileşimi, %

Yem Maddeleri	Etlik civciv 0-21gün	Etlik piliç 22-42 gün	Analiz, %	Etlik civciv 0-21gün	Etlik piliç 22-42 gün
Mısır	55.71	60.86	Kuru madde	89.71	90.06
Soya Küspesi (48 HP)	30.50	31.00	Ham protein	23.00	19.90
Bitkisel Yağ	4.80	4.63	Ham selüloz	3.55	4.38
Balık Unu (Hamsi, %	5.80	-	Ham kül	6.35	5.67
Dikalsiyum Fosfat	1.40	1.40	Ham yağ	6.89	6.75
Kalsiyum Karbonat	0.90	1.20	Kalsiyum	0.99	0.90
Tuz	0.25	0.33	Kullanılabilir P	0.45	0.35
DL-Methiyonin	0.13	0.07	Methiyonin+Sistin	0.90	0.72
L-Lizin	0.01	0.01	Lizin	1.35	1.08
Vitamin Premiks*	0.25	0.25	ME, kcal/kg	3209	3225
Mineral Premiks**	0.25	0.25			
Toplam	100	100			

Tablo 2. Antibiyotik ve Karanfil Esans yağının Etlik Piliçlerde performans Üzerine Etkisi,

				Karanfil esans yağı, ppm			
	Hafta	**Kontrol**	**Antibiyotik**	**100**	**200**	**400**	**F**
Canlı Ağırlık		**(g)**					
	0	61.20±0.71	61.30±0.69	61.20±0.71	61.20±0.71	61.20±0.71	0.00^{-}
	1	206.65±4.42^{abc}	211.00±3.89^{ab}	199.05±4.19^{c}	201.52±3.64^{bc}	213.60±3.17^{a}	2.49*
	2	503.20±9.04	512.20±8.69	490.42±8.16	501.42±7.51	521.33±6.20	2.14^{-}
	3	959.00±16.10^{b}	982.73±14.50^{ab}	954.05±12.55^{b}	969.93±12.37^{ab}	1007.17±9.49^{a}	2.61*
	4	1523.40±27.22	1539.73±23.34	1521.75±20.16	1528.91±19.97	1562.42±12.99	0.62^{-}
	5	2119.91±34.90	2139.11±34.44	2124.27±29.78	2132.33±28.52	2161.64±20.17	0.34^{-}
	6	2692.73±39.13	2724.55±36.16	2697.84±32.93	2715.55±27.66	2745.46±21.81	0.44^{-}
Canlı Ağırlık Artışı		**(gr/gün)**					
	1–3	42.75±0.74^{b}	43.88±0.66^{ab}	42.52±0.57^{b}	43.27±0.56^{b}	45.05±0.42^{a}	2.86*
	3–6	82.48±1.04	82.88±0.92	83.07±0.89	83.20±0.82	82.75±0.54	0.60^{-}
	1–6	62.63±0.92	63.41±0.85	62.78±0.68	63.20±0.77	63.91±0.50	0.45^{-}
Yem Tüketimi		**(gr/gün)**					
	1–3	59.79±1.25	59.87±1.04	59.90±0.46	59.98±0.42	60.58±0.47	0.16^{-}
	3–6	161.18±3.07	160.89±4.19	163.97±1.29	162.73±0.52	159.69±0.09	0.48^{-}
	1–6	110.49±2.17	110.39±2.33	111.93±0.83	111.30±0.61	110.14±0.60	0.24^{-}
Yemden Yararlanma Oranı		**(gr/gr)**					
	1–3	1.38±0.02^{ab}	1.35±0.01^{b}	1.40±0.00^{a}	1.38±0.01^{ab}	1.32±0.01^{c}	10.42***
	3–6	1.95±0.01	1.94±0.03	1.97±0.03	1.96±0.03	1.93±0.04	0.35^{-}
	1–6	1.76±0.01^{ab}	1.74±0.01^{bc}	1.78±0.00^{a}	1.76±0.01^{ab}	1.72±0.01^{c}	8.61**

$^{-}$: P>0.05, * : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001, $^{a, b, c}$: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

Tablo 3. Antibiyotik ve karanfil esans yağının etlik piliçlerde ham besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi, ($\overline{x}$ ±S $\overline{x}$)

			Karanfil esans yağı, ppm			
	Kontrol	**Antibiyotik**	**100**	**200**	**400**	**F**
Kuru madde	67.08±3.88^{b}	73.06±1.21^{a}	67.86±1.14^{b}	68.99±1.22^{b}	73.57±1.23^{a}	4.32*
Ham protein	69.11±2.74^{b}	72.21±1.85^{a}	69.81±1.65^{b}	70.79±1.90^{b}	72.17±1.87^{a}	3.21*
Ham yağ	82.62±1.67^{c}	84.16±0.35^{ab}	82.76±0.32^{c}	83.49±0.41^{b}	86.17±0.29^{a}	6.31**

*: P<0.05, ** : P<0.01, $^{a, b, c}$: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

Tablo 4. Antibiyotik ve karanfil esans yağının etlik piliçlerde ince bağırsak toplam koliform mikroorganizma sayısı üzerine etkisi, $\log_{10}$ kob/g, ($\overline{x}$ ±S $\overline{x}$)

			Karanfil esans yağı, ppm			
	Kontrol	**Antibiyotik**	**100**	**200**	**400**	**F**
21. gün	5.70±0.27^{a}	4.53±0.16^{b}	5.72±0.54^{a}	5.14±0.11^{a}	4.51±0.20^{b}	8.38***
42. gün	5.40±0.27^{a}	2.91±0.19^{b}	4.99±0.15^{a}	4.39±0.63^{a}	3.08±0.44^{b}	8.74***

***: P<0.001, $^{a, b, c}$: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark önemlidir.

P04 Piyasadaki Tavuk Unu Örneklerinde Bazı Mikrobiyolojik Kriterlerin Araştırılması

Bestami DALKILIÇ[1], Halil YALÇIN[2]

[1]Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Meslek Yüksekokulu, e-mail: dalkilic@gantep.edu.tr

[2]Mersin Gıda Kontrol Laboratuar Müdürlüğü, e-mail: halilyalcin@yahoo.com

Özet

Bu araştırmada Adana-Mersin bölgelerinde piyasadan toplanan 95 adet tavuk unu örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri ve Enterobacteriaceae sayıları tespit edilerek mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amaçlandı. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımları yüzey ekim yöntemi ile FDA/BAM (2001)'a göre, Enterobacteriaceae sayımları ise ISO 21528-2 (2004)'ye göre yapıldı. İncelenen örneklerin 29 (%30.53) adedinde toplam mezofilik aerobik bakteri üremesi 2×10^2 -8.0×10^4 kob/gr değerleri arasında; 19 (%20) adedinde Enterobacteriacaea üremesi 1×10^2-4×10^3 kob/gr değerleri arasında tespit edildi. Araştırma sonunda piyasada kullanılan tavuk unlarının istenilen hijyenik kaliteye henüz ulaşılamadığı görüldü. Bu nedenle yem sanayinde önemli kritik kontrol noktaları oluşturulmalı ve gerekli denetimler arttırılmalıdır. Bu kritik kontrol noktalarında yem hammaddeleri ve karma yemlerin kimyasal içeriğinin yanı sıra mikrobiyolojik kalitesi de incelenmelidir.

Anahtar kelimeler: Tavuk unu, rendering, yem hijyeni, Enterobacteriaceae

Giriş

Tavuk unu, kanatlı kesim artıklarından baş, ayak, bağırsak ve diğer iç organların rendering tesislerinde kurutulup öğütülmesiyle elde edilir (1). Bu karışım içerisine bazen ölü embriyolar, döllenmiş yumurtalar, yumurtadan çıkamayan civcivler, yumurta kabukları ile satılmayan yumurtacı tavuklara ait erkek civcivler gibi kuluçkahane artıkları da girebildiğinden içerdiği besin maddeleri değişiklik gösterir (2, 3). Tavuk ununun yem değeri, hammadde bileşimine, işleme teknolojisi (sıcaklık, basınç vb.), koruyucu katkısı, depolama süresi ve depolama koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (4, 5). Kanatlı, balık, kedi ve köpek diyetlerindeki protein açığının karşılanmasında ve ısıl işlemlerden dolayı önem kazanan tavuk unu, rasyonun daha ekonomik hazırlanmasına da katkı sağlamaktadır (4). Tavuk ununun standartlara uygun besin madde içeriğine ve hijyene sahip olacak şekilde üretilmesi, kanatlı kesimhane ve kuluçkahane artıklarının değerlendirilmesine, çevre kirliliğinin önlenmesine ve ekonomiye katkı sağlamasına imkân sağlamaktadır (2, 3).Patojen bakteri ile bulaşık yemler primer olarak hayvan bağırsak kolonizasyonu sağladığı gibi gıda zinciri ile de insanlara hastalık geçişinde potansiyel bir risk haline gelmiştir (6, 7). Yapılan çalışmalarda bağırsak mikroorganizma yükünün kesim sırasında karkası kontamine ettiği bildirilmektedir (8). Rendering ürünleri üretimleri sırasında 135–140°C gibi yüksek sıcaklığa maruz kaldıklarından mikroorganizma içeriği olarak steril olması beklenir. Ancak, bakteriyel bulaşıklığı azaltan ısıl işlem uygulaması, nem seviyesi, sıcaklık ve uygulama süresine bağlıdır. Bu yöntemler, gerçek bir tehlike olan tekrar bulaşmayı engellemezler. Ürünün depolanması ve taşınması sırasında bulaşma görülebilmektedir (4, 9). Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı özellikle 100°C üzerinde ısıl işlem görmüş bir numunede mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılabilir. Öyle ki genel işletme koşulları, ambalaj materyalleri, ürün-hammadde

teması, işleme sonrası depolama ve taşıma koşulları hakkında bilgi edinilebilir. Bununla birlikte toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı içinde sadece patojenler bulunmayıp ayrıca patojen araması da yapılmalıdır (6, 8, 10).

Enterobacteriaceae, içinde gıda ve ilaç endüstrilerinde kullanılan yararlı cinslerin yanı sıra Salmonella ve Escherichia coli gibi yaygın hastalık etkenlerini de içeren büyük bir bakteri ailesidir. Enterobacteriacea ailesi yem kontaminasyonunda en etkili bakterilerdir. Hayvan ve insanlarda hastalıkların ortaya çıkmasına neden olan patojenite gösterme yeteneğine sahiptirler (7, 10, 11). Yem hammaddelerinde Enterobakterilerin bulaşıklılık derecesinin belirlenmesi, hazırlanacak karma yemin hijyeni açısından önemli olduğu gibi yem fabrikaları ya da kendi karma yemini hazırlayan işletmeler açısından da önemle üzerinde durulması gereken konudur.

Hayvansal kökenli gıdaların sağlıklı ve ekonomik üretiminde yemin büyük rolü bulunmaktadır. Bu itibarla karma yemlerdeki protein açığının kapatılmasında ve atıkların ekonomiye yeniden kazandırılmasında ön plana çıkan tavuk ununun mikrobiyolojik kalitesi hayvan sağlığı kadar insan sağlığı açısından da önemlidir. Bu araştırmada, sıcak ve nemli bir coğrafyada yer alan Adana ve Mersin İllerinde piyasadan elde edilen tavuk unu örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ve Enterobacteriaceae sayısı tespit edilerek mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan tavuk unu örnekleri 2012 yılı Mart-Nisan-Mayıs aylarında, Mersin ve Adana çevresinde faaliyette bulunan yem fabrikaları, kanatlı unu üretim tesisleri, yem ve yem katkı ürünleri satış merkezleri ile kendi yemini hazırlayan özel tavukçuluk işletmelerinden temin edildi. Araştırmada toplam 95 örnek değerlendirildi. Alınan örnekler steril poşetlere konularak soğuk zincir altında laboratuara getirildi ve hemen analize alındı.Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı Maturin ve Peeler (12)'ın bildirdiği yönteme göre yapıldı. Bu analiz için 10 g tavuk unu 90 ml Maximum Recovery Diluent (Merck,M112535) ile homojenize edildi. 1/10'luk seri dilüsyonlar olmak üzere numunede beklenen sayıya göre dilüsyonlar (1/10, 1/100, 1/1000) hazırlandı. Her dilüsyondan 0.1 ml önceden hazırlanmış Plate Count Agar (Merck,M105463) besiyeri bulunan petrilere paralelli olarak yayma yöntemiyle ekildi. Petriler 35±1 ^{o}C'de 48 ± 2 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon bitiminde petrilerde üreyen koloniler sayıldı.

Alınan numunelerde *Enterobakteriaceae* aranması ISO 21528-2:2004 (13)'e göre yapıldı. Bu analiz için 10 g tavuk unu 90 ml Maximum Recovery Diluent (Oxoid,CM0733) ile homojenize edildi. Seri dilüsyonlar hazırlanarak Violet Red Bile Glucose Agar **(VRBGA,** Oxoid,CM0485) besiyerine paralel ekimler yapıldı. Ekim yapılan petriler 35-37 ^{o}C'de 20-24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda tipik koloniler sayıldı. Tipik kolonilerden en az 5 tanesine biyokimyasal doğrulama testleri uygulandı. Doğrulama için VRBGA'da üreyen tipik kolonilerden Nutrient agara (Oxoid,CM0003) öze ile geçildi. 35-37°C de 24+2 saat inkübasyona bırakıldı. Seçilen kolonilere oksidaz ve Glucose-Fermantasyonunun testi uygulandı.

Bulgular

Piyasadan toplanan 95 adet tavuk unu örneklerinden 29 adedinde Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri, 19 adedinde ise Enterobacteriaceae üremesi tespit edilmiş olup diğer 66 numunede mikrobiyolojik üreme tespit edilmedi (Tablo 1). Elde edilen değerler Enterobacteriaceae sayısı yönünden Hayvansal Kökenli Yemlerde Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (14) esas alınarak değerlendirilmiş, uygun olmayan numuneler tablo üzerinde işaretlenmiştir. Tablo 1'e göre piyasadan toplanan tavuk unlarının % 30.53'ünde mikrobiyolojik üreme tespit % 16.84'ünün yem maddesi olarak değerlendirilmesi norm değerlere göre uygun değildir (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada Adana-Mersin bölgelerinde piyasadan toplanan 95 adet tavuk unu örneklerinin mikrobiyolojik olarak incelenmesinde 29 (%30.53) adedinde toplam mezofilik aerobik bakteri üremesi 2×10^2 -8.0×10^4 kob/gr değerleri arasında; 19 (%20) adedinde Enterobacteriacaea üremesi 1×10^2-4×10^3 kob/gr değerleri arasında tespit edilmiştir. Araştırmadaki bulgular Ülkemizdeki norm değerler olarak Resmi Gazetede yayımlanmış "Hayvansal Kökenli Yemlerde Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği" esas alınarak değerlendirilmiştir (14). Tebliğe göre rendering ürünlerinde toplam bakteri sayısı kıstas alınmamış olup Enterobacteriaceae sayısı en çok 300 kob/gr olarak bildirilmiştir. Bu durumda incelenen tavuk unu örneklerinden 16 (%16.84) adedinin yem olarak değerlendirilmesi uygun değildir. Araştırmada incelenen tavuk unu örnekleri firmalara göre değerlendirildiğinde her firmadan alınan en az bir örnekte toplam mezofilik aerobik bakteri ve enterobacteriaceae yönünden pozitif sonuç elde edilmiştir. Bu bize Adana-Mersin bölgelerinde kullanılan tavuk unlarının istenilen hijyenik kaliteye henüz ulaşılamadığını göstermektedir.

Araştırmamızda incelenen tavuk unlarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları 2×10^2 -8.0×10^4 kob/gr arasında tespit edilmiştir. Bu değerler yürürlükten kaldırılan 1980 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan norm değere göre normal yedirilebilir değerlerin de altında bulunmuştur (15). Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ısıl işlem gören üründe mikrobiyel üreme olduğunun göstergesi olduğu gibi ürün hakkındaki kesin yorum için patojen araması ayrıca yapılmalıdır. *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Yersinia pestis*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Serratia*, ve *Citrobacter* gibi hastalık yapıcı patojenleri içeren Enterobacteriaceae ailesi yem hijyeni açısından esas kriterdir (7, 10, 14, 16). Araştırmamızda Enterobacteriaceae değerleri 19 numunede 1×10^2-4×10^3 kob/gr değerleri arasında tespit edilmiştir. Dolayısı ile piyasada kullanılan tavuk unlarının %20'si hijyenik kalite açısından risk taşımaktadır. Tavuk unu yem hammaddesi olduğu ve karma yemi de kontamine edeceği muhtemeldir. Cox ve ark. (10) yaptıkları bir çalışmada dökme ve pelet kanatlı yemleri ile rendering unları (et ve kemik unu) örneklerinde sırasıyla % 100, 60, ve 92'sinde Enterobacteriaceae tespit etmişlerdir.

Rendering tesislerinde işlenecek ham maddeye özgü olarak 40-90 dakika süreyle 115°C-145°C ısı dereceleri uygulanmaktadır (4, 9). Bu ısı dereceleri ve süresi gıda kaynaklı patojenlerin üründen uzaklaştırılması açısından önemlidir. Bu yüzden rendering ürünlerinin steril olması beklenir. Bu konuda Trout ve ark. (9), yürüttükleri bir çalışmada gıda kaynaklı zoonozların

rendering prosesi ile tamamen yok edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmalarında rendering prosesine gelen hammaddelerde gıda kaynaklı patojenlerden *Clostridium perfringens, Listeria* spp*., Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. sırasıyla % 71.4, 76.2, 29.8, 84.5 oranlarında pozitif iken oluşan üründe tamamının yok olduğunu tespit etmişlerdir. Fakat aynı araştırıcılar oluşan üründe hijyen ve sanitasyona dikkat edilmediği sürece rekontaminasyonun olabileceğini vurgulamaktadır.

Tavuk unu rendering tesislerinde gerek proses gerekse muhafaza sırasında; alet, ekipman, hava, ambalaj malzemesi, uygun olmayan şartlarda taşıma, depolama ve personel kaynaklı çapraz ve direkt kontaminasyonlara uğramaktadır. Araştırıcıların özellikle vurguladığı soğutucu, nakil, kurutma, öğütme, karıştırma, depolama ve ambalajlama sistemlerinde kritik kontrol noktaları oluşturularak bu bölgelerin hijyen ve sanitasyonuna ayrıca dikkat edilmesidir (4, 9, 16). Öyle ki pek çok mikroorganizma savunma, adezyon ve kolonizasyon oluşturma, yaşanabilir çevre geliştirme ve topluluk oluşturabilme amacıyla biyofilm yapmaktadır (17). Yem hijyeni, hayvan ve insan sağlığı açısından, büyük risk oluşturan biyofilmin işletmelerde kullanılan sistemlerin zaman içinde aşınmaya uğraması, rendering işletmelerinin ıslak yapıda olması, yem kalıntılarının yüzeylerde mikroskobik olarak bulunması ve yem mikroflorasına ham madde ve personel yoluyla mikroorganizma bulaşması nedeniyle işletmelerde oluşumu muhtemeldir.

Sonuç olarak hayvan beslemede kullanılan yemlerin kalitesinin belirlenmesinde içerdiği besin maddelerinin saptanması yeterli olmayıp, bunların mikrobiyolojik kalitelerinin de belirlenmesi hem hayvan sağlığı hem de insan sağlığı açısından önemlidir. Yemlerin mikroorganizma içeriği hayvanlarda sindirim sistemi populasyonunu etkilediği, performans düşmesi ve toplu hayvan ölümleri ile ekonomik kayıplara neden olduğu (6), ayrıca kasaplık hayvanlarda sindirim sistemi mikroorganizma yükünün karkas kontaminasyonu ile korelasyon içinde olduğu bildirilmektedir (8). Karkas kontaminasyonu etin kalitesine ve raf ömrüne (8) etki ettiği gibi gıda zinciri ile de insan sağlığını tehdit etmektedir (6, 11). Bu nedenle yem sanayinde önemli kritik kontrol noktaları oluşturulmalı, personel eğitimlerine önem verilmeli ve gerekli denetimler arttırılmalıdır. Bu kritik kontrol noktalarında yem hammaddeleri ve karma yemlerin kimyasal içeriğinin yanı sıra mikrobiyolojik kalitesi de incelenmelidir.

Kaynaklar

1. TSE: Kanatlı Kümes Hayvanları Baş, Ayak ve Yenmeyen İç Organlar Unu Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Haziran, 1983; Standart No: 4010.
2. Williams, C.M.: Poultry waste management in developing countries: slaughterhouse wastes. Poultry development review, FAO, Roma, Italy, 2010**.**
3. Demirulus, H., Aydın, A.: Tavukçuluk artık ve atık maddelerinin işlenerek çevre kirliliğinin azaltılması. Ekoloji Çevre Dergisi, 1996; 19:22–26.
4. Hamilton, C.R.: Real and perceived issues involving animal proteins. In Protein Sources For The Animal Feed Industry. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Expert Consultation and Workshop, Bangkok, 29 April, 2002; 255–276.
5. Mahmoudnia, N., Boldaji, F., Dastar, B., Zerehdaran, S.: Nutritional evaluation of poultry by-product meal in broiler chickens. ABAH Bioflux, 2011; 3 (1): 55-64.
6. Maciorowski, K.G., Herrera, P., Jones, F.T., Pillai, S.D., Ricke, S.C.: Effects on poultry and livestock of

feed contamination with bacteria and fungi (review). Animal Feed Science and Technology, 2007; 133 (1–2): 109–136.

7. Veldman, A., Vahl, H.A., Borgreve, G.J., Fuller, D.C.: A survey of the incidence of the *Salmonella* species and Enterobacteriaceae in poultry feeds and feed components. Veterinary Record, 1995; 136: 169–172.
8. Elder, R.O., Keen, J.E., Siragusa, G.R., Barkocy-Gallagher, G.A., Koohmaraie, M., Laegreid, W.W.: Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during processing. Proc. Natl. Acad. Sci., 2000; 97: 2999–3003.
9. Troutt, H.F., Schaeffer, D., Kakoma, I., Pearl G.G.: Prevalence of Selected Foodborne Pathogens in Final Rendered Products. Fats and Proteins Research Foundation (FPRF), Inc., Directors Digest #312, 2001.
10. Cox, N.A., Bailey, J.S., Thomson, J.E., Juven, B.J.: Salmonella and other Enterobacteriaceae found in commercial poultry feed. Poult Sci., 1983; 62(11): 2169-2175.
11. Crump, J.A., Griffin, P.M., Angulo, F.J.: Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness. Clin. Infect. Dis. 2002; 35: 859–865.
12. Maturin, L., Peeler, J.T.: Aerobic Plate Count. US/ FDA Bacteriological Analytical Manual, Chapter 3, 2001.
13. ISO 21528–2: Microbiology of Food and Animal Stuffs - Horizontal Method for Detection and Enumeration of Enterobacteriaceae - Part 2: Colony Count Technique, 2004.
14. Hayvansal Kökenli Yemlerde Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Tebliğ No: 2008/47. Resmi Gazete, 2008; Sayı : 26974.
15. Yem Hammaddeleri ve Karma Yemlerde Bulunan Bakteri ve Mantarların Kültürel Sayımları ve Mikroorganizma Sayısına Göre Yem Hammaddelerinin Norm Değerleri Hakkındaki Tebliğ. Resmi Gazete, 6 Ağustos 1980; Sayı: 17070.
16. Van Schothorst, M., OOSTEROM, J.: Enterobacteriaceae as indicators of good manufacturing practices in rendering plants. Antonie van Leeuwenhoek, 1984; 50: 1–6.
17. Öztürk, Ş.B., Sakarya, S., Öncü, S., Ertuğrul, M.B.: Biyofilmler ve Yabancı Cisim İnfeksiyonları, Klimik Derg., 2008; 21(3): 79-86.

Tablo 1: Mikrobiyolojik üreme tespit edilen Tavuk unu örneklerinde Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB) ve Enterobacteriaceae sayıları (kob/gr)

No#	TMAB	Enterobacteriaceae		No#	TAMB	Enterobacteriaceae
1	7.6×10^2	4×10^3*		16	1.1×10^3	7.2×10^2*
2	8.0×10^4	1×10^2		17	6.7×10^2	-
3	4×10^3	2.2×10^2		18	2.3×10^3	-
4	5×10^2	4×10^3*		19	4×10^2	5.5×10^2*
5	4.7×10^3	2×10^2		20	2×10^2	4×10^3*
6	2.3×10^2	4×10^3*		21	2.5×10^2	-
7	9×10^2	7×10^2*		22	1.9×10^3	4×10^3*
8	7.9×10^3	4×10^3*		23	3.3×10^2	4×10^3*
9	7.0×10^4	-		24	3.1×10^2	-
10	6.3×10^3	3.4×10^2*		25	2.7×10^3	-
11	7×10^3	-		26	3.5×10^2	-
12	8.5×10^2	4×10^3*		27	7.6×10^3	5×10^2*
13	5.0×10^4	7.9×10^2*		28	6×10^2	-
14	4.2×10^2	4×10^3*		29	3.9×10^2	5×10^2*
15	5.7×10^3	-				

- : Tespit edilmedi, *: Uygun Değil, #: Toplam 95 örnek içerisinde pozitif sonuç veren numuneler

Tablo 2: Adana-Mersin bölgelerinde piyasadan temin edilen Tavuk unu örneklerinin mikrobiyolojik olarak genel değerlendirilmesi

	Tavuk unu		
	n	Pozitif numune sayısı	Pozitif numune oranı, %
Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri	95	29	30.53
Enterobacteriaceae	95	19	20
Uygun değil*	95	16	16.84

*: Hayvansal Kökenli Yemlerde Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (14)'ne göre değerlendirilmiştir

P05 Etlik Piliçlerde Sıcak Stresinin Önemi ve Alınabilecek Önlemler

Bilgehan YILMAZ DİKMEN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Görükle/Bursa

Özet

Stres canlının içinde yaşadığı iç ve dış ortama karşı gösterdiği fizyolojik uyum yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Kanatlılarda stresi oluşturan en önemli faktör olan çevre koşulları, tavukların gelişmesini ve verimliliğini etkileyen iklimsel, yapısal ve sosyal gibi tüm dış etmenleri içermektedir. Tavukçulukta karşılaşılan en önemli çevresel sorunlardan biri yüksek sıcaklık ve nemdir. Çevre sıcaklığı termal nötral bölge değerlerinin üst sınırını aştığında canlılarda vücut sıcaklığı ve vücuttan atılan ısı arasındaki dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan duruma sıcak stresi adı verilmektedir. Çevre sıcaklığında belli bir dereceye kadar olan yükselmeleri tolere edebilen etlik piliçler, aşırı sıcaklık yükselmelerinde vücutlarında biriken ısı yükünü hafifletmede zorluk çekmektedir. Bu durumda yem tüketimi, canlı ağırlık artışı azalarak hayvanın fizyolojik dengesi bozulmakta ve yemden yararlanma oranını, büyüme performansı azalmaktadır. Devamında ise ölüm oranının artması tavukçuluk endüstrisinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Araştırmacılar sıcak stresinin etkilerini en aza indirmek için çevresel denetim ve rasyon üzerine yoğunlaşmıştır. Hava akış hızı ile hayvanların üzerinden ısı kaybını arttırmak için havalandırma oranının arttırılması yada nemsel soğutma sistemlerinin kümeslere eklenmesi yada sürü yoğunluğunun azaltılması gibi çevresel denetim uygulamaları önerilmektedir. Rasyondaki değişiklikler ise stres altındaki hayvanın değişen oranda ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin karşılanması amacıyla özellikle protein, enerji ve bazı katkı maddeleriyle desteklenmesini içermektedir. Bu derlemede ise son yıllarda oldukça tartışılan sıcak stresinin etlik piliçlerdeki etkileri ve bu konuda alınabilen önlemlerin tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelime: sıcak stresi, broiler, rasyon, performans

Giriş

Kanatlı sektörü son yıllarda ülkemiz hayvancılığı içerisinde en fazla gelişme gösteren bir sanayi konusudur. Hayvansal protein kaynağı olarak piliç eti üretiminin arttırılması önem taşımaktadır. Sektörde üretim yapan 12.000 adetin üzerinde kayıtlı etlik piliç kümesi bulunmakta ve 400 milyon dolar civarında bir kanatlı eti ihracatımız bulunmaktadır. Kanatlı et ve ürünleri hem lezzetli hem de kırmızı ete göre fiyat bakımından ekonomik olması dolayısıyla ülkemizde giderek daha önemli hale gelmektedir (1). Üretici ve tüketici açısından kanatlı hayvanlardan elde edilen etin kalitesi önem taşımaktadır. Et kalitesi, birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar arasında genetik, cinsiyet, yaş, yem-besleme, barınak koşulları, hayvanın refahı, kesim ve kesimhane koşulları, etin kimyasal ve fiziksel özellikleri, depolama, paketleme ve pazarlama sayılabilir (2,3,4).Etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvanları en az masraf ve en az ölüm oranı ile kesim ağırlığına ulaştırma amaçlanmaktadır. Hayvanın genotipi, kümes içi çevresel faktörler ve besleme; karlılığı en çok etkileyen nedenlerdir (5). Bu gün, yoğun olarak yetiştirilen kanatlıların hemen hemen tamamı bir yada daha fazla stres faktörün etkisi altındadır. Bu nedenle stres yönetimi hem hayvan refahı hem de karlılık için büyük önem taşımaktadır. Çevresel faktörler içerisinde, yüksek sıcaklık yada ani sıcaklık değişimleri, nem, hava hareketi ve hava kalitesi ve bunların içerisinde de *sıcak stresi* en önemlidir (6,7). Stres, organizmanın sağlığına ve yaşamına tehdit unsuru olarak algılanan çevresel uyarılara karşı verilen tepkidir (6). Etlik piliçler için vücut sıcaklığı 41ºC, hindilerde ise 41-42 ºC civarıdır. Kanatlılar, birçok hayvan türünün aksine, ter bezleri olmadıklarından ısı

yayımında ter bezlerinden yararlanamazlar. Buna karşın, kanatlı hayvanlar ısı stresine maruz kaldıklarında vücutlarında meydana gelen fazla ısının dış ortama verilmesinde radyasyon, konveksiyon, kondüksiyon ve buharlaşma gibi dört yöntemi kullanırlar (8,9). Canlıların, en az çabayla normal fizyolojik işlevlerini yerine getirdiği çevre sıcaklığı aralığına *termal nötral bölge* ya da *konfor bölgesi* adı verilmektedir (10,11). Tavuklar için termal nötral bölge yada konfor bölgesi sıcaklık aralığı 13–24ºC arasında değişmektedir. Çevre sıcaklığındaki dalgalanmalarla sıcaklık termal nötral bölgenin dışına çıkması durumunda hayvan vücut sıcaklığını dengelemek için metabolik ve fizyolojik faaliyetlerini arttırmaya başlamakta ve bu durum da sıcak stresine neden olmaktadır (12). Kanatlı üretiminde sıcak stresi ifadesi *akut* veya *kronik* olarak tarif edilebilir. Akut ısı stresi çok yüksek sıcaklık kısa ve ani dönemleri ifade ederken, kronik ısı stresi yüksek sıcaklıkta uzun süreyi ifade etmektedir (13).

Sıcak Stresinin Etkileri

Sıcak stresi etlik piliçlerde verim özelliklerini ciddi anlamda olumsuz yönde etkilemektedir. Sıcak stresine maruz kalan kanatlı hayvanlarda yem tüketimi azalmaktadır. Yem tüketiminin azalması büyüme için gerekli günlük olarak alınabilecek besin madde oranını azaltmaktadır. Bununla birlikte, metabolize olacak besin oranının azalması vücut tarafından daha az oranda ısı üretileceği anlamına gelmektedir. Etlik piliç ve hindilerde sıcak stresi sırasında özellikle günün sıcak saatinde yem alımı arttığında yaşama oranı azalmaktadır. Etlik piliçler yem tüketiminin azalmasıyla, canlı ağırlık, yemden yararlanma azalmakta, su tüketimi artmakta, solunum sayıları artmakta ve ölüm oranı yükselmektedir (14,15). Eğer piliçler pazar yaşına ulaşabilirlerse de oldukça düşük canlı ağırlığa sahip olmaktadırlar (16). Sıcak stresine yanıt olarak ısı sok proteinleri aracılığı ile ilk olarak moleküler tepkiler ortaya çıkmasına rağmen, davranımsal düzenlemeler pek çok fizyolojik değişime göre daha hızlı bir şekilde meydana gelir (17). Hayvanlar birbirlerinden uzakta durmaya başlamakta, sosyal davranışlara daha az vakit ayrılmakta, kanatlar açılıp çırpılarak hava dolaşımı sağlanmaya çalışılmakta, evaporatif serinlemeyi arttırmak amacıyla ibik ve sakallara su sıçratma davranışı göstermekte, ayakta durmaktansa yatarak dinlenmeyi yada oturmayı tercih ederler. Bazı kuşlar sessizce dururken bazı kuşlar ise duvar kenarlarına yada sulukların yanında çömelmektedirler. Genellikle, vücut izolasyonunu azaltarak soğutmak için kanatlarını vücutlarından uzakta olacak şekilde açmaktadırlar (13, 18, 19). Hızlı soluma 30ºC ve üzeri sıcaklıkta başlamakta ve bu aktiviteler tavuğun azalmaktan çok artan bir enerji gereksinimi olduğunu göstermektedir (15).Sıcak stresindeki broilerlerde solunum hızı arttığı için kanda CO_2 kaybı artmakta ve solunum alkolozu meydana gelmektedir. Kanda bulunan potasyum, sodyum, fosfor, bikarbonat, mağnezyum gibi çok önemli olan bazı minerallerin düzeyleri düşmekte ve vücudun asit-baz dengesi bozulmaktadır (20). Kanatlılarda stres durumunda salgılanan stres hormonları büyüme için yıkıcı etkide olup immün sistemin çalışmasını da engelleyerek hayvanların hastalıklara karşı hassas hale gelmesine neden olurlar. Canlının gelişmesinde önemli fonksiyonun olan tiroid salgısını baskılanır, T3 ve T4'un plazmadaki konsantrasyonlarını azalır ve adrenal bezlerden kortikosteronun salınımı uyarılarak kortikosteroid konsantrasyonu artar ve immün sistemi baskılanır (7, 21). Kanatlılarda uzun süreli ve tekrarlanan stres durumlarında yüksek kortikosteron hormon seviyeleri ile lenfosit sayıları azalmakta, periferik lenf düğümlerinde ve dalakta ağırlık kaybı ile immun fonksiyonlarda genel bir düşüş meydana gelmektedir. İmmünolojik aktivitenin baskılanması ile Newcastle ve Marek gibi spesifik hastalıklara dayanıklılık azalmaktadır (17, 22). Etlik civciv ve piliçlerde sıcak stresi altında kortikosteron

üretimi uyarıldığından vücut antikör üretimini azaltmaktadır (23, 24). Ayrıca vücut sıcaklığının artmasına neden olacak kadar yüksek çevre sıcaklığı kan lökosit komponentlerini değiştirmektedir (25). Etlik piliçlerde akut sıcak stresi immun sistem, lenfoid organlar (bursa fabricus, timüs, dalak) ve beyaz kan hücrelerinin patofizyolojisini etkilemekte, monosit, heterofil ve heterofil/lenfosit (H/L) oranı artmaktadır. Bu değişimler nedeniyle sıcak stresi karşısında bağışıklık sistemi tam olarak görev yapamamaktadır (24,26). Etlik piliçlerde refah ve çeşitli olumsuzluklara bağlı olarak oluşan stres durumları karkas kalitesini doğrudan etkilemektedir (3). Etlik piliç üretiminde hayvanın içinde bulunduğu çevrenin sıcaklığına bağlı olarak verim ve karkas bileşimi değişmektedir. Yüksek çevre sıcaklığının yol açtığı sıcaklık stresi, etlik piliçlerde birçok metabolik değişime yol açtığından protein sentezindeki aksamaya bağlı olarak karkas et miktarı azalmakta, vücutta yağ miktarı artmakta, karkas su içeriği düşmekte ve et daha kuru olmaktadır (27). Ayrıca yüksek çevre sıcaklığına bağlı olarak artan su tüketimi altlıkta ıslanmaya ve karkas kusurlarının çıkmasına neden olmaktadır (28, 29). Sıcaklık stresinin yanı sıra, hastalık, kötü beslenme gibi faktörler yüksek pH'lı etin oluşumuna sebep olur. Stres altında bulunması bunlardan elde edilen karkas ve ette *Pale Soft Exudative* (PSE) ve *Dark Firm Dry* (DFD) problemine neden olmaktadır. Ayrıca karkasın pazarlamasında nispeten koyu renk tüketicinin etin tazeliği konusunda teredüte düşerek satın alınmasını etkilemektedir (30,31).

Sıcak stresini önlenmesinde alınabilecek önlemler

Etlik piliç ve hindilerde sıcak stresi etkisinin azaltılması amacıyla bazı uygulamalar yapılmaktadır. Öncelikle kümeslerde iklimsel çevre optimal sınırlarda tutulduğunda, kümes içi ısı nem dengesi sağlandığından yemden yararlanma artmakta, daha fazla verim elde edilmekte ve ölüm oranı azalmaktadır. Bu nedenle özellikle kümes tipi ve kümesin yalıtım düzeyi ve kümes içi havalandırma etkinliğinin çok iyi planlanması gerekmektedir. Havalandırma sistemi kümesten amonyak, CO_2 ve nemi maksimum seviyede uzaklaştıracak şekilde inşa edilmelidir. Bunun için kümeslerin doğu-batı yönünde kurularak, kapı, pencere, çatı bacaları ve havalandırma fanları vasıtasıyla havalandırmanın etkin sağlanması gerekmektedir (32,33). Kümeslerde yapısal unsur olarak tünel havalandırmayla birleşik yada tek başına evaporatif serinletme, ıslak petek sistemleri sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler de broiler performansını geliştirme açısından önerilmektedir (34). Ayrıca yaz aylarında hayvan yoğunluğunun azaltılması sıcak havanın etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Etlik piliçlerde m^2'ye konan hayvan sayısının %10 ila 20 oranında azaltılması önerilmektedir (16,33) Sindirilebilirliği yüksek hammaddelerle birlikte besin maddeleri bakımından doğru ve dengeli bir biçimde formüle edilmiş yemler, sıcaklık stresinin etkisinin azalmasına yardımcı olmaktadır. Sıcak stresi altındaki kanatlılara yemin ıslak halde (35,36), pelet, iri daneli yada krambıl formunda (19,37) verilmesinin etkili olduğu bildirilmektedir. Böylece yem tüketimi sırasında az enerji harcanacağı için hayvanın üreteceği ısıda miktarı da az olacaktır. Sıcak stresi altındaki etlik piliçlerin yem tüketimlerini azaltmaları dolayısıyla yetersiz beslenmeleri nedeniyle rasyon besin madde içeriğinin arttırılması önerilmektedir. Protein, karbonhidrat ve yağlara göre daha fazla metabolik ısı üretmektedir. Bu nedenle, eğer aminoasitlere dayanarak dengelenmiş rasyonla besleme yapılırsa metabolik ısı üretimi artacaktır (15). Etlik piliç rasyonlarında protein seviyesi arttırıldığında aminoasitlerin fazlasını sindirilmeden dışarı atılmaktadır. Sıcak stresine maruz kanatlıların rasyon formulasyonunda protein düzeyi azaltılarak, methionin ve lisin gibi sentetik aminoasitlerin

kullanımı yaygınlaştırılmalıdır (38). Rasyonda sadece protein konsantrasyonunu arttırmak doğru bir seçim değildir. Rasyonun diğer besin maddeleri ile birlikte enerji içeriğinin özellikle yağ oranının arttırılması da önerilmektedir (19). Ayrıca sıcak stresi altındaki etlik piliç rasyonlarına enzim ilavesi yem etkinliğini arttırmaktadır (33).Sıcak stresine maruz etlik piliç ve hindilerde bursa fabricusun küçülmesine bağlı olarak bağışıklık mekanizması zayıflamakta ve hastalıklara direnç azalmaktadır. Bu nedenle anti stres özellikleri nedeniyle Vitamin C ve Vitamin E'nin rasyonlara katılmasının etkili olduğu bildirilmektedir (12,24). Isı stresi sırasında elektrolitler vücuttan idrar ve dışkı yolu ile atılmaktadır. Bu nedenle çeşitli elektrolit karışımları potasyum ile dengelenerek rasyonlara katılması tavsiye edilmektedir (20). Ayrıca sıcaklık stresinden korunmak amacı ile durulacak faktörlerin en başında su gelir, düşük seviyede tuz katılmasından ziyade potasyum bikarbonat, potasyum klorit, sodyum klorit ve amonyum klorit gibi tuz bileşiklerini içeren ve 10-15 °C sıcaklığında su verilmesinin etkili olduğu bildirilmektedir (15,39). Etlik piliçlere sıcak stresi sırasında yem tüketimi azaldığı için yem verme yolu tercih edilse de bu durum hayvanın vücut ısısının daha fazla artmasına ve devamında ölüm oranının artışına neden olmaktadır. Bu nedenle sıcaklık stresinin pik dönemlerinde yada öncesinde hayvanlara yem verilmemesi sindirim, emilim ve metabolik faaliyetler için üretilen ısı miktarını azaltacağı için yaşama oranını arttırmaktadır. Açlığın ayrıca sakinleştirici etkisi bulunduğu için hayvan çok fazla enerji harcamamaktadır (40). Son yıllarda sıcak stresine dayanıklılık açısından etlik piliç ve hindilerde kuluçkanın erken dönemlerinde farklı sıcaklık uygulamaları ile adaptasyon sağlama metotları geliştirilmeye çalışılmaktadır (41).

Sonuç

Tavukçulukta karşılaşılan en önemli çevresel sorunlardan biri yüksek sıcaklıktır. Sıcak stresi mevsimsel ve değişen sürelerde olmasına rağmen dünyanın birçok bölgesini etkilemektedir. Ülkemizde beyaz et üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgeler yaz sıcaklığını nispeten yüksek ve nemli geçtiği bölgelerde yer almaktadır. Yüksek sıcaklık etkisi yüksek bağıl nem ile birleştiği durumlarda hayvan strese girmekte buna bağlı olarak bazı durumlarda toplu ölümler görülmekte ve önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.−Günümüzde et üretimi amacıyla kullanılan hızlı gelişen etlik piliçler ve hindiler, sıcak stresine karşı duyarlıdırlar. Sıcak stresi özellikle yaz aylarında bir günün stresini yaşadıktan sonra genellikle öğleden sonraları ve akşamüstü saatlerinde meydana gelmektedir. Sıcak stresi durumunda yem tüketimi azalmakta, su tüketimi artmakta, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma azalmakta, kanatlılarda sinir sisteminde bozukluklar meydana gelmekte, bağışıklık sistemi zayıflamakta ve devamında hastalıklara direnç azalmaktadır. Özellikle karkas ağırlığını geriletmesi, karkas kalitesini düşürmesi ve akut durumlarda ise ölümlere neden olması sebebiyle kanatlı endüstrisinde önemli kayıplara neden olan bir sorundur.Sıcaklığa bağlı olarak gelişen stresin etkisinin azaltılması amacıyla kümeslerde tam çevre denetimi, rasyonlarda değişiklik, bazı yem katkı maddelerinin rasyonlara ilavesi önerilmektedir. Son yıllarda ise özellikle sıcak iklim kuşağındaki ülkelerde etlik piliç endüstrisinin ihtiyacını karşılamak üzere yüksek çevre sıcaklığına dayanıklı, yavaş gelişen genotiplerin de geliştirilmesine çalışılmaktadır. Sonuç olarak, kanatlı üreticileri özellikle yaz aylarında sıcaklık stresinin olumsuz etkilerinden korunmak için kümes tasarımlarındaki son teknolojileri, hayvanların sıcaklık stresi ile değişen besin madde gereksinimlerini dikkate almalı, hayvanların stres belirtilerini dikkatle takip etmeli ve buna göre gerekli önlemleri almalıdır.

Kaynaklar

1. BESD-BİR. Piliç eti sektör raporu, Üretim, tüketim, dış ticaret, sorunlar, görüşler. Beyaz et sanayicileri ve damızlıkçıları birliği, Ankara.152 s., 2012.

2. Groom, G.M. Factors affecting poultry meat quality. CHIEM – Options mediterraneees. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK, 1990.

3. Duclos, M.J., Berri, C., Le Bihan-Duval, E. Muscle Growth and Meat Quality. J. Appl. Poult. Res. 2007,16:107-112.

4. Söğüt, B. H. İnci, T. Şengül. Tavuk Eti Üretiminde Et Kalitesini Etkileyen Faktörler. Kümes Hayvanları Kongresi, 7-9 Ekim 2010, Kayseri.

5. Karaton, M.N. Sıcaklık stresinin etkilerini önlemek amacıyla ısı şoku uygulamasının broiler performansı üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Hatay, 2006.

6. Rosales, A.G. Managing stres in broilers: A review. Journal of Applied Poultry Research, 1994; 3:199-207.

7. Hadimli, H.H.,Kav, K., Erganiş, O. Sıcak stresinin broyler piliçlerin humoral bağışıklıkları Üzerine etkisi. Vet. Bil. Derg. 2007, 23:37-40.

8. Şenköylü, N. Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaası, Tekirdağ, 538 s., 2001.

9. Türkoğlu M., Sarıca M. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme Hastalıklar, 600 s., 2009.

10. Etches, R.J., John, T.M., Gibbins, A.M.V. Behavioural, Physiological, Neuroendocrine and Molecular Responses to Heat Stress, Poultry Production in Hot Climates, 1995, 31-65.

11. Yeğenoğlu, D.E. Etlik Piliçlerde Sıcak Stresine Alıştırma Uygulamalarının Beyin Hsp70 Düzeyine Etkisinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,

12. Kirunda, DFK., S.E. Scheideler, McKee, S.R. The Efficacy of Vitamin (DL-α-tocopheryl acetate) Supplementation in Hen Diets to Alleviate Egg Quality Deterioration Associated With High Temperature Exposure. Poult. Sci. 2001; 80: 1378-1383.

13. Emery, J. Heat stress in poultry-Solving the problem. Defra publications (ADAS). 2004.http://www.alpharma.com/ahd.

14. Donkoh, A. Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. Int. J.Biometeorol. 1989; 33: 259-265.

15. Butcher, G.D., Miles, R.. Heat Stress Management in Broilers. A series of the Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, USA, 2003.

16. Anonim. Controlling The Effect Of Heat Stress In Turkey Production. Dawe's Technical Bulletin, 2012;No:287.

17. Şeremet, Ç. Kronik çevresel stresin etlik piliçlerde korku ile ilgili davranışlar ve stres fizyolojisi üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Bornova

18. Şahin K., Küçük O. Effects of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients, and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress (34°C). J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 2001;85, 335–342.

19. Syafwan, S. Kwakkel, R.P.,Verstegen, M.W.A. Heat stres and feding strategies in meat type chickens. World's poultry science journal, 2011;67:653-673.

20. Borges, S.A., Fischer da Silva, A.V., Ariki, J., Hooge, D.M., Cummings, K.R. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat-stress environments. Poult. Sci., 2003,82: 428-435.

21. Altan, Ö, Papuçcuoğlu, A., Altan, A., Konyalıoğlu, S., Bayraktar, H. Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. British Poultry Science, 2003;44:545-550.

22. Elrom, K. Handling and Transportation of Broilers Welfare, Stress, Fear and Meat Quality, Part II: Stress, Israel Journal of veterinary Medicine, 2000;55:2.

23. Zulkifli, I., Che Norma, M. T, Israf, D. A., Omar, A.R. The effect of early-age food restriction on heat shock protein 70 in heat stress broillers. Bri. Poult. Sci., 2002;43: 141-145.

24. Al-Ghamdi, Z.H. Effects of Commutative Heat Stress on Immunoresponses in Broiler Chickens Reared in Closed System. International J. Poultry Sci. 2008;7: 964-968.

25. Altan, Ö., A. Altan, M. Çabuk, H. Bayraktar. Effects of Heat Stress on Some Blood Parameters in Broilers. Turk

J Vet Anim Sci 2000; 24: 145–148.

26. Gross, W.B., Siegel, H.S. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stres in chickens. Avian Diseases, 1983;27:972-979.

27. Kutlu, H.R., Ayaşan, T.,Ünsal, G.. Etlik Piliç Üretiminde Et Kalitesi ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Çiftlik Dergisi 1999; Ocak 99: 59.

28. Wabeck C. J., Carr L. E., Byyrd V. Broiler Drinker Systems And Seasonal Effects On Eviscerated Carcass And Leaf Fat Weights. J. Appl. Poultry Res., 1994; 3:274-278.

29. Lott B. D., Simmons J.D., May J.D. Air Velocity And High Ambient Temperature Effects On Broiler Performance. Poultry Sci. 1998;77:391-393.

30. Allen, C.D., Russell, S.M., Fletcher, D.L.The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. Poultry Sci.1997; 76:1042-1046.

31. Fletcher, D.L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. Poultry Sci.1999,78:1323-1329.

32. North, M.O., Bell, D.D. Commercial Chicken Production Manual, Fourth Edition. Chapman & Hall, New York, 237 s., 1990.

33. Esmail, S.H.M. Kanatlılar üzerine çevre sıcaklığının etkileri. Kanatlılarda sıcak stresine karşı önlemler. Kanatlı Ar-Ge yayınları :6, seminerler 5, Sakarya, 2002.

34. Donald, J.. Getting the most from evaporative cooling systems in tunnel ventilated broiler houses. World Poultry, 2000; 16: 35-39.

35. Yasar, S., Forbes, J.M. Enzyme supplementation of dry and wet wheat based feeds for broiler chickens:performance and gut responses. British j. Nutrition, 2000, 84:297-307.

36. Moritz, J.S., Beyer, R.S., Wilson, K.J.,Cramer, K.R. Effect of moisture addition at the mixer to a corn- soybean based diet on broiler performance. Journal of Applied poultry research, 2001;10:347-353.

37. Khoa, M.A. Wet and coarse diets in broiler nutrition:development of the GI tract and performance. Phd. Thessis. Wageningen university and research centre, Wageningen, 2007.

38. Veldkamp,T., Ferket P.R., Kwakkel, R.P., Verstegen, W.A. Aminoacid requirements and heat stress in Turkeys. 2002 Annual North Carolina Poultry Nutrition Conference, NC, USA, 2002.

39. Arslan, A., Duru, M. Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Yönetilmesinde Besleme Açısından Alınacak Önlemler. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 2004; 9: 93-100.

40. Plavnik, I., Yahav, S. Research notes: effects of environmental temperature on broiler chickens subjected to growth restriction at an early age. Poultry science 1998; 77: 870-872.

41. Yalçın, S., M. Çabuk, V. Bruggeman, E. Babacanoğlu, J. Buyse, E. Decuypere, Siegel, P.B. Acclimatization to heat during incubation 3. Body weight, cloacal temperature and blood acid-base balance in broilers exposed to high temperature.Poultry Sci. 2008; 87: 2671-2677.

P06 Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Parça Hindi Etlerinde *Campylobacter Jejuni* Varlığı ve Antibiyotik Dirençliliği

Bülent BAŞ[1], Teoman ÜNLÜ[1], Ahmet KOLUMAN[2]

[1] Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

[2] Ulusal Gıda Referans Laboratuarı Mikrobiyoloji Bölümü

Özet

Bu çalışmada, Ankara'da marketlerde satılan hindi etlerinde *Campylobacter jejuni'*nin konvansiyonel yöntemle izole ve identifiye edilmesi ve bu etkene karşı antibiyotik dirençliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 50 hindi kuşbaşı, 50 fileto olmak üzere toplam 100 numune incelenmiştir. Hindi kuşbaşı örneklerinden 16 (%32) Termotolerant *Campylobacter* spp. ve 12 (%24) *C. jejuni*, hindi fileto örneklerinden ise 10 (%20) Termotoleran t *Campylobacter* spp. ve 9 (%18) *C. jejuni* izole ve identifiye edilmiştir. *C. jejuni*'lerin antibiyotik dirençliliğine bakıldığında en yüksek direncin % 85.7 ile siprofloksasine karşı olduğu, en düşük direncin ise % 4.8 ile gentamisine ve streptomisine karşı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hindi, *Campylobacter*, Antibiyotik direnci

Giriş

Birçok ülkede *Campylobacter* ve *Salmonella* başta olmak üzere *E. coli* ve *Shigella* gibi gıda kaynaklı patojen etkenler insan sağlığını tehdit etmekte olup aynı zamanda ekonomik kayıplara da neden olmaktadır (Altekruse ve ark., 1999). Termofilik C*ampylobacterler* (*C. jejuni, C. coli, C. lari*), kanatlı hayvanların bağırsaklarına erken dönemde kolonize olmakta ve kesime kadar geçen sürede kolonizasyon yüksek seviyelere ulaşmaktadır (Akan M, 2002). *Campylobacter* türleri, diğer canlılara göre kanatlı hayvanlarda daha iyi kolonize olmakta ve semptom göstermeden varlığını sürdürmektedir. Etken insanlara kanatlı et ve ürünlerinin hazırlanması ve pişirilmesi aşamasında bulaşır (Bryan ve Doyle, 1995; Fahey ve ark., 1995*).* *Campylobacter* ile infekte sürülerin kesilmesi aşamasında karkaslarda kontaminasyon şekillenmekte ve bu etler insanlar için potansiyel bir infeksiyon kaynağı olmaktadır (Akan M, 2002).

Campylobactericeae familyasına dahil Gram negatif, hareketli, sporsuz bakterilerdir. Optimum gelişme için % 5 O_2, % 10 C O_2 ve % 85 N_2 içeren mikroaerofilik koşullara gereksinim duyarlar. Mikroskop altında "S" veya spiral şeklinde görülürler (Coşansu ve Ayhan, 2009).

Campylobacter ile meydana gelen enfeksiyonlarda semptomlar ishal, ateş ve karın krampları şeklindedir. Hastalık vakalarında genellikle ishal kendiliğinden iyileşmekle birlikte *C. jejuni ve C. coli*'nin menenjit, endokardit, septik artrit, osteomyelit ve neonatal sepsis gibi ekstraintestinal hastalıklarda da rol oynadığı bildirilmiştir. Enfeksiyon sonrası komplikasyonlardan en önemlisi Guillain-Barre sendromudur (Coşansu ve Ayhan, 2009).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Ankara piyasasında marketlerde sunulan ambalajlı hindi kuşbaşı ve hindi fileto olmak üzere 50'şer adet örnek toplanarak laboratuvara soğuk zincir altında getirildikten 30 dakika içerisinde analize alındı.Kontrol olarak kullanılan suşlar Ulusal Gıda Referans

Laboratuvarı Mikrobiyoloji bölümünden sağlandı.

Termotolerant *Campylobacter* spp. izolasyon ve identifikasyonu

ISO10272, : 2006 uygun olarak yapılan analizlerde örneklerden steril filtreli poşetlere 25g aseptik koşullarda tartıldı ve 225 mL Bolton broth (Oxoid) ile sulandırılarak homojenize edildi. Homojenizasyonu takiben mikroaerofilik ortamda (Gaspack, Oxoid) 42ºC'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyonu takiben Campylobacter Agar Base Blood Free (CCDA) (Oxoid) ve Chromojenik Campylobacter Agar' (CRA) a bir öze dolusu ekildi, petriler mikroaerofilik ortamda (Gaspack, Oxoid) 42ºC'de 48 saat inkübe edildi. CCDA yüzeyinde yaygın grimsi az metalik röfleli koloniler ve CRA'da oluşan kahverengi düzgün koloniler Termotolerant *Campylobacter* spp. kabul edildi. Tipik koloniler kanlı agara çizilerek mikroaerofilik ortamda (Gaspack, Oxoid) 37ºC'de 24 saat inkübe edildi. Takiben API Campy ile biyokimyasal identifikasyon yapıldı. *C.jejuni* olduğu tespit edilen tüm koloniler gliserollü broth içerisinde antibiyotik dirençlilik testi yapılana kadar -80ºC'de saklandı.

Antibiyotik Duyarlılık Testleri

Campylobacter suşlarının antibiyotik duyarlılık testleri Kirby-Bauer disk Diffüzyon yöntemine göre yapıldı. Antibiyogram sonucu oluşan zonlar CLSI (The Clinical and Laboratory Standards Institute)'e standartlarına göre değerlendirildi. CRA'da üreyen kolonilerden bir öze dolusu alınarak içerisinde 1ml brucella broth bulunan tüp içerisine geçildi, bu tüpten 0.1 ml alınarak yayma plak yöntemiyle Mueller Hinton Agar'a (MHA) ekim yapıldı ve steril bir drigalski çubuğu yardımıyla, petrilere homojen bir şekilde yayılması sağlandı. Bir dispenser yardımıyla Gentamisin (10 µg) (Oxoid, CT 024 B), Streptomycin (10 µg) (Oxoid, CT 0047 B), Eritromycin (30 µg) (Oxoid, CT 0021 B), Ciprofloxacin (10 µg) (Oxoid, CT 1615 B), Enrofloksasin (30 µg) (Oxoid, CT 0639 B), Tetrasiklin (10 µg) (Oxoid, CT 053 B), Oxytetracycline (30 µg) (Oxoid, CT 0041 B), diskleri her bir petriye yerleştirilerek 15 dakika içerisinde 37 ºC'de mikroaerofilik ortamda inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan 24 saat sonra diskler etrafında oluşan inhibisyon zonlarının çapı CLSI'e standartlarına göre değerlendirildi.

Bulgular

Bu çalışmada 50 hindi kuşbaşı ve 50 hindi fileto kullanıldı. Kuşbaşılardan 16 (%32) Termotolerant *Campylobacter* spp. ve 12 (%24) *C. jejuni*, filetodan ise 10 (%20) Termotolerant *Campylobacter* ve 9 (%18) *C. jejuni* izole ve identifiye edildi. Analiz sonuçları şekil-1.de verilmiştir.

Örnek tipi	Örnek sayısı (n)	Termotolerant *Campylobacter* spp.	*C.jejuni*
Hindi kuşbaşı	50	16	12
Hindi göğüs fileto	50	10	9
TOPLAM	100	26	21

Şekil-1. Numunelerden izole ve identifiye edilen Termotolerant *Campylobacter* spp. ve *C. jejuni* sayıları

İdentifiye edilen *Campylobacter jejuni*'lerin antibiyotik dirençliliğine bakıldığında en büyük direncin % 85.7 ile siprofloksasine karşı olduğu, en düşük direncin ise % 4.8 ile gentamisine ve streptomisine karşı olduğu tespit edildi (Şekil-2)

	CN	S	E	CIP	ENR	TE	OT
C. jejuni Resistant	1 / 2 1 (%4.8)	1 / 2 1 (%4.8)	4 / 2 1 (%19)	1 8 / 2 1 (%85.7)	1 4 / 2 1 (%66.6)	1 2 / 2 1 (%57.1)	1 4 / 2 1 (%66.6)
C. jejuni Intermitans	0/21 (%0)	0/21 (%0)	1 / 2 1 (%4.8)	1 / 2 1 (%4.8)	2 / 2 1 (%9.6)	7/21(%33.3)	4/21(%19)
C. jejuni Susceptible	20/21 (%95.2)	20/21 (%95.2)	16/21 (%76.2)	2/21 (%9.5)	5/21 (%23.8)	2/21 (%9.6)	3/21 (%14.4)

Şekil-2. İdentifiye edilen *Campylobacter jejuni*'lerin antibiyotik duyarlılık yüzdeleri. CN- Gentamisin, S- Streptomisin, E- eritromisin, CIP- Siprofloksasin, ENR- Enrofoksasin, TE- Tetrasiklin, OT- Oksitetrasiklin.

Tartışma

Çalışmamızda incelenen toplam 100 adet numunenin 47'sinde (%47) *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğu belirlendi. *C. jejuni*'nin bulunma oranı ise %21 olarak belirlendi. Dünya'da çeşitli ülkelerde tüketime hazır olarak marketlerde bulunan hindilerden yapılan çalışmalarda oranlar değişiklik göstermektedir. Çakmak (2009) yaptığı çalışmada 270 hindi eti örneğinden 133'ünde (%49.3) termofilik *Campylobacter* türlerini izole ve identifiye ettiğini bildirmiştir. Logue ve ark. (2003) hindi karkaslarında yaptığı çalışmada % 34.9 oranında *Campylobacter* türlerinin varlığını bildirmişlerdir. Whyte ve ark. (2004) 33 hindi etinde bulunma oranını %37.5 olarak bildirmişlerdir. Mayrhofer ve ark. (2004) perakende olarak satılan hayvanlardan bu oranı % 53 bulmuşlardır. Bu çalışmalardaki oranlar bizimkiyle paralellik göstermektedir. Buna karşın bazı araştırmalarda oranlar daha düşük seviyelerde çıkmıştır. Alter ve ark. (2004) hindilerde bu oranı % 6.2 olduğunu, Katzav ve ark. (2008) hindilerde bu oranın % 7.1 olduğunu, Zhao ve ark. (2001) 59 marketten aldığı numunelerden yaptığı bir çalışmada % 14 oranında olduğunu bildirmişdir.

Bu çalışmada hindi etlerinden üretilen *Campylobacter jejuni'*lerin antibiyotik dirençliliğine bakıldığında en büyük direncin % 85.7 ile siprofloksasine karşı olduğu, en düşük direncin ise % 4.8 ile gentamisine ve streptomisine karşı olduğu tespit edildi.

Çakmak (2009), yaptığı bir çalışmada 109 *C. jejuni* izolatından 103'ünün (%94.5) eritromisine, 40'ının (%36.7) tetrasikline, 19'unun (%17.4) siprofloksasine dirençli olduğunu, buna karşın tüm suşların gentamisine karşı duyarlı olduğunu bildirmiştir. Jain ve ark. (2005) izole ettikleri etkenlerin siprofloksasine % 71.4, tetrasikline %26.5, gentamisine % 10.2 ve eritromisine % 6.1 oranında dirençli olduklarını bildirmiştir. Savaşan ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada etkenin siprofloksasine karşı % 70.6 oranında dirençli olduğunu, Yıldırım ve ark. (2005) yaptıkları bir çalımada izolatların siprofloksasine % 75.3, eritromisine % 21. 2 oranında direnç geliştiğini bildirmişleridir. Avrain ve ark. (2003) izolatların % 57'sinin tetrasikline, dirençliolduğunu fakat tüm izolatların gentamisine duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Sonuç olarak termotolerant *Campylobacter* türleri kanatlı sektörü için önem arz eden patojenlerin içerisinde en önemlilerden birisidir. Bu kapsamda antibiyotik dirençlilik kazanmasının sadece halk sağlığı yönünden değil aynı zamanda yetiştiricilik açısından da ekonomik bir sorun olduğu göz önüne alınmalıdır.

Kaynaklar

1- Akan M.: Kampilobakter İnfeksiyonları in: Kanatlı Hayvan Hastalıkları. Ed. İzgür M., Akan M. Medisan Yayınevi, 2002; Ankara.

2- Altekruse S. F., Stern N. J., Fields P. I., Swerdlow D. L.: *Campylobacter jejuni*-An emerging foodborn pathogen. Emerg. Infect. Dis., 1999; 5 (1) : 28-35.

3- Alter T., Gurtler M., Gaull F., Johne A., Fehlhaber K.: Comparative analysis of the prevalence of *Campylobacter* spp. in retail turkey and chicken meat. Arch. Lebensmittelhyg., 2004; 55 : 49-72.

4- Avrian L., Humbert F., L'Hospitalier R., Sanders P., Vernozy-Rozand C., Kempf I.: Antimicrobial resistance in *Campylobacter* from broilers: association with production type and antimicrobial use. Vet. Microbiol., 2003; 96 (3) . 267-276.

5- Bryan F. L., Doyle M. P.: Health risk and consequenses of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry. J. Food Protect., 1995; 58 (3) : 326-344.

6- Coşansu S., Ayhan K.: *Campylobacter* türlerinin olumsuz koşullarda canlı kalmalarını sağlayan fizyolojik özellikleri ve stres tolerans mekanizmaları. HR. Ü. Z. F. Dergisi, 2009; 13 (4) : 23-29.

7- Çakmak Ö.: Hindi etlerinde *Campylobacter jejuni*'nin kültür tekniği ve PCR ile saptanması. Doktora tezi., 2009; Ankara Üniversitesi sağlık Bilimleri Enstitüsü.

8- Fahey T., Morgan D., Gunneburg C., Adak G. K., Majid F., Kaczmarski E.: An outbreak of *Campylobacter jejuni* enteritis associated with failed milk pasteurization. J. Infect., 1995; 31 (2) : 137-143.

9- Jain D., Sinha S., Prasad K. N., Pandey C. M.: *Campylobacter* species and drug resistance in a North Indian rural community. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 2005; 99 : 207-214.

10- Katzav M., Isohanni P., Lund M.,Hakkinen M., Lyhs U.: PCR assay fort he detection of *Camylobacter* in marinated and non-marinated poultry products. Food Microbiol., 2008; 25 (7) : 908-914.

11- Logue C. M., Sherwood J. S., Elijah L. M., Olah P. A., Dockter M. R.: The incidence of *Campylobacter* spp. on processed turkey from processing plants in the midwestern United States. Journal of Applied Microbiology., 2003; 95 : 234-241.

12- Mayrhofer S., Paulsen P., Smulders F. J. M., Hilbert F.: Antimicrobial resistance profile of five major food-borne pathogens isolated from beef, pork and poultry. Int. J. Food Microbiol., 2004; 97 : 23-29.

13- Savaşan S., Çiftçi A., Diker K. S.: Emergence of quinolone resistance among chicken isolates of C*ampylobacter* in turkey. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 2004; 28 : 391-397.

14- Whyte P., Mc Gill K., Cowley D., Madden R. H., Moran L., Scates P., Carroll C., O'Leary A., Fanning S., Collins J. D., McNamara E., Moore J. E., Cormican M.: Occurence of Campylobacter in retails foods in Ireland. Int. J. Food Microbiol., 2004; 95 (2) : 111-118.

15- Yıldırım M., Ersin I., Burcu A., Nilgün U.: Comprasion of disc diffusion and E test for in vitro antimicrobial susceptibility testing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from poultry. Revue Med. Vet., 2005; 156 (10) : 510-513.

16- Zhao C., Ge B., De Villena J., Sudler R., Yeh E., Zhao S., White D. G., Vagner D., Meng J.: Prevalence of *Campylobacter* spp. *Escherichia coli* and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork and beef from the Gretaer Washington, D. C., Area. Appl. Environ. Microbiol., 2001; 67 (12) : 5431-5436.

P07 Düşük Sodyumlu Marine Tavuk Üretiminde Potasyum Klorür ve Potasyum Laktat Kullanımının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Burak Demirhan[1], Buket ER[1], Ayça ŞAHİN[2], Kezban CANDOĞAN[2]

[1]Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Besin Analizleri Bilim Dalı, 06330, Etiler, Ankara

[2]Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 06110, Ankara

Özet

Son yıllarda gelişen sağlık bilincine paralel olarak, fonksiyonel gıdalara olan talebin artmasıyla, et endüstrisi de sağlıklı ürünler üretimine odaklanmıştır. Aşırı sodyum tüketiminin neden olduğu sağlık risklerinden korunmak amacıyla sodyum içeriği düşük gıda üretimi teşvik edilmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada, marine göğüs etlerinde sodyum klorür oranı %50 azaltılarak yerine potasyum klorür ya da potastum laktat kullanımının ürünün bazı kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tavuk göğüs etleri, %5 sodyum klorür (N), %2.5 sodyum klorür - %2.5 potasyum klorür (K) ve %2.5 sodyum klorür %2.5 potasyum laktat (PL) ile +4°C'de 24 saat marine edilmiştir. Marinasyon işleminden sonra örneklerde nem, yağ, kül ve tuz içerikleri; marinasyon verimi ve pişrme kaybı; pH değeri; toplam aerob mezofil bakteri sayısı, CIE açıklık-koyuluk (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerleri belirlenmiş; ayrıca, duyusal analiz yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, nem, kül ve tuz içeriklerinin marinasyon uygulamasıyla arttığı, a* ve b* değerlerinin ise düşüş gösterdiği saptanmıştır ($p<0.05$). PL kullanılarak marine edilen ürünün marinasyon verimi diğer iki gruba göre daha düşük bulunmuştur. Buna rağmen, marine ürünlerinde pişirme kaybı açısından önemli bir fark saptanmamıştır. Marinasyondan sonra tavuk etlerinin TAMB sayılarının başlangıç değerine göre önemli ölçüde düştüğü, sodyum klorürle birlikte PL kullanılan marine ürünlerin TAMB sayısında yaklaşık 1 log birimlik azalma meydana geldiği saptanmıştır. Duyusal özellikler açısından sodyum klorür içeriği azaltılmış gruplar ile sadece sodyum klorür kullanılan gruplar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Araştırmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde potasyum klorür kullanılarak sodyum klorür miktarının %50 oranında azaltılmasının, potasyum laktat kullanımına göre özellikle marinasyon verimi dikkate alındığında daha etkili olduğu bir gerçektir.

Anahtar kelimeler: Marinasyon, düşük sodyumlu tavuk eti, potasyum laktat, potasyum klorür, sodyum klorür

Giriş

Marinasyon Akdeniz ülkelerinden köken alan, uzun yıllardır taze etlerin lezzet, yapı ve raf ömrü stabilitesinin artırılması amacıyla kullanılan bir muhafaza yöntemidir (1-3). İmmersiyon, enjeksiyon ve tamburlama gibi farklı teknikler uygulanarak gerçekleştirilen marinasyonda kullanılan temel ingrediyen sodyum klorürdür. Lezzeti sağlamasının yanı sıra sodyum klorürün marinasyona dahil edilme amacı, et proteinlerinin su tutma kapasitesini artırması, böylece, arzu edilen yapının elde edilmesi, ürün veriminin artırılarak pişirme kayıplarının azaltılmasıdır (4, 5).

Tüm bu yararlarının yanı sıra, son yıllarda gelişen sağlık bilinciyle birlikte fazla miktarda sodyum klorür tüketiminin insan sağlığını tehdit ederek kalp-damar hastalıkları ve böbrek rahatsızlıklarını beraberinde getirdiği düşünülerek dünyada birçok ülkede diyetle alınan günlük tuz miktarının 5-6 gramı geçmemesi tavsiye edilmektedir (6, 7). Diyetle sodyum

klorür alımının düşürülmesi sonucu, kalp ve damar hastalıklarının oranında da düşüş meydana geldiği bildirilmektedir (8). Dünya genelinde diyetle alınan tuzun %20-30'nun et ve et ürünlerinden kaynaklandığı gerçeğine dayanarak tüketiciler ve üreticiler et ürünleri üretiminde tuz kullanımının azaltılmasına odaklanmışlardır (9).

Bu çalışmada, marinasyonda kullanılan potasyum klorür ve potasyum laktatın sodyum klorür oranı %50 düzeyinde azaltılmasının marine tavuk göğüs etlerinde bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi ve nem, yağ, kül, pH, tuz, enstrümental renk, toplam aerob mezofil bakteri sayısı, pişirme kaybı, marinasyon verimi ve duyusal özellikler gibi kalite kriterleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak Beypiliç'ten (Bolu) temin edilen derisiz tavuk göğüs filetoları kullanılmıştır. Filetolar 7x12x2 cm boyutlarında tıraşlanarak rastgele 3 farklı gruba ayrılmışlar ve aşağıda belirtilen marinasyon salamuralarına daldırılarak +4°C'de 24 saat marine edilmişlerdir: 1) %5 NaCl (N), 2) %2.5 NaCl + %2.5 KCl (K) ve 3) %2.5 NaCl + %2.5 potasyum laktat (PL).Örneklerin nem, yağ ve kül içerikleri ile pH değerleri standart AOAC yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir (10). Tuz miktarının belirlenmesinde titrimetrik Mohr yöntemi kullanılmıştır (10). Enstrümental renk değerleri (CIE açıklık-koyuluk: L*, kırmızılık: a* ve sarılık: b*) Minolta CR 400 Chromameter kullanılarak ölçülmüştür. Marinasyon öncesi tartımları yapılan tavuk etleri, marinasyon işleminden sonra tekrar tartılmış, meydana gelen ağırlık değişimi marinasyon verimi olarak hesaplanmıştır (11). Pişirme veriminin belirlenmesi için, 100g ağırlığındaki etler polietilen poşetler içerisinde kaynar su banyosunda merkez sıcaklığı 75°C'ye ulaşıncaya kadar bekletilmiş, daha sonra oda sıcaklığına gelene kadar bekletilip süzülen filetoların ağırlıkları tespit edilerek pişirme kaybı hesaplanmıştır (12). Toplam aerob mezofil bakteri sayısı (TAMB), Plate Count Agar besiyerine standart yayma plak yöntemi ekim yapılarak, 28±2°C'de 48 saat inkübasyon sonrasında elde edilen sayım sonuçları $\log_{10}$ kob (koloni oluşturma birimi)/g olarak ifade edilmiştir (13).

Farklı marinasyon uygulamalarının tavuk etlerinin duyusal özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan duyusal analizde, 7 kişilik bir panelist grubu pişmiş örneklerin görünüş, renk, koku, lezzet, yapı ve genel beğeni özelliklerini 9'lu hedonik sıkala (1: son derece kötü, 9: mükemmel) kullanarak değerlendirmiştir. Duyusal analiz laboratuvarında gerçekleştirilen değerlendirmede örnekler panelistlere 3 dijitli rastgele kodlanarak ve rastgele sıralama yapılarak sunulmuştur. İki tekerrürlü gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi SPSS (for Windows 14.01) istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (14).

Bulgular ve Tartışma

Sodyum klorür ve sodyum klorür oranı %50 azaltılarak KCl ve potastum laktatla ikame edilen salamura kullanılarak daldırma yöntemiyle marine edilen tavuk göğüs etlerinin nem, kül, yağ ve tuz içerikleri, pH değerleri ve toplam aerob mezofil bakteri (TAMB) sayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada hammadde olarak kullanılan tavuk göğüs filetolarının nem, kül, yağ ve tuz içerikleri sırasıyla %75.04, %1.25, %0.63 ve %0.67; pH değeri 6.06 ve TAMB

sayısı 4.59 log kob/g olarak saptanmıştır. Marinasyon uygulaması sonucu tavuk etlerinin nem, kül ve tuz oranlarında hammaddeye göre önemli ölçüde artış, TAMB sayısında ise azalış gözlenmiştir ($p<0.05$). Sadece sodyum klorür kullanılarak marine edilmiş tavuk etleri, sodyum klorür oranı %50 azaltılmış K ve PL gruplarından daha yüksek kül ve tuz içeriğine sahip olmuştur. PL grubunun %2.24 ile en düşük tuz içeriğine, K grubunun %2.98 ile onu takip ettiği ve N grubunun da %3.64 ile en yüksek tuz içeriğine sahip olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 1. Marine tavuk etlerinde nem, kül, yağ ve tuz içerikleri (%), pH değerleri ve TAMB sayıları (log kob/g)*

Örnek	Nem	Kül	Yağ	Tuz	pH değeri	TAMB sayısı
Başlangıç	75.04±0.62^{b}	1.25±0.53^{d}	0.63±0.30^{b}	0.67±0.20^{d}	6.06±0.18^{a}	4.59±0.51^{a}
N	77.85±1.38^{a}	3.42±0.33^{a}	0.53±0.15^{b}	3.64±0.53^{a}	5.76±0.09^{b}	3.70±0.25^{b}
K	78.57±1.88^{a}	3.26±0.30^{b}	1.13±0.28^{a}	2.98±0.38^{b}	5.96±0.12^{a}	3.74±0.16^{b}
PL	76.71±0.87^{a}	2.85±0.07^{c}	1.08±0.46^{a}	2.24±0.15^{c}	5.86±0.09^{b}	3.62±0.33^{b}

* Ortalama±Standart sapma: a-d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

Marine edilen tavuk etlerinin TAMB sayıları arasında önemli bir farklılık gözlenmezken, hammaddenin TAMB sayısına göre yaklaşık 1 log birimlik azalma belirlenmiştir. K grubunun pH değeri N ve PL gruplarından önemli ölçüde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). pH değeri su tutma kapasitesini etkileyen önemli bir faktör olup düşük pH değeri düşük su tutma kapasitesi ile ilişkilidir. Dolayısıyla pH değerinde meydana gelen düşüş, pişirme kaybında da artışa neden olmaktadır (15). Çalışmada pH değeri düştükçe pişirme kaybının da azalmasına rağmen gruplar arasında pişirme kaybı açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p<0.05$) (Çizelge 2). Tavuk filetolarının N, K ve PL gruplarının marinasyon verimleri de Çizelge 2'de verilmiştir. Marinasyon verimi değerleri incelendiğinde PL grubunun en düşük verime sahip olduğu ($p<0.05$), diğer iki grubun marinasyon verimleri arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Enstrümental renk değerlerinden açıklık koyuluk (L*) değerleri incelendiğinde (Çizelge 3), K ve N grubunda başlangıç değerine göre meydana gelen değişim istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). PL grubunun L* değerinde ise başlangıca göre önemli bir değişim saptanmamıştır ($p>0.05$). Marinasyon uygulaması ile tüm gruplarda a* ve b* değerlerinde düşüş ($p<0.05$) meydana geldiği belirlenmiştir.

Çizelge 2. Marine tavuk etlerinde pişirme kaybı ve marinasyon verimi (%)*

Örnek	Pişirme kaybı (%)	Marinasyon verimi (%)
N	18.14±1.02[a]	12.94±1.85[a]
K	17.53±3.16[a]	10.23±2.38[a]
PL	17.85±2.44[a]	6.52±0.74[b]

* Ortalama±Standart sapma

a-b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

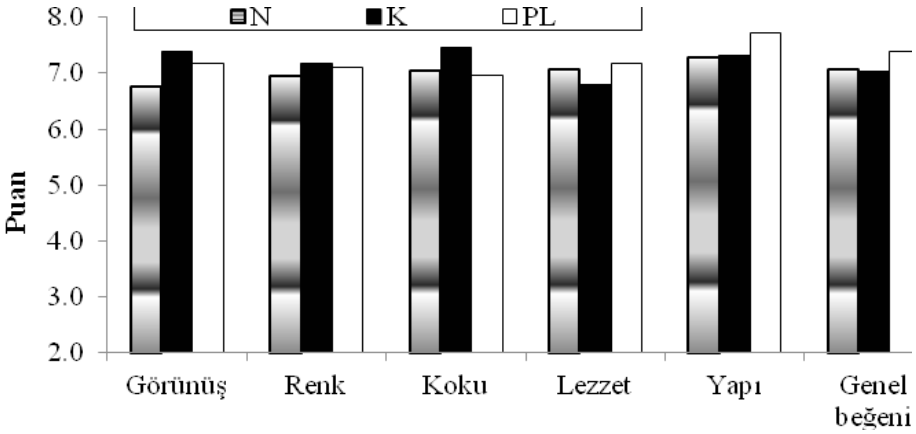
Çizelge 3. Marine tavuk etlerinde enstrümental renk değerleri*

Örnek	L*	a*	b*
Başlangıç	52.62±2.43[b]	1.36±0.91[a]	9.15±1.71[a]
N	50.19±3.17[c]	0.08±0.59[b]	-0.97±1.96[d]
K	53.73±1.85[a]	-0.08±0.56[b]	1.57±3.19[c]
PL	52.27±1.41[b]	-0.64±0.52[c]	3.60±2.43[b]

* Ortalama±Standart sapma

a-d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

Marine edilmiş tavuk etlerinde gerçekleştirilen duyusal analiz sonuçları incelendiğinde (Şekil 1), görünüş, renk ve koku değerlendirmesinde en yüksek puanı K grubu alırken, lezzet, yapı ve genel beğeni değerlendirmesinde ise PL grubu en yüksek puanı almıştır. Ancak, yapılan istatistiksel değerlendirmede gruplar arasında önemli bir farkın meydana gelmediği saptanmıştır ($p>0.05$).



Şekil 1. Marine tavuk etlerinin duyusal analiz puanları

Sonuç

Son yıllarda artan sağlık bilincinin bir sonucu olarak, tüketici istekleri doğrultusunda önemli bir yere sahip olan tuz ve dolayısıyla sodyum oranı düşük gıda talebinin karşılanması amacıyla gıda endüstrisinde tuz içeriği azaltılmış gıda üretiminin önemi giderek artış göstermektedir. Genel olarak et ürünlerinde ve bunların içinde önemli bir payı bulunan kanatlı eti ürünlerinde tuz içeriğinin ürün kalitesi korunarak azaltılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Marine

tavuk etlerinde sodyum klorür oranının %50 oranında azaltılıp yerine potasyum klorür veya potasyum laktat kullanıldığı çalışmada, belirlenen özellikler dikkate alındığında, sadece sodyum klorür kullanılarak üretilen tavuk etlerinin duyusal özellikler, toplam bakteri sayısı ve enstrümental renk değerleri açısından diğer gruplardan önemli bir farklılık göstermediği; ancak, potasyum laktat kullanımının diğer gruplara göre marinasyon verimini önemli ölçüde düşürdüğü gözlenmiştir. Fonksiyonel gıda üretimi kapsamında marine tavuk etlerinde tuz oranının azaltılmasına yönelik gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında, gelecekte bu konuda tüm ürün özelliklerinin incelendiği daha detaylı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Lemos, A.L.S.C., Nunes, D.R.M., Viana, A.G.: Optimization of the stilmarinating process of chicken parts. Meat Sci., 1999; 52: 227-234.
2. Xargayo, M., Lagares, J., Fernandez, E., Ruiz, D., Borrell, D.: Subject: Marination of fresh meats by means of spray effect: influence of spray injection on the quality of marinated products. 2001; erişim adresi: http://www.metalquimia.com erişim tarihi: 05.01.2013.
3. Sen, A.R., Naveena, B.M., Muthukumar, M., Babji Y., Murthy, T.R.K.: Effect of chilling, polyphosphate and bicarbonate on quality characteristics of broiler breast meat. Br. Poult. Sci., 2005; 46:451-456.
4. Alvarado, C., McKee, S.: Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. J. Appl. Poult. Res., 2007; 16:113-120.
5. Bianchi, M., Petracci, M., Cavani, C.: The use of marination to improve poultry meat quality. Ital. J. Anim. Sci., 2009; 8(2): 757-759.
6. Ruusunen, M., Puolanne, E.: Reducing sodium intake from meat products. Meat Sci., 2005; 70(3): 531-541.
7. He, F.J., MacGregor, G.A.: A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. J. Hum. Hypertens., 2009; 23: 363-84.
8. World Health Organization.: Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting. WHO, 2007; 1-60.
9. Colmenero, F.J., Ayo, M.J., Carballo, J.: Physicochemical properties of low sodium frankfurter with added walnut: effect of transglutaminase combined with caseinate, KCl and dietary fibre as salt replacers. Meat Sci., 2005; 69(4): 781-788.
10. Anonymous.: Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists,15th Edi., AOAC Inc., Arlington, VA. 1990.
11. Anonymous.: Official Methods of Analysis. Horwitz, W. (Ed.), 17th ed., 2000.
12. Salakova, A., Strakova, E., Valkova, V., Buchtova, H., Steinhauserova, I.: Quality indicators of chicken broiler raw and cooked meat depending on their sex. Acta Vet. Brno., 2009; 78: 497-504.
13. Anonim.: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara. 2000.
14. Daniel, N.W.: Bioistatistic: A foundation for analysis in the health sciences, 5th Edition, Newyork: Wiley. 1991.
15. Carroll, C.D., Alvarado, C.Z., Brashears, M.M., Thompson, L.D., Boyce, J.: Marination of turkey breast fillets to control the growth of Listeria monocytogenes and improve meat quality in deli loaves. Poult Sci., 2007; 86(1):150-155.

P08 Ticari Etlik Piliç ve Damızlık Kümes İçme Sularının Mikrobiyolojik Kalitesi

Yavuz ÇOKAL, Osman ÇENET
Balıkesir Üniversitesi, Bandırma Meslek Yüksekokulu, 10200 Bandırma, Balıkesir-Türkiye

Özet

Bu çalışmada, 312 adet ticari etlik piliç ve 68 adet damızlık kümesin içme suyu kaynaklarından alınan toplam 380 adet su örneği koliform bakteri sayısı ve *Escherichia coli* varlığı yönünden incelendi. Koliform bakteri sayısı analizinde, 380 adet su örneğinin 254 adedi (%66,8), damızlık kümes örneklerinin 28 adedi (%41,2) ve etlik piliç kümes örneklerinin 226 adedi (%72,4) pozitif sonuç verdi. Koliform pozitif örneklerin tamamında *E. coli* varlığı tespit edildi. Çalışma kapsamındaki kümeslerden alınan su örneklerinin %66,8'inin yönetmeliklerde belirtilen niteliklere haiz olmadığının saptanması, bu tür suların sürüler için bir infeksiyon kaynağı olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, Damızlık kümes, İçme suyu, Mikrobiyolojik kalite

Giriş

Su, canlı sistemlerin yapısına giren ve besinlerin sindirilmesi, emilimi, vücutta taşınması, atıkların uzaklaştırılması gibi birçok metabolik olayla ilişkili olan, hayati öneme sahip bir maddedir. Vücudun sıvı ve kimyasal dengesinin korunması için her canlının belirli miktarlarda su tüketmesi gerekmektedir (1). Kanatlı hayvanların tükettiği su miktarı tür, yaş, canlı ağırlık, çevre sıcaklığı, rutubet gibi değişik faktörler tarafından etkilense de su içme davranışları yem tüketimi ile yakın ilişkilidir ve genel olarak tavuklar günlük tükettikleri yemin yaklaşık iki katı kadar ağırlıkta su tüketirler (2). Kümeslerde kullanılan içme sularının yeterli mikrobiyolojik kalitede olması sürü sağlığı açısından temel öneme sahiptir. Özellikle, kanatlı yetiştiriciliğinde su kaynaklarının çok sayıda hayvan tarafından kullanılıyor olması kalite sorunlarını daha da önemli hale getirmektedir. Kontamine kümes içme suları taşıdıkları patojenler nedeniyle sürüler için bir enfeksiyon kaynağı olabilmektedir (3). Değişik ülkelerde ve ülkemizde yapılan çalışmalarda, kümes içme sularında çoğunlukla *Salmonella* spp., *Escherichia coli* ve *Campylobacter* spp. varlığı rapor edilmiştir (4-6). Ülkemizde kanatlı işletmelerinde kullanılacak suların mikrobiyolojik kalitesi yasal düzenlemelerle belirlenmiştir ve insani tüketim amaçlı kullanılan içme-kullanma sularının taşıdığı niteliklere haiz olması gerektiği bildirilmiştir (7). Bu çalışmada, ticari etlik piliç ve damızlık kümeslerin içme sularının mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Örneklerin toplanması: Çalışma, Mayıs 2010 - Nisan 2012 tarihleri arasında, Güney Marmara Bölgesinde yer alan kümeslerde yürütüldü. Kümesler, su kaynağı olarak artezyen ya da bulunduğu yerleşim yerinin şebeke suyunu kullanmaktaydı. Üç yüz on iki adedi etlik piliç (214 artezyen ve 98 şebeke) ve 68 adedi damızlık (48 artezyen ve 20 şebeke) olmak üzere toplam 380 adet kümesin içme suyu kaynağından su örnekleri alındı. Örnekler, içme suyu kümes içindeki depoya gelmeden önce musluk bağlantısı olan işletmelerde

musluktan, olmayan işletmelerde ise depodan alındı. Musluktan örnek alırken; musluk bir miktar akıtıldı, sonra alevden geçirildi, soğuması beklendi, musluk açılıp suyun sıçraması önlenerek 100 ml hacimli steril şişelere dolduruldu ve hemen kapağı kapatıldı. Depodan örnek alırken; depo kapağı açıldı, steril metal maşa yardımıyla tutulan steril şişe depo suyuna daldırılarak dolduruldu ve hemen kapağı kapatıldı. Tüm örnekler soğuk zincirde ve kısa sürede laboratuvara ulaştırıldı.

Koliform bakterilerin sayımı: Su örneklerindeki koliform bakteri sayısını belirlemek için En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemi kullanıldı (8). Örneklerden 10 ml, 1 ml ve 0,1 ml alınarak içerisinde Durhaim tüpleri ve 10 ml Lauryl Sulphate Tryptose Broth (Oxoid, CM451) besiyeri bulunan üçer tüpe inokülasyon yapıldı. On ml su örneği inokule edilen tüplerde besiyeri çift kuvvet hazırlandı. 37 °C'de 24-48 saat inkübasyon sonunda gaz oluşan tüpler belirlendi. Olasılık testi sonuçlarını doğrulamak amacıyla, gaz pozitif tüplerden, Durhaim tüplü Brilliant Green %2 Bile Broth (Oxoid, CM31) besiyerine öze ile inokülasyon yapıldı. 37ºC'de 24-48 saat inkübasyon sonunda gaz pozitif tüpler belirlendi ve EMS tablosu kullanılarak suyun 100 ml' sindeki kanıtlanmış toplam koliform bakteri sayısı saptandı.

***E.coli* aranması:** Koliform bakteri analizinde pozitif sonuç veren su örneklerinde *E. coli* varlığının belirlenmesi amacıyla bu tüplerden Eosin Metilen Blue Agar (Oxoid, CM69) ve Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (Oxoid, CM945) bulunan petrilere ekimler yapılarak sırasıyla 35 °C'de ve 44 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda besiyerlerinde üreyen tipik kolonilerin saf kültürleri hazırlanarak morfolojik ve biyokimyasal yöntemlere göre identifikasyonları yapıldı (9).

Bulgular

Koliform bakteri sayısı analizinde, 68 adet damızlık kümes su örneğinin 28 adedi (%41,2) ve 312 adet etlik piliç kümes su örneğinin 226 adedi (%72,4) olmak üzere toplam 380 adet su örneğinin 254 adedi (%66,8) pozitif sonuç verdi. Koliform bakteri sayısı, pozitif sonuç veren tüplerin %58,0'inde ≥70 - ≥300 (EMS/100 ml) aralığında bulundu ve koliform pozitif örneklerin tamamında *E. coli* varlığı tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Kümes içme suyu örneklerinde koliform bakteri sayısı ve *E. coli* sonuçları

	Su kaynağı	Örnek sayısı	Koliform pozitif örnek sayısı (%)	Koliform bakteri sayısı (EMS/100 ml) (en az-en yüksek)	*E. coli* izolasyonu (%)
Etlik piliç	Artezyen	214	156 (72,9)	40-11.000	156 (72,9)
	Şebeke suyu	98	70 (71,4)	40-200	70 (71,4)
Damızlık	Artezyen	48	24 (50,0)	40-450	24 (50,0)
	Şebeke suyu	20	4 (20,0)	40-150	4 (20,0)
Toplam		380	254 (66,8)	-	254 (66,8)

Tartışma

İnsani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmelikte (10) belirtilen mikrobiyolojik parametrelere göre içme-kullanma sularında *E. coli*, enterokok ve koliform bakteri değerlerinin

0/100 ml olması gerekmektedir. Yönetmelik gereği (7) kanatlı işletmelerinde kullanılan sular için de bu mikrobiyolojik parametrelerin dikkate alınması söz konusudur. Koliform grubu bakteriler su kirliliğinin/kalitesinin indikatörü olarak kullanılmaktadır (11). Bu grup bakteriler insan ve hayvanların sindirim sisteminde bulunabilecekleri gibi doğada serbest olarak da yaşarlar. Bu nedenle, grup üyesi bakterilerin hepsi dışkı kökenli değildir, bazıları toprak ve bitki kökenli olabilmektedir. Sadece *E. coli* tipik bağırsak orijinli bir koliform bakteridir ve birincil doğal habitatı insan ve sıcakkanlı hayvanların sindirim sistemidir. Bu nedenle, sularda *E. coli*'ye (ve/veya fekal koliform bakterilere) rastlanması, doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve bağırsak kökenli patojenlerin de olabileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (12). Bir su muayenesinde, patojen mikroorganizmaların aranması zor ve uzun zaman gerektirdiği için koliform grubu bakteriler ve *E. coli* indikatör mikroorganizma olarak aranmaktadır (11,12). Bu çalışmada, etlik piliç ve damızlık kümeslerden toplanan içme sularının mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi için koliform bakteri sayısı ve *E. coli* varlığı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, koliform bakteri pozitif bulunan ve *E. coli* varlığı saptanan damızlık kümes örneklerinin %41,2'sinin ve etlik piliç kümes örneklerinin %72,4'ünün yönetmelikte belirtilen niteliklere haiz olmadığı tespit edilmiştir. Bilgimiz dâhilinde, ülkemizde daha önce bu konuda rapor edilmiş bir veri bulunmamaktadır. Her iki yetiştirme tipinde tespit edilen bu yüksek orandaki kirliliğin nedenlerinden biri belki de çalışmanın yapıldığı bölgedeki tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin oldukça yoğun olmasıdır. Bu faaliyetlerden kaynaklanan organik ve inorganik atıkların su kaynaklarını kirletme ihtimali her zaman söz konusu olabilir. Etlik piliç kümeslerin içme sularında daha yüksek orandaki kirliliğin nedenleri arasında, belki de kümeslerin damızlık kümeslere oranla daha az kontrollü olması ve bu kümeslerin yerleşim bölgelerine daha yakın bulunması söylenebilir. O nedenle, kümeslerin daha izole bölgelerde kurulması ve su kaynaklarının kontrolü önem arz etmektedir. Kontaminasyona maruz kalmış içme sularında bulunabilecek mikroorganizmalar arasında kanatlı sağlığını etkileyen önemli patojenler yer almaktadır. Bunların başında *E. coli* ve *Salmonella* spp. gelmektedir (4,5). *E. coli,* kanatlılarda primer hastalık etkeni olabildiği gibi, birçok hastalıkta sekonder etken olarak izole edilebilen fırsatçı bir patojendir. Primer etken olarak koliseptisemi, kolibasillozis, kronik solunum yolu hastalıkları, ovaritis, salpingitis, peritonitis, omfalitis, yumurta sarı kesesi yangısı, koligranuloma, artritis ve sinovitis gibi infeksiyonlar oluşturabilmektedir (13). Sekonder etken olarak birçok bakteriyel ve viral hastalıklara katılmakta ve hastalıkların seyrini şiddetlendirerek ekonomik kayıpları artırabilmektedir. Kümeslerdeki horizantal bulaşma, solunum sistemi ve özellikle dışkıyla bulaşık yem ve suların alınması şeklinde sindirim sistemiyle gerçekleşir (13). Bu çalışmada, damızlık kümeslerin %41,2'sinin ve etlik piliç kümeslerin %72,4'ünün içme sularında *E. coli* varlığı tespit edildi. Bu veri, su örneklerinin mikrobiyolojik kalitesini göstermekle birlikte, aynı zamanda içme sularının *E. coli* infeksiyonları için önemli bir risk faktörü olduğunu da göstermektedir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da ticari kümeslerin içme sularında %30,2 ve %83,3 oranlarında *E. coli* izole edildiği bildirilmiştir (5,14). Fekal kontaminasyona maruz kalmış içme sularında diğer intestinal flora bakterilerinin de bulunma ihtimali söz konusudur. Bu bakterilerden biri Enterobakteri familyasında bulunan ve kanatlılarda infeksiyon oluşturan Salmonellalardır. Kanatlı Salmonellozisi üç grupta kategorize edilir. Bunlar, *Salmonella* Pullorum'un neden olduğu pullorum hastalığı, *Salmonella* Gallinarum'un neden olduğu tavuk tifosu ve insanlarda gıda kaynaklı hastalıklarla ilişkili olan farklı serotipler tarafından oluşturulan paratifo infeksiyonlarıdır (13). Jafari ve ark. (4) tarafından yapılan

bir çalışmada, fekal koliform varlığını belirlenen suların %12,5'unda beş farklı *Salmonella* serotipi izole edilmiştir. Geldreich (15), fekal koliform miktarı 10^6, 10^5, 10^4, 10^3,10^2 ve 10 olan sulardan, sırasıyla %100, %99, %66, %33, %21 ve %11 oranlarında *Salmonella* spp. izolasyonunun gerçekleştiğini rapor etmiştir. Bu çalışmada, her ne kadar koliform bakeri sayımında pozitif bulunan tüplerden fekal koliform bakteri sayımı yapılmamış olsa da pozitif tüplerin tamamında *E. coli* varlığının tespit edilmiş olması, sularda diğer bağırsak orijinli bakterilerin de var olabileceğini akla getirmektedir.

Sonuç

Çalışmada kapsamındaki damızlık kümeslerden alınan içme suyu örneklerinin %41,2'si ve etlik piliç kümeslerden alınan içme suyu örneklerinin %72,4'ü yönetmeliklerde belirtilen niteliklere haiz değildir. Bu tür sular, patojen mikroorganizmaları barındırma ihtimalleri nedeniyle sürü infeksiyonu için potansiyel bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, kümeslerde içme-kullanma suları için etkin bir dezenfeksiyon uygulamasının yapılmasına gereksinim vardır.

Kaynaklar

1. Cemek, B., Çetin, S., Yıldırım, D.: Çiftlik ve kümes hayvanlarının su tüketimini ve su kalite özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2011; 4(1): 57-67.

2. Özen, N.: Tavukçuluk Yetiştirme, Islah, Beslenme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. 3. tıpkıbasım, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 80, Samsun, 1994.

3. Amaral, L.A. do: Drinking water as a risk factor to poultry health. Braz. J. Poultry Sci.,2004; 6(4): 191-

4. Jafari, R.A., Fazlara, A., Govahi, M.: An invesigation into *Salmonella* and fecal coliform contamination of drinking water in broiler farms in Iran. Int. J. Poult. Sci., 2006; 5(5): 491-493.

5. Ahmad, M.A., Hashmi, R.A., Anjum, A.A., Hanif, A., Ratyal, R.H.: Drinking water quality by the use of congo red medium to differantiate between pathogenic and nonpathogenic *E.coli* at poultry farm. J. Anim. Plant Sci., 2009; 19 (2): 108-110.

6. Çokal, Y., Caner, V., Çetin, C., Şen, A.: Etlik piliç kümeslerin su hatlarında *Campylobacter coli* varlığı. Kafkas Vet. Fak. Derg., 2011; 17(6): 1035-1038.

7. Resmi Gazete: Kuluçkahane ve damızlık kanatlı işletmeleri yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik. *22 Mayıs 2009 tarih ve 27235 sayılı Resmi Gazete.* Erişim tarihi: 18.10.2012

8. Ünlütürk, A., Turantaş, F.: Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi, 2. baskı, s. 62-65, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova-İzmir, 2002.

9. Koneman, E.M., Allen, S.D., Dovell, V.R., Sommers, H.M., Winn, W.C.: Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 5th Edition. Philadelphia, JP Lippincott Company, 1997.

10. Resmi Gazete: İnsani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmelik. *17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete.* Erişim tarihi: 18.10.2012

11. Rompré, A., Servais, P., Baudartq, J., de-Roubin, M.-R., Laurent, P.: Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. J. Microbiol. Meth., 2002; 49: 31-5

12. Akhan, M.: Bir su kaynak tesisindeki mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

13. İzgür, M.: Koli infeksiyonları, "İzgür M, Akan M (eds): Kanatlı Hayvan Hastalıkları 1. baskı" kitabında s.55-59, Medisan Yayınevi, Ankara, 2002.

14. Ahmad, S., Ashraf, M., Siddique, M., Mehmood, F., Arshad, M., Khan, H.A.: Biofilm formation and drinking water quality in relation to *Escherichia coli* at commercial poultry farms. J. Agri. Soc. Sci., 2008;

15. Geldreich, E.E.: The bacteriology of water, "Colier L, Balows A, Sussman M (eds): Microbiology and microbial infections, 9. baskı" Arnold Publication, London, 1998.

P09 Mersin Uçucu Yağının (*Myrtus communis L.*) Bıldırcınlarda Gelişim Performansı, Et Kalitesi ve Et Oksidatif Stabilitesi Üzerine Etkileri

Derya YEŞİLBAĞ[1], Ş.Şule GEZEN[1], Hakan BİRİCİK[1], Tuba BÜLBÜL[2]

[1]Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD Bursa

[2]Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD Afyon

Özet

Bu araştırmada farklı 4 konsantrasyonda (500, 1000, 2000 ve 5000 mg/kg) mersin uçucu yağının mısır-soya ağırlıklı bıldırcın rasyonlarına ilavesinin performans, et kalitesi ve etin oksitadif stabilitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Grup A (kontrol): mersin yağı içermeyen standart rasyon, Grup B: standart rasyona 500 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup C: standart rasyona 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup D: standart rasyona 2000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup E: standart rasyona 5000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi. Araştırma toplam 340 adet 1 günlük yaştaki Japon bıldırcınlarında Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesinde yürütüldü. Araştırma bir kontrol ve dört deneme grubu olacak şekilde ve her bir deneme grubuna da 68 bıldırcın karışık şekilde yerleştirildi. Deneme gruplarının her biri 17 bıldırcından oluşan 4 alt gruba ayrıldı. Araştırmanın 14 ve 42 günleri arasında yüksek düzeyde mersin yağı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların canlı ağırlık artışları kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Bıldırcınlarda rasyona yüksek düzeyde mersin yağı ilavesi 7- 42 günlerde yem tüketiminde önemli artışlara neden olmuştur. Araştırma sonunda karkas randımanı, karaciğer, kalp, dalak, taşlık, ön mide ve testis gibi iç organ ağırlıkları, et pH'sı ve etin duyusal parametreleri üzerine mersin uçucu yağının etkisi belirlenmemiştir. Lipid oksidasyonunun göstergesi olan MDA düzeyi buzdolabı koşullarında depolanan etlerde 1,7 ve 15. günlerde TBA analizi yapılarak belirlenmiştir. Araştırmada yapılan analiz sonucunda mersin uçucu yağının antioksidan etkinliği ortaya konulabilmiş ve depolamanın 7 ve 15. günlerinde kontrol grubunun göğüs eti örneklerinde MDA düzeyi diğer gruplara kıyasla daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Giriş

Mersin bitkisi (*Myrtus communis L.*) yıl boyunca yeşilliğini koruyan antik çağlardan beri tıp ve gıda sektöründe ayrıca baharat olarak da kullanılmaktadır. *Myrtus communis* L. bitkisi Myrtaceae familyasından olup çoğunluğu Güney Amerika ve Avusturalya'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinde yetişmektedir. Yalnızca Myrtus communis Akdeniz çevresinde yayılmıştır (Gündüz ve ark. 2009). Yaprakları tanenler, flavonoidler (quercetin, kateşin ve myricetin derivatları) ve uçucu yağları içermektedir (Baytop 1999; Romani ve ark. 1999). Türkiye'de yetişen *M. communis* yapraklarından ekstraksiyonla elde edilen yağın temel bileşenleri başlıca 1,8-cineole, linalool, myrtenyl acetate ve myrtenol'dür (Özek ve ark. 2000). Mersin bitkisinden elde edilen mersin yağı başlıca antiseptik, dezenfektan ve hipoglisemik amaçla kullanılmaktadır. Ayrıca mersin yağında bazı bileşenlerin reaktif oksijen türlerini (ROS) baskılayarak antioksidan aktiviteye sahip olduğu düşünülmektedir (Feisst ve ark. 2005). Günümüzde kanatlı sektörü, insanların sağlıklı ve doğal ürünlere olan artan talebi nedeniyle doğal yem katkı maddelerine karşı araştırmalarını yoğunlaştırmıştır.

Kanatlı beslemede antioksidanlar yoğun olarak kullanılan yem katkı maddeleri arasındadır. Sentetik antioksidanların son zamanlarda karsinojenik etkilere neden olabileceği görüşleri kullanımı ile ilgili bazı sorunları gündeme getirmektedir. Bundan dolayı yakın zamanlı araştırmalar doğal (bitkisel) kaynaklı antioksidanlar üzerine odaklanmaktadır (Economou ve ark. 1991). Mersin yağı içermiş olduğu galloyl derivatları sebebiyle antioksidan aktiviteye sahiptir (Rice -Evans ve ark. 1995). Bu çalışma, mersin (*M. communis*) bitkisinden hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen mersin uçucu yağının farklı düzeylerde bıldırcın rasyonlarına ilavesinin performans parametreleri ile et kalitesi ve oksidatif stabilitesi üzerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Hayvan, yem materyali ve deneme düzeni

Araştırmada hayvan materyali olarak bir günlük yaşta toplam 340 adet dişi ve erkek karışık Japon bıldırcını kullanılmış olup araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesinde yürütülmüştür. Araştırma bir kontrol ve dört deneme grubu ve her bir deneme grubu da 68 adet bıldırcından oluşmuştur. Deneme gruplarının her biri 17 bıldırcından oluşan 4 alt gruba ayrıldı. Bıldırcınlar %21 ham protein ve 12.84 Mj/kg ME içeren mısır ve soya fasülyesi küspesine dayalı temel rasyonla beslendiler. Rasyonlara herhangi bir antibiyotik, antikoksidiyal ve performans artırıcı katkı maddesi ilavesi yapılmamıştır. Deneme rasyonunun kimyasal bileşimi AOAC'de (2000) bildirilen metotlara göre belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji (ME) düzeyinin hesaplanmasında ise TSE'nin (1991) önerdiği formül kullanılmıştır. Deneme rasyonlarının bileşimi ve besin madde içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulup, hayvanların günlük tüketebilecekleri kadar yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle *ad libitum* yemleme yapılmıştır. Araştırmada rasyonlara ilave edilen mersin yağı düzeyinin hesaplanmasında spesifik gravite değeri baz alınmıştır. Rasyona ilave edilen mersin uçucu yağı mersin aromatik bitkisinden hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırmanın temelini oluşturan kontrol ve deneme rasyonları sırasıyla; Grup A (kontrol): mersin yağı içermeyen standart rasyon, Grup B: standart rasyona 500 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup C: standart rasyona 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup D: standart rasyona 2000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi, Grup E: standart rasyona 5000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesinden oluşturulmuştur. Deneme süresi boyunca 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Denemenin yürütülmesi

Bıldırcınlar 0, 7, 14, 21, 28, 35ve 42. günlük yaşlarda tek tek tartılarak canlı ağırlık ve canlı ağırlık artış değerleri bulunmuştur. Her alt grubun yem tüketim değerleri aynı günlerde yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranları, bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarları olarak hesaplanmıştır. Araştırmada üçüncü haftanın sonunda bıldırcınlarda erkek dişi sayısı belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda karkas randımanını belirlemek için her gruptan 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere toplam 50 bıldırcın kesildi ve ağırlıkları belirlendi.

Et Örneklerinde Yapılan analizler

a) Tiyobarbiturik Asit (TBA) Analizi

Etteki antioksidan aktivitenin ölçülmesi amacıyla TBA analizi yapılmıştır. Kesim sonrası + 4°C 'de depolanan karkaslarda 1. 7. ve 15. günlerde oksidasyon indikatörü olarak TBA değerleri belirlenmiştir. Bu analizin prensibi doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu sonucu meydana gelen malondialdehitin (MDA) tiyobarbiturik asit ile ısıtılması sonucu kırmızı rengin meydana gelmesi esasına dayanır.

b)Duyusal Analiz

Araştırma sonunda et numunelerine ait duyusal testler Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Panele sunulan tavuk eti numuneleri Amerina ve ark.(1965)'nın örnek hazırlama yöntemine göre hazırlanmıştır. Göğüs eti örnekleri tepsilere dizilerek üzerleri alüminyum folyo ile kaplandıktan sonra 200 ^{o}C' de 45 dk pişirilmiştir ve pişirme sırasında tuz kullanılmamıştır. Pişme süresi sonunda örnekler 1x1x1cm boyutlarda kesilerek her kaba 2 parça gelecek şekilde konulmuş ve üzerleri kapalı olarak panele sunulmuştur. Panele katılan kişilerden piliç etlerinin tad, koku, gevreklik, ve genel beğeni gibi 4 parametre için 0–9 arasında değerlendirme yapmaları istenilmiştir.

c) pH

Deneme sonunda her gruptan 5 adet hayvanın göğüs eti örneklerinde pH ölçümü yapılmıştır. pH değerinin belirlenmesi için örnekler homojenizatörde eşit oranda saf su ile homojen hale getirildikten sonra pH metre ile ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

İstatistik analiz

Verilerin istatistiki analizinde Minitab paket programının GLM prosedüründen yararlanılmış olup aşağıdaki förmüle göre hesaplanmıştır.

$$Yijk = \mu + t_i + l_j + t_i \times l_j + eijk$$

Yijk; herhangi bir özelliği, μ; populasyon ortaklamasını, t_i ; deneme grubunun etkisi, l_j ;cinsiyetin etkisi, $t_i \times l_j$; deneme ve cinsiyetin etkileşimini, eijk; tesadüften ileri gelen hata terimini ifade etmektedir. Tablolarda SEM (standart error mean) değerleri de gösterilmiştir. Verilerin önemlilik derecelendirilmesinde ise F testi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada mersin yağının et pH, et MDA ve duyusal analiz üzerine olan etkilerini istatistik açıdan değerlendirilmesinde tek yönlü ANOVA metodu ile ile gruplar arası farklılığın önemlilik derecesi ise Duncan testi ile belirlenmiştir.

Bulgular

Araştırmada rasyonun bileşimi ve kimyasal komposizyonu ile mersin yağının uçucu yağ komposizyonu Tablo 1'de sunulmuştur. Mersin yağının ana bileşenleri başlıca α-pinene

(%31.2), 1,8-cineole (%24.2) ve limonene'dir (%13.8). Merin yağının spesifik gravite değeri 0.897 g/ml olarak belirlenmiş olup denemede bıldırcın rasyonlarına ilave edilen mersin yağının doz hesaplanmasında spesifik gravite değeri göz önüne alınmıştır. Araştırmada farklı düzeyde mersin yağı ilavesinin 0-42 günler arasında canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas parametreleri üzerine olan etkileri Tablo 2'de gösterilmiştir. Canlı ağırlık kazancı yönünden en yüksek canlı ağırlık 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı içeren deneme grubunda belirlenirken bu düzeyin üzerindeki ilavelerde önemli ($p< 0.001$) düşüşler belirlenmiştir. Araştırmanın 0-42 günleri arasındaki yem tüketimi değerleri açısından kontrol ve deneme grupları arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır. Araştırmada kontrol ve deneme grupları arasında yemden yararlanma oranı bakımından önemli ($p< 0.001$) farklılıklar belirlenmiş olup C deneme grubunun yani 1000 mg/kg düzeyindeki mersin yağı ilavesinin yemden yararlanmada iyileşmeye neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada dişi bıldırcınların erkek bıldırcınlardan önemli düzeyde fazla canlı ağırlık kazandığı tespit edilmiştir. Et kalitesini değerlendirmeye yönelik pH ve TBA analiz sonuçlarına ait veriler Tablo 3'da gösterilmiştir. Et pH'sı kontrol ve deneme grupları arasında istatistiki açıdan farklılığa neden olmazken et MDA düzeylerinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırmada rasyona mersin yağı ilavesi etin duyusal analiz (tad, koku, gevreklik ve genel beğeni) değerleri üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Etin duyusal analiz sonuçları Tablo 4'de sunulmuştur.

Tartışma ve sonuç

Araştırmada bıldırcın rasyonlarına ilave edilen mersin yağı, uçucu yağlardan zengin olup ana bileşenleri başlıca; α-pinene (31.2%), 1,8-cineole (24.2%) and limonene (13.8%) olup bunların dışında linalool (% 8.8), α-terpinol (%4.9), linalyl asetat (%3.9), geraniol (%1.4) ve β-caryophyllene (%1.0). Fakat Akın ve ark. (2010) α-pinen ve 1-8 cineol'ü mersin yağında tespit etmemişlerdir. Chryssavgi ve ark. (2008) *M Communis L*. bitkisinin yağında temel bileşenlerin myrtenyl asetat (%39), 1-8 cineole(13.5) ve α-pinene (10.9) olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada (Romani et al 2004) aynı bitkinin yapraklarında flavonların (myricetin ve quercetinglycosides) ve galloyil derivatların varlığı tespit edilmiştir. Bu bileşenler daha önceki çalışmalarda (Romani 1999) belirlenmiş olup mersin yağının komposizyonunda coğrafik koşulların, ısının, gün uzunluğunun ve toprak yapısının önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Spesifik gravite değeri, Mersin yağının aynı miktardaki distile suya oranıdır. Araştırmada Mersin yağının spesifik gravite değeri 0.8897 g/ml (20 ^{o}C)olarak belirlenmiştir. Literatür taramalarında mersin yağının spesifik gravite değeri aralığının 0.875- 0.893g/ml (20 ^{o}C) olarak ortaya konulmuştur. Araştırmada kullanılan mersin yağının spesifik gravite değeri normal sınırlar içerisindedir. Bıldırcın rasyonuna mersin yağı ilavesi canlı ağırlık kazancı yönünden kontrol ve deneme grupları arasında önemli farklılıklara neden olmuştur. Artan düzeyde (5000 mg/kg) mersin yağı ilavesi canlı ağırlık kazancında önemli düşmelere neden olurken düşük konsantrasyondaki ilave (1000 mg/kg) canlı ağırlık kazancında önemli artışa neden olmuştur. Aromatik bitki ve ekstraktları ile ekstrakt karışımlarıyla yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Alçiçek ve ark. (2003) mersin yağının da içinde bulunduğu altı farklı esansiyel yağ karışımını 24,48 ve 72 mg/kg düzeylerinde broyler rasyonlarına ilave etmişler ve canlı ağırlıkta önemli artışlar belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda broiler (Hernandez ve ark. 2004; Jamroz ve ark. 2003; Halle ve ark. 2004; Çiftçi ve ark.2005) ve bıldırcınlarda (Denli ve ark. 2004) rasyonlara

esansiyel yağ ilavesi gelişim performansını olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır. Aksine yapılan bazı çalışmalarda ise rasyona esansiyel yağ ve esansiyel yağ karması ilavesi canlı ağırlığı olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur (Botsoglou ve ark.2002, Papageorgiou ve ark 2003;Zhang ve ark 2005). Bıldırcın rasyonuna mersin yağı ilavesi 0-42 günlerde yem tüketimi üzerine kontrol ve deneme grupları arasında önemli farklılığa neden olmamıştır. Alçiçek ve ark. (20003) mersin yağı içeren esansiyel yağ karmasının broyler rasyonuna ilavesi yem tüketimini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Aynı şekilde Çabuk ve ark. (2006) esansiyel yağ karması ilavesinin broylerde yem tüketimini olumsuz yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Yeşilbağ ve ark. (2011) broyler rasyonuna biberiye ve biberiye yağının ilavesinin yem tüketimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Rasyona aromatik bitki ve bitki ekstraktı ilavesi yem tüketimi üzerinde farklı etkilere sahiptir. Bu farklılık denemede kullanılan bitkinin türüne (tad ve koku) ve dozuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Çalışmada 0-42 günler arasındaki yemden yararlanma oranı 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı tüketen grupta önemli düzeyde iyileşmeye neden olmuştur. Aksine, yüksek düzeyde (5000 mg/kg) mersin yağı içeren deneme grubunun yemden yararlanma oranı ise olumsuz yönde etkilenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda rasyona esansiyel yağ karması ilavesi yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilemiştir (Çabuk ve ark 2006a,b; Alçiçek ve ark 2003). Araştırma sonunda karkas ve iç organ ağırlıklarına ait veriler yönünden kontrol ve deneme grupları arasında farklılık bulunmamıştır. Doğal yem katkı maddelerinden aromatik bitki ve bitki ekstraktlarının rasyona ilavesi performans parametreleri üzerine değişken etkilere sahiptir. Kanatlı beslemede mersin yağı ile ilgili in vitro çalışmalar bulunmasına rağmen in vivo çalışma sayısı sınırlı düzeydedir. Bu nedenle gelişim performansı üzerine olan etkilerini değerlendirebilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.Araştırmada etteki antioksidan aktivitenin ölçülmesi amacıyla TBA analizi yapılmıştır. Araştırmada gruplara ait göğüs eti örnekleri farklı depolama (+4 ^{o}C) günlerinde (1,7 ve 15) MDA düzeyleri ölçüldü ve et örnekleri arasında önemli farklılıklar tespit edildi. Mersin yağı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların göğüs eti örneklerindeki MDA düzeyi depolama sürecinde kontrole kıyasla düşüş göstermiştir. MDA düzeyindeki düşüş rasyonda artan mersin yağı ile orantılı bulunmuştur. Daha önceki çalışmalarda mersin bitkisinin antioksidan aktiviteye sahip olduğu Alamani ve Cossu (2004) tarafından rapor edilmiştir. Mersin bitkisinin antioksidan etkinliği bitkinin kimyasal yapısına ve fenolik bileşik düzeyine bağlıdır. Fakat mersin bitkisinin antioksidan etkinliğini gösteren in vivo çalışmalardan ziyade in vitro çalışmalar bulunmaktadır. Botsoglou ve ark.(2002) kekik esansiyel yağının kanatlı dokularında antioksidan stabiliteye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Aromatik bitkilerin sahip olduğu bileşiklerin bazıları et ürünlerinin kalitesini iyileştirmekte ve etin raf ömrünü uzatabilmektedir (Liu ve ark. 1992; Basmacıoğlu ve ark. 2004). Yapılan bir çok çalışmada antioksidan özelliğe sahip bitki ekstarktlarının lipid oksidasyonunu önleyerek et ve yumurta örneklerinde MDA düzeyinde düşmeye neden olduğu vurgulanmıştır (Lopez ve ark.1998; Basmacıoğlu ve ark. 2004; Yeşilbağ ve ark 2011). Araştırmada göğüs eti örneklerinin duyusal analiz sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir. Bıldırcın rasyonuna mersin yağı ilavesi et örneklerinin duyusal analizi sonuçları üzerinde etkiye neden olmamıştır. Etin duyusal analiz parametre değerleri arasında önemli farklılık bulunmazken panelistler tarafından lezzet, koku ve genel beğeni yönünden en yüksek puanları mersin yağı içeren deneme grubu et örnekleri almıştır. Duyusal özelliklere ait sonuçlar arası farklılıklar kullanılan bitkinin türüne, kimyasal yapısına, ve doza bağlı olabilir. Mersin bitkisi ve uçucu yağına ait kanatlı çalışmaları sınırlı olup bu çalışmanın sonuçları mersin yağının

bıldırcınlarda performans ve gelişim parametreleri üzerine olan etkilerini ortaya çıkarabilmek anlamında başlangıç oluşturmuştur. Yapılan çalışma ile performans parametreleri ile birlikte etin lipid oksidasyon düzeyini ve kalitesini birlikte değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre mersin yağı ilavesinin özellikle de 1000 mg/kg düzeyindeki ilavenin gelişimi olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Fakat farklı çevre koşullarında ve farklı besin madde içeriğine sahip rasyonlarla birlikte etkili dozun ve aktif bileşenin ortaya konulabilmesi amacıyla daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Son zamanlarda doğal katkı maddeleri üzerine artan ilgi nedeniyle, mersin yağının et kalitesi ve etin raf ömrünün uzatılmasında etkili olabilme özelliği araştırma sonuçlarının değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Tablo 1. Rasyon bileşimi ve kimyasal komposizyonu ve mersin yağının kimyasal komposizyonu

Ham madde	%	***Mersin Yağı Bileşimi*(%)**	
Mısır	40.95	**α-Pinene**	**31.2**
Soya fasülyesi küspesi (44) Ayçiçeği küspesi	16.19	1, 8 cineole limonene	24.2 13.8
Tam yağlı soya	25.0	linalool	8.8
Et-kemik unu Magnofac	3.2 2.0	α-terpineol linalyl acetate	4.9 3.9
Ca CO_3	1.3	geraniol	1.4
Dicalcium phosphate	1.7	B-caryophyllene	1.0
Tuz	0.25		
L Lysine	0.10		
DL Methionine	0.05		
Vitamin mineral premix[a]	0.35		
Analiz sonuçları,			
Metabolik enerji, MJ/kg	12.82	Ham yağ, %	8.78
Ham protein, %	21.29	Ham kül, %	9.75
Ham selüloz, %	3.80	Kuru madde, %	95.04

[a] Supplied the following per 3.5 kilogram of diet: 5.000.000 IU vitamin A, 1.200.000 IU vitamin D_3, 0.36 g vitamin E, 0.3 g vitamin K, 3 g vitamin B_1, 2 g vitamin B_2, 3 mg vitamin B_6, 25 mg vitamin B_{12}, 4 g pantethonic acid, 10 g niacin, 40 g folic acid, 1 g choline, 2.000 g biotin, 6 g Cu, 300 mg I, 100 g Fe, 0.2 Se, 60 g Mn, 50 g Zn

Tablo 2. Mersin yağı ilavesinin bıldırcınlarda 0-6 haftalar arası ortalama canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi ve yemden yararalanma oranı üzerine etkileri

Gruplar	Canlı ağırlık artışı (g)	Yem tüketimi (g)	Yemden yararlanma (g yem/ g ağırlık)
A (Kontrol)	169.5*	525.9	3.20*
B	168.3*	535.4	3.22
C	171.7*	522.6	3.19*
D	159.8*	523.7	3.37
E	146.0*	535.8	3.69
P değeri	0.000	0.431	0.000
Cinsiyetin etkisi			
Dişi	165.6*	517.5*	3.49*
Erkek	160.5	539,8	3.17*
P değeri	0.001	0.003	0.000
Pooled SEM	0.952	3.60	0.034

A: Kontrol grubu; B: rasyona 500 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; C: rasyona 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; D: rasyona 2000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; E: rasyona 5000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi *: $p< 0.05$

Tablo 3. Mersin yağı ilavesinin bıldırcınlarda et pH'sı ve et MDA değeri üzerine etkileri

Gruplar	Et pH		Thiobarbuturic acid (TBA mgMDA/kg et)					
			1.gün		7.gün		15.gün	
A (Kont.)	5.92±	0.13	0.11 ±	0.03^{b}	3.06±	0.16^{a}	3.03±	0.06^{a}
B	5.98±	0.11	0.07±	0.04^{b}	2.26±	0.34^{b}	2.54±	0.17^{b}
C	5.86±	0.13	0.03±	0.01^{b}	0.67±	0.10^{c}	1.29±	0.10^{c}
D	5.73±	0.09	0.11±	0.02^{ab}	0.70±	0.09^{c}	0.45±	0.02^{d}
E	5.73±	0.11	0.16±	0.04^{a}	0.89±	0.09^{c}	0.46±	0.04^{d}
P değeri	0.415		0.034		0.000		0.000	
Pooled SEM	0.050		0.014		0.174		0.175	

A: Kontrol grubu; B: rasyona 500 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; C: rasyona 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; D: rasyona 2000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; E: rasyona 5000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi : ^{a,b,c,d}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir ($p< 0.05$)

Tablo 4. Mersin yağı ilavesinin bıldırcınlarda et duyusal analiz sonuçları üzerine etkileri

Grup	Tad		Koku		Gevreklik		Genel Beğeni	
A	5.96 ±	0.33	5.71 ±	0.28	6.07 ±	0.34	6.21±	0.33
B	6.00 ±	0.32	6.35 ±	0.24	6.57 ±	0.30	6.35±	0.29
C	6.46 ±	0.32	6.32 ±	0.33	6.57 ±	0.26	6.46±	0.33
D	6.50 ±	0.28	6.53 ±	0.30	6.10 ±	0.28	6.68±	0.28
E	6.50 ±	0.25	6.14 ±	0.24	5.67 ±	0.32	6.53±	0.31
P değeri	0.506		0.306		0.195		0.861	
Pooled SEM	0.303		0.284		0.308		0.306	

A: Kontrol grubu; B: rasyona 500 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; C: rasyona 1000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; D: rasyona 2000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi; E: rasyona 5000 mg/kg düzeyinde mersin yağı ilavesi

Kaynaklar

1- Akın M, Aktümsek A ve Nostro A, Antibacterial activity and composition of the essential oils of Eucalyptus camaldulensis Dehn. and Myrtus communis L. growing in Nothern Cyprus. African J of Biotechnology 9: 531-535 (2010).

2- Alamanni MC ve Cossu M, Radical scavenging activity and antioxidant activity of liquors of myrtle (Myrtus communis L.) berries and leaves. Italian J of Food Sci 2: 197-208 (2004).

3- Alçiçek A, Bozkurt M ve Çabuk M, The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science 33: 89-94 (2003).

4- Amerina, M.A., Pangborn, R.V., Roessler, E.B. Principles of sensory evaluation of food. Academic pres, New York. P. 602. (1965).

5- AOAC: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14th ed. Inc. Arlington, Virginia. (1984).

6- Basmacıoğlu H, Tokuşoğlu Ö ve Ergul M, The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. South African Journal of Animal Science 34: 197-208 (2004).

7- Baytop T, Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). Nobel Tıp Kitapevleri Press, Istanbul (1999).

8- Botsoglou NA, Florou-Paneri P, Christaki E, Fletouris DJ ve Spais AB, Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron- induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British Poultry Science 43: 223-230 (2002).

9- Chryssavgi G, Papageorgiou V, Athanasios M, Kibouris T ve Michael K, Essential oil composition of Pistacia lentiscus L. and Myrtus communis L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. Food Chemistry 107: 1120-1130 (2008).

10- Çabuk M, Bozkurt M, Alçiçek A, Çatlı AU ve Başer KHC, Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season. South African J Anim Sci 36: 215-221 (2006).

11- Çabuk M, Bozkurt M, Alçiçek A, Akbaş Y ve Küçükyılmaz K, Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. South African J. Anim.Sci 36: 135-141. (2006)

12- Çiftçi M, Güler T, Dalkılıç B ve Ertaş ON, The effects of anise oil (Pimpinella anisum L.) on broiler performance. International Journal of Poultry Science 11: 851-855 (2005).

13- Denli M, Okan F ve Uluocak AM, Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (Coturnix coturnix japonica). South African Journal of Animal Science 34: 174-179 (2004).

14- Economou KD, Oreopoulou V ve Thomopoulous CD, Antioxidant properties of some plant extracts of the Labiatae family. Journal of the American Oil Chemists Society 68: 109-113 (1991).

15- Feisst L, Franke L, Appendino G ve Werz O, Identification of molecular targets of the oligomic non-prenylated acylphloroglucinals from M.communis and their implications as anti-inflammatory compounds. J of Pharmacology and Experimental Therapeutic 315: 389-396 (2005)

16- Gündüz GT, Gönül SA ve Karapınar M, Efficacy of myrtle oil against Salmonella Typhimurium on fresh produce. Int J Food Microbiol 130: 147-50 (2009).

17- Halle I, Thomann R, Bauermann U, Henning M ve Kohler P, Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. Landbauforshung Volkenrode 54: 219-229 (2004).

18- Hernandez F, Madrid J, Garcia V, Orengo J ve Megias MD, Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. Poultry Science 83: 169-174 (2004).

19- Jamroz D, Wertlecki TJ, Orda J, Wiliczkiewicz A ve Skorupinska J, Influence of phytogenic extracts on gut microbial status in chickens. Proc. 14th European Symp. On Poultry Nutrition, August 2003, Lillehammer, Norway, pp. 189. (2003).

20- Ke PJ, Ackman PJ, Linke BH ve Nash DM, Differential lipid oxidation in various parts of frozen mackerel. Journal of Food Technology 12: 37-47 (1977).

21- Liu HF, Booren AM, Gray JI ve Crackel RL, Antioxidant efficacy of oleoresin rosemary and sodium tripolyphosphate in restructured pork steaks. Journal of Food Science 57: 803–806 (1992).

22- Lopez-Bote LJ, Gray JI, Gomaa EA ve Flegal CI, Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. British Poultry Science 39: 235-240 (1998).

23- Ozek T, Demirci B ve Baser KHC, Chemical composition of Turkish Mytle oil. J of Essential Oil Res 12: 541-544 (2000).

24- Papageorgiou G, Botsoglou N, Goovaris A, Giannenas I, Iliadis S ve Botsoglou E, Effect of dietary oregano oil and a-tocopheryl acetate supplementation on ironinduced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. J.Anim. Physiol. Anim. Nutr 87: 324-335 (2003).

25- Rice-Evans CA, Miller NJ, Bowell BG, Gramley PM ve Pridham JB, The relative antioxidant activities of plant derived polyphenolic flavanoids. Free Radic Res 22: 375-383 (1995).

26- Romani A, Mulinacci N, Pinelli P, Vincieri FF ve Tattini M, Identification and quantation of polyphenols in Myrtus communis L. leaves. Chromatographia 49:17-20 (1999).

27- Romani A, Coinu R, Carta S, Pinelli P, Galardi C, Vincieri FF ve Franconi F, Evaluation of antioxidant effect of different extracts of Myrtus communis L. Free Radic. Res 38: 97-103 (2004).

28- TSE: Hayvan yemleri-metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. (1991).

29- Yesılbag, D., Eren, M., Ağel, H.E., Kovanlıkaya , A. ve Balcı, F. Effects of Dietary Rosemary, Rosemary Volatile Oil and Vitamin E on Broiler Performance, Meat Quality and Serum SOD Activity. British Poultry Science. 52 (4): 472-482. (***2011).***

30- Zhang KY, Yan F, Keen CA ve Waldroup PW, Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. Int J Poult Sci 4: 612-619 (2005).

P10 Maternal Kortikosteronun Farklı Yerleşim Sıklığında Büyütülen Etlik Piliçlerde Performans, Plazma Kortikosteron Düzeyi ve Heterofil: Lenfosit Oranı Üzerine Etkisi

Elif BABACANOĞLU[1], Servet YALÇIN[2]

[1]Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 65080 Van

[2] Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

Özet

Kortikosteron (KORT) dişiden (maternal) yumurtaya aktarılır ve yumurtada depolanır. Yumurtlama döneminde dişi ebeveynin yaşadığı stres yumurta KORT düzeyini arttırarak, yavrunun gelişimini ve davranışını etkileyebilir. Ayrıca, etlik piliçlerin performansını arttırmak amacı ile etlik damızlıklara uygulanan seleksiyon damızlıkların strese duyarlılığını arttırmıştır. Bu çalışmada, etlik damızlıklara yemle KORT verilerek yaratılan maternal stresin (MKORT) farklı yerleşim sıklığında büyütülen etlik piliçlerin performansına, plazma KORT düzeyine, heterofil (H): lenfosit (L) oranına, karkas ve karkas parça ağırlığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 200 adet 42 haftalık Ross etlik damızlık dişilerin yarısı kontrol olarak ayrılmış, diğer yarısına yemle 14 gün boyunca 2 mg/tavuk/gün KORT verilmiş (MKORT), elde edilen yumurtalar kuluçkalanmıştır. Çıkış yapan civcivler optimum (O_{YS}) ve yüksek yerleşim sıklığında (Y_{YS}) büyütülerek canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, plazma KORT düzeyi, H:L oranı, karkas ve karkas parça ağırlıkları saptanmıştır.MKORT piliçlerde 28 ve 41. günlerde canlı ağırlıklar kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Maternal etki yem tüketimi, yemden yararlanma, plazma KORT düzeyi, karkas ve karkas parça ağırlıklarını etkilememiştir. Kontrole göre MKORT grupta H:L oranı artmıştır. O_{YS} grubuna göre Y_{YS} grubunda 41. gündeki canlı ağılıklar ve 0-28 günlük yaştaki yem tüketimi daha düşük bulunmuştur. O_{YS}'e göre Y_{YS} grubunda plazma KORT düzeyi ve yemden yararlanma değişmemiş, H:L oranı artmış, karkas ve karkas parça ağırlıkları gerilemiştir.

Bu sonuçlar, etlik piliçlerde, maternal KORT'un plazma KORT düzeyini etkilemese de lökosit hücrelerini etkilediğini, ancak büyüme döneminde yüksek yerleşim sıklığı ile yaratılan stres ile maternal KORT arasında interaksiyon bulunmadığını ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: maternal etki, kortikosteron, yerleşim sıklığı, etlik piliç

Giriş

Maternal etki, genetik olmayan epigenetik modifikasyonlar olarak tanımlanır. Bu modifikasyonlar, embriyonik gelişme döneminde, anne tarafından yavruya sağlanan çevresel koşullarla şekillenir (Arnold, 1994; Nager ve ark., 2006). Annenin yumurtaya aktardığı steroid kökenli hormonların düzeyi, çevre koşullarına bağlı olarak değişebileceğinden, steroidler maternal etkilerin ortaya konmasında önemlidir (Müller, 2004). Kanatlılarda adrenal bezden salgılanan kortikosteron (KORT), yumurtada birikir (Downing ve Bryden, 2002; Hayward ve Wingfield, 2004; Saino ve ark., 2005). Stresli ortama maruz kalan dişilerde, yumurtadaki KORT düzeyi artar ve bu artış embriyo döneminde ve sonrasında civcivin, gelişimini ve davranışını etkiler (Lay ve Wilson, 2002; Eriksen ve ark., 2003; Hayward ve Wingfield,

2004; Groothuis ve ark., 2005; Rubolini ve ark., 2005; Saino ve ark., 2005; Love, 2007). Bu nedenle, kanatlıların performansını ve refahını optimize etmek için maternal stres model olarak kullanılabilir. Örneğin etlik damızlıklarda, yeme 2 mg/gün/tavuk KORT eklenmesinin, yumurta sarısında KORT düzeyini artırmasının yanı sıra, plazma KORT, glikoz, ürik asit düzeyini ve H:L oranını arttırarak fizyolojik strese yol açtığı saptanmıştır (Babacanoğlu, 2010). Ancak, etlik damızlıkların yumurta döneminde maruz kaldığı çevresel stres etmenlerinin yavru performansı üzerine etkisi bilinmemektedir.Diğer yandan, etlik piliçler kısa bir yaşam döngüsüne sahip olmalarına karşın, büyüme döneminde hayvan refahını olumsuz etkileyecek bir çok ortama maruz kalabilirler ki bunlardan biri de yüksek yerleşim sıklığıdır (Ravındran ve ark., 2006). Optimum yerleşim sıklığından sapmalar, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma (Dozier ve ark., 2005; 2006), karkas ağırlığı ve karkas kalitesini geriletir (Bilgili ve Hess, 1995). Bu çalışmada, etlik damızlıkların yemine 2 mg/gün/tavuk KORT eklenerek yumurtada KORT düzeyi yükseltilmiş ve elde edilen yumurtalarda gelişen civcivlerin optimum ya da yüksek yerleşim sıklığına tepkileri incelenmiştir.

Materyal ve yöntem

Ross 308 genotipine ait 42 haftalık etlik damızlık dişiler her birinde 100 adet olacak şekilde 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup kontrol olarak korunmuş, ikinci gruptaki dişilere 14 gün boyunca 2 mg/gün/tavuk KORT yeme eklenmiştir (MKORT). Deneme sonuna kadar 4 günde bir her bir dişi damızlık 0.025 cc sperma kullanılarak yapay tohumlama yolu ile tohumlanmıştır. KORT uygulamasının 3. gününden itibaren yumurtalar toplanmış ve her grupta 9 tekerrür olacak şekilde yumurtalar 37.8 ºC ve % 60 nemde kuluçkalanmıştır. Çıkışta, MKORT grubunda toplam 185, kontrol grubunda toplam 120 adet civcivin bireysel ağırlıkları alındıktan sonra her birine kanat numarası takılmıştır. Her bir gruptaki civcivler optimum yerleşim sıklığı ($O_{YS,}$ 30 kg/m^2) veya yüksek yerleşim sıklığında ($Y_{YS,}$ 45 kg/m^2) büyütülmüşlerdir. Böylece 4 grup ($kontrol_{OYS}$, $kontrol_{YYS,}$ $MKORT_{OYS}$ ve $MKORT_{YYS}$) oluşturulmuştur. Her grup için 5 tekerrür sağlanmıştır.Deneme boyunca 23 aydınlık:1 karanlık aydınlatma programı uygulanmıştır. Civcivlere ilk hafta 32-33 °C sıcaklık sağlanmış, 3-4 günde bir sıcaklık 1.5-2 °C düşürülerek 3. hafta sonunda 21-23 °C sıcaklığa ulaşılmış ve bu sıcaklık deneme sonuna kadar korunmuştur. Araştırmanın yem materyali ticari bir yem fabrikasından sağlanmıştır. Başlangıç, büyütme ve bitirme yemleri sırası ile % 26.25, % 25.12 ve % 22.10 protein ve 3068, 3199 ve 3297 kcal/kg ME içermiştir. Yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

İncelenen özellikler

Çıkışta, 28 ve 41. günlerde bireysel canlı ağırlıklar saptanmıştır. Bölme düzeyinde 0–28 ve 28–41 günler arasında verilen yemler kaydedilmiş, 28 ve 41. günler sonunda kalan yemlerin tartılması ile yem tüketimi ve 0–41 günler arasında yemden yararlanma hesaplanmıştır.

Her gruptan rastgele seçilen çıkışta 13 civcivden (toplam 26) ve 41. günde 12 erkek piliçten (toplam 48) alınan kan örneklerinde plazma KORT düzeyi ile 41. günde aynı piliçlere ait kan örneklerinde H:L oranı saptanmıştır. Kan örneklerinde H:L oranının saptanması için yayma işlemi yapılmış, heterofil (H) ve lenfosit (L) hücreleri ışık mikroskobu altında 100x büyütmede sayılmış (Sturkie, 1986) ve H:L oranı hesaplanmıştır. Plazma KORT düzeyinin saptanması için yaklaşık 2-3 ml kan lityum-heparinli tüplere alınmıştır. Kan örnekleri 4

ºC'de 10 dakika 2750 rpm devirde (S3-18 V Sigma) santrifüj edildikten sonra plazmalar -80 ºC'de KORT analizine kadar saklanmıştır. Plazma KORT analizi ELISA yöntemi (Thaxton ve ark., 2006; Mumma ve ark., 2006) modifiye edilerek ve ticari kit (ELISA-CS Kit, Assay Designs Inc., Ann Arbor, MI) kullanılarak yapılmıştır. Kesimde her gruptan 12 adet erkek pilicin karkas ağırlığı saptandıktan sonra, karkas parçalanarak, kanat (sağ ve sol kanat göğüsten ayrılmış), bütün but (sağ ve sol) ve göğüs (derili ve kemikli, sırt hariç) ağırlıkları saptanmıştır.Verilerin analizinde SAS statistical software (JMP Statistic Package, SAS Inst., 2003) kullanılmıştır. Model maternal etki (MKORT ve kontrol) ve yerleşim sıklığı (O_{YS} ve Y_{YS}) ile bu ana etkilere ait ikili interaksiyonu içermiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Student–t testi ile karşılaştırılmıştır. Önemlilik için $P<0.05$ düzeyi kabul edilmiştir.

Bulgular ve tartışma

Çıkışta, plazma KORT düzeyi kontrol grubunda 13.9 ng/ml ve MKORT grubunda 17.2 ng/ml ($P>0.05$) olarak saptanmıştır. Civciv ağırlıkları MKORT ve kontrol gruplarında benzer bulunmuştur. Bu sonuç, Lay ve Wilson (2002)'nın yumurtada KORT düzeyinin artmasının çıkış ağırlığını etkilemediğini bildirmesi ile uyumludur. MKORT piliçler 28 ve 41. günlerde kontrole göre daha ağır bulunmuştur (Çizelge 1). Maternal etki bireysel yem tüketimi ve yemden yararlanmayı etkilememiştir (Çizelge 1). Siegel ve Van kampen (1984) ve Puvadolpirod ve Thaxton (2000) KORT etkisi ile enerji emilim etkinliğinin azaldığını, enerji dönüşüm etkinliğinin arttığını ve bu enerjinin yağ olarak depolandığını bildirmişlerdir. MKORT piliçlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma değişmemesine karşılık 4. haftadan sonra MKORT piliçlerin daha ağır olmaları, bu piliçlerde enerji metabolizmasının değişmesi ile ilgilidir.

O_{YS}'e göre Y_{YS} grubunda 41. gündeki canlı ağılıklar ve 0-28 günlerdeki yem tüketimi gerilemiştir (Çizelge 1). Yerleşim sıklığının 0-41 günlerde yemden yararlanma üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Dozier ve ark. (2005; 2006) yerleşim sıklığının birim alanda 5 kg' artmasının canlı ağırlık artışını 41 ile 64 g arasında gerilettiğini ve 30 kg/m^2'ın üstündeki yerleşim sıklığının 28 günlük yaşa kadar hesaplanan yem tüketimini gerilettiğini bildirmiştir. Maternal KORT 41. günde plazma KORT düzeyini etkilememiştir (Çizelge 2). Kontrole göre MKORT grupta H:L oranı artmıştır (Çizelge 2). MKORT piliçlerde plazma KORT düzeyi değişmemesine karşılık H:L oranındaki artış, Huff ve ark. (2005)'e göre bağışıklık sistemin savunma mekanizması ile ilgili olabilir. Shini (2003) beyaz kan hücrelerinin bağışıklık sistemi ile ilişkili olarak değiştiğini ve özel olmayan bağışıklık sistemin savunması için kandaki düzeylerinin arttığını bildirmiştir. Yerleşim sıklığı etkisi ile plazma KORT düzeyi etkilenmemiş, O_{YS}'e göre Y_{YS} grubunda H:L oranı artmıştır (Çizelge 2). Benzer olarak, Dozier ve ark. (2006) ve Thaxton ve ark. (2006) plazma KORT düzeyinin Y_{YS} ile değişmediğini saptamışlardır. Thaxton ve ark. (2006) H:L oranında artış saptamalarına rağmen bunun fizyolojik stresten çok diğer etmenlerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Nitekim, Dozier ve ark. (2005) etlik piliçlerde 20 kg/m^2'den 55 kg/m^2'ye kadar olan yerleşim sıklıklarının fizyolojik strese yol açmadığını bildirmiştir.Karkas ve karkas parça ağırlıkları üzerinde MKORT'un etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). O_{YS} grubuna göre Y_{YS} grubunda karkas ve karkas parça ağırlıkları gerilemiştir (Çizelge 3). Benzer şekilde, Bilgili ve Hess (1995) ve Dozier ve ark. (2005; 2006) yüksek yerleşim sıklığının etkisi ile karkas ve göğüs ağırlıklarının gerilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Maternal etki ve yerleşim sıklığının günlük canlı ağırlık (g) yem tüketimi (g/piliç) ve yemden yararlanma değerlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hatalar

	Canlı ağırlık,g			Yem tüketimi,g		Yemden yararlanma
	Yaş (gün)					
	Çıkış	28	41	0-28	28-41	0-41
Maternal etki						
Kontrol	49.5±0.2	1365±6[b]	2396±14[b]	2130±11	2331±32	1.87±0.04
MKORT	49.2±0.2	1386±6[a]	2477±14[a]	2133±11	2365±32	1.82±0.04
Yerleşim sıklığı						
O_{YS}	-	1372±7	2486±15[a]	2187±11[a]	2304±32	1.81±0.04
Y_{YS}	-	1379±6	2387±13[b]	2076±11[b]	2392±32	1.88±0.01
Varyans analizi	P önemlilik düzeyi					
Maternal etki	0.371	0.029	<.001	0.838	0.474	0.295
Yerleşim sıklığı	-	0.493	<.001	<.001	0.070	0.102
Maternal etki x Yerleşim sık	-	0.331	0.809	0.260	0.195	0.403

[a,b] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05);

MKORT: Maternal kortikosteron; O_{YS}: Optimum yerleşim sıklığı; Y_{YS}: Yüksek yerleşim sıklığı.

Çizelge 2. Maternal etki ve yerleşim sıklığının plazma kortikosteron (KORT) düzeyine ve heterofil (H): lenfosit (L) oranına etkisine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hatalar

	Plazma KORT ng/ml	H:L
Maternal etki		
Kontrol	17.1±5.5	0.42±2.21[b]
MKORT	17.5±4.9	0.52±2.29[a]
Yerleşim sıklığı		
O_{YS}	22.2±5.3	0.43±2.16[b]
Y_{YS}	12.3±5.1	0.51±2.33[a]
Varyans analizi	P önemlilik düzeyi	
Maternal etki	0.956	0.002
Yerleşim sıklığı	0.195	0.017
Maternal etki x Yerleşim sıklığı	0.490	0.576

[a,b] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05).

MKORT: Maternal kortikosteron; O_{YS}: Optimum yerleşim sıklığı; Y_{YS}: Yüksek yerleşim sıklığı.

Çizelge 3. Maternal etki ve yerleşim sıklığının karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g ve %) ait en küçük kareler ortalaması ve standart hatalar

	Karkas	Kanatlar	Butlar	Bütün göğüs
	g			
Maternal etki				
Kontrol	1775.12±33.72	218.54±3.59	761.41±13.23	652.71±15.81
MKORT	1796.04±33.72	224.16±3.59	776.44±13.23	658.75±15.81
Yerleşim sıklığı				
O_{YS}	1882.41±33.72[a]	230.20±3.59[a]	806.04±13.23[a]	698.95±15.81[a]
Y_{YS}	1688.75±33.72[b]	212.50±3.59[b]	735.83±13.23[b]	612.50±15.81[b]
Varyans analizi	P önemlilik düzeyi			
Maternal etki	0.663	0.284	0.611	0.788
Yerleşim sıklığı	0.002	0.001	0.002	0.004
Maternal etki x Yerleşim sıklığı	0.904	0.654	0.666	0.488

[a,b] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$). MKORT: Maternal kortikosteron; O_{YS}: Optimum yerleşim sıklığı; Y_{YS}: Yüksek yerleşim sıklığı.

Sonuç olarak, yerleşim sıklığının 30 kg/m²'dan 45 kg/m²'ye artırılması hayvan refahını, kesim ağırlığını, karkas ve karkas parça ağırlıklarını olumsuz etkilemiştir. Etlik damızlık dişilere KORT verilerek yaratılan MKORT piliçlerin kesim ağırlığını ve H:L oranını arttırmıştır. Maternal stres ile büyüme döneminde yaratılan stres arasında interaksiyon bulunmamıştır.

Kaynaklar

Arnold, S. J.: Multivariate inheritance and evolution: A review of concepts. Quantitative Genetic Studies of Behavioural Evolution. Chicago: University of Chicago, 1994; 17–48.

Bilgili, S. F., Hess, J. B.: Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. J. Appl. Poult. Res., 1995; 4:384–389.

Babacanoğlu, E.: Etlik damızlık dişilere kortikosteron verilerek oluşturulan maternal stresin yumurta kortikosteron düzeyine, embriyo ve civcivlerde gelişme ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniveristesi, Bornova, İzmir, Türkiye. 2010.

Downing, J. A., Bryden, W. L.: A non invasive test of stress in laying hens. RIRDC 01/143 Camden, 2002; 1-118.

Dozier, W. A., Thaxton, J. P., Branton, S. L., Morgan, G. W., Miles, D. M., Roush, W. B., Lott, B. D., Vizzier-Thaxton, Y.: Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. Poult. Sci., 2005; 84:1332–1338.

Dozier, W. A., Thaxton, J. P., Purswell, J. L., Olanrewaju, H. A., Branton, S. L., Roush, W. B.: Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. Poult. Sci., 2006; 85:344–351.

Eriksen, M. S., Haug, A., Torjesen, P. A., Bakken, M.: Prenatal exposure to corticosterone impairs embryonic development and increases fluctuating asymmetry in chickens (Gallus Gallus Domesticus). Br. Poult. Sci., 2003; 44:690-697.

Groothuis, T. G. G., Müller, W., Von Engelhardt, N., Carere, C., Eising, C.: Maternal hormones as a tool to adjust offspring phenotype in avian species. Neurosci. Biobehav. Rev., 2005; 29:329–352.

Hayward, L. S., Wingfield, J. C.: Maternal corticosterone is transferred to avian yolk and may alter offspring growth and adult phenotype. Gen. Comp. Endocrinol., 2004; 135:365-371.

Huff, R., Huff, W. E., Balog, J. M., Rath, N. C., Anthony, N. B., Nestor, K. E.: Stress response differences and disease susceptibility reflected by heterophil to lymphocyte ratio in turkeys selected for increased body weight.

Poult. Sci., 2005; 84:709–717.

JMP.: Statistics and Graphics Guide, Version 6.0. SAS Inst. Inc., Carry, NC. 2003.

Lay, D. C., Wilson, M. E.: Development of the chicken as a model for prenatal stress. Journal of Animal Science, 2002; 80:1954-1961.

Love, O. P.: Corticosterone-mediated reproductive decisions: Sex allocation, the cost of reproduction and maternal fitness. Simon Freser Universty, British Columbia, 2007; 62-206.

Müller, W.: Maternal phenotypic engineering adaptation and constraint in prenatal maternal effects. The University of Groningen, The Netherlands, 2004; 1-36.

Mumma, J. O., Thaxton, J. P., Vizzier-Thaxton, Y. and Dodson, W. L.: Physiological stress in laying hens. Poult. Sci., 2006; 85:761-769.

Nager, R. G., Monaghan, P., Houston, D, C., Arnold, K. E., Blount, J. D., Verboven, N.: Maternal effects through the avian egg. Acta Zoologica Sinica, 2006; 52: 658–661.

Puvadolpirod, S., Thaxton, J. P.: Model of physiological stress in chickens. 4. Digestion and metabolism. Poult. Sci., 2000; 79:383–390.

Ravındran, V., Thomas, D. V., Thomas, D. G., Morel, P. C. H.: Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. Animal Science, 2006; 77:110–116.

Rubolini, D., Romano, M., Boncoraglio, G., Ferrari, R. P., Martinelli, R., Galeotti, P., Fasola, M., Saino, N.: Effects of elevated egg corticosterone levels on behavior, growth, and immunity of yellow-legged gull (*larus michahellis*) chicks. Horm. Behav., 2005; 47:592-605.

Saino, N., Romano, M., Ferrari, R. P., Martinelli, R., Moller, A. P.: Stressed mothers lay eggs with high corticosterone levels which produce low-quality offspring. J. Exp. Zool., 2005; 303:998-1006.

Siegel, H. S., Van Kampen, M.: Energy relationships in growing chickens given daily ınjections of corticosterone. Br. Poult. Sci., 1984; 25:477-485.

Shini, S.: Physiological responses of laying hens to the alternative housing systems, Int. J. Poult. Sci., 2003; 2(5): 357-360.

Sturkie, P. D.: Avian physiology, Fourth Edition. New York, USA, 1986; 479-494.

Thaxton, J. P., Dozier, W. A.,. Branton, S. L., Morgan, G. W., Milles, D. W., Roush, W. B., Lott, B. D.,Vizier-Thaxton, Y.: Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. Poult. Sci., 2006; 85:819-824.

P11 Kanatlı Hayvanlarda İskelet Problemleri

Elif DOĞAN
Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi ABD, Erzurum

Özet

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde görülen bacak problemleri ekonomik yönden büyük önem taşımaktadır. Bacak bozukluklarına bağlı gelişen ölümler, toplam ölümlerin %10-30'unu oluşturmaktadır(1). Günümüze kadar broylerlerde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda, canlı ağırlık ve karkas ağırlığında önemli bir artış elde edilmiş ancak iskelet sistemi bu artışlara uyum sağlayamadığı için bacak problemleri ortaya çıkmıştır(2). Kanatlı hayvanlarda iskelet problemleri; varus, valgus, tibial diskondroplazi, raşitizm ve enfeksiyöz nedenlerden oluşan hastalıklardır.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı hayvan, İskelet problemleri.

Bacak kusurları, etlik piliçlerin genetik potansiyellerini göstermelerini engelleyerek karkas kalitesinin gerilemesine ve ölümlere yol açar(3). Bacak kusurları olan piliçler yemliğe ve suluğa ulaşmakta zorlandıkları için canlı kütle artışı gerilemekte ve buna bağlı olarak da sürüde bir örneklilik bozulmaktadır(4). Özellikle broylerlerde hızlı büyüme sağlayan çalışmalarda, diyetin mineral içerik yönünden uygun düzenlenmemesi önemli sorunlar ortaya çıkarır. Çünkü mineralden (özellikle Ca ve P) fakir diyet kemiklerde porozite artmasına yol açmaktadır(5).Canlı kütledeki hızlı artış, sindirim, solunum ve iskelet sisteminde bir takım aksaklıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bacak kusurları da bunlardan biri olup hızlı büyüme oranıyla ilişkilidir(6). Ticari işletmelerde, broylerlerde %27.6 oranında bacak problemi görülmektedir(7). Broylerlerde büyüme oranı, ağırlık kazanımı, davranışsal özellikler(8), zorlanma ve barınma(9) iskelet hastalıklarının oluşumuna katkı sağlar. Hastalıklar genel olarak defektif kemik formasyonu veya osteodistrofi, diskondroplazi olarak görülen anormal kıkırdak formasyonu olmak üzere 2 formda şekillenir(10).

Angular kemik ve Valgus- Varus deformitesi: Angular kemik deformitesi, broylerlerde görülen beslenmeye bağlı bir defekttir. Angular kemik deformitesi, kısa zamanda hızlı büyüme ile ilgilidir(11).Genellikle progresivdir ve genç broylerler etkilendikleri zaman topallık oluştuğu için su ve gıda alamazlar. Böyle hayvanlar zayıflayabilir veya etkilenmiş bacağın kaslarında atrofi oluşabilir.

Valgus deformitelerinde hayvanlarda paytak bir görünüm vardır Az sayıda ortaya çıkmaktadır ancak valgus deformitesinden daha şiddetli bir yürüme güçlüğü görülür(12).

Raşitizm; Kümes hayvanlarında iyi karakterize edilmiş hastalıklardan biridir. Kemik mineralizasyonu azaldığında bu hastalık oluşur(13).

Tibial diskondroplazi; Tibial diskondroplazi (TD), ilk defa Leach ve Nesheim(14) tarafından 1965 yılında " tibiatarsus ve tarsometetarsusun proksimal metafizlerinde olgunlaşmamış kondrositlerin yığılmasıyla karakterize olan anormal kıkırdak gelişimi"

şeklinde tanımlanmıştır. TD'ye hindi ve ördeklerde de rastlanıldığı ancak leghorn gibi yavaş büyüyen kanatlılarda hastalığın şekillenmediği bildirilmektedir(15). Hastalık erkek broylerlerde dişilere göre daha sık ve şiddetli gözlenmektedir(16). TD sonucunda gelişen ayak anormallikleri hayvanların yemliğe ve suluğa ulaşmalarını güçleştirerek yem tüketiminin düşmesine, canlı ağırlık kaybına ve ayrıca karkas kalitesinin bozulmasına neden olarak ekonomik zarara neden olmaktadır(17).

Gastrocnemius tendonunun rupturu; Et tipi piliçlerde spontan tendo rupturu diğerlerine göre daha fazla oluşmaktadır(18), tarsal eklem üzerinde hipovasküler bir bölgenin varlığını ve bu bölgede yoğun kondrosit kitle ve yağ birikimi oluşmasından dolayı ruptur şekillendiğini bildirmiştir. En fazla kesim gününe yaklaşmış etlik piliçlerde ve damızlıklarda görülür. Lezyon iki taraflı oluştuğunda hayvan dizleri üzerine çöker.İskelet problemlerini oluşturan enfeksiyöz nedenlerde vardır. Bunlar; Reovirus, Mycoplasma synoviae, retroviruslar ve S. Aureus'tur. Ancak bu ajanlar genellikle yumuşak dokuyu ve eklem boşluklarını etkilemektedirler(13). Kanatlı eti tüketimi tüm dünyada artışını sürdürmesine rağmen bazı kalite problemleri endüstri için sorun oluşturmaktadır(19). Çeşitli nedenlerle oluşan iskelet hastalıkları büyümeyi engeller. Ayrıca lezyonların oluşumundan dolayı mortalitenin artmasına ve karkas kalitesinin düşmesine sebep olur(20). Bu sebeplerden dolayı, et tipi tavuk yetiştiriciliğinde kaliteli et üretilmesine büyük etki eden iskelet hastalıklarının önüne geçilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1- Waldenstedt L. Nutritional factors of importance for optimal leg health in broiler : A review. Animal feed science and technology 2006; 126: 291-307.

2- Skinner T, Beasley JN, Waldroup PW. Effects of dietary aminoacide levels on bone development in broiler chickens. Poult. Sci 1991; 70: 941-946.

3- Tolon B, Yalçın S. Bone characteristic and body weight of broilers in different husbandry systems, Bri Poult Sci 1996; 38: 132-135.

4- Julian RJ. Rapid growth problems: Ascities and skeletal deformities in broiler. Poult Sci 1998; 77: 1773-1780.

5- Thorp BH, Waddıngton D. Relationships between the bone pathologies, ash and mineral content of long bones in 35-d-old broiler chickens. Research in Veterinary Science 1997; 62: 67–73.

6- Wise DR. Skeletal abnormalities in table poultry - A review, Avian Pathol 1975; 4: 1-10.

7- Knowles TG, Kestin SC, Haslam SM, Brown SN, Green LE, Butterworth A, Pope SJ, Pfeiffer D, Nicol CJ. Leg Disorders in Broiler Chickens: Prevalence, Risk Factors and Prevention, PLoS ONE 2008; 2: 1545.

8- Reıland S, Olsson SE, Poulos PW, Elwınger K. Normal and pathological skeletal development in broiler and leghorn chickens. Acta Radiologica Supplement 1978; 358: 277- 298.

9- Bloushy AR. Skeletal problems in commercial broilers. World's Poultry Science Journal 1974; 30: 183-192.

10- Rıddell C. Skeletal deformities in poultry. Advances İn Veterinary Science And Comparative Medicine 1981; 25: 277-310.

11- Gordon SH, Effects of day length and increasing day length programmes on broiler welfare and performance, World's Poult Sci 1994; 50: 269–282.

12-. Randall CJ, Mills CPJ. Observations on leg deformity in broilers with particular reference to the intertarsal joint, Avian Pathol 1981; 10: 407–431.

13- Cook ME, Skeletal Deformities and Their Causes: Introduction,, Poultry Science 2000; 79: 982–984.

14- Leach RM, Nesheım MC. Nutritional, Genetic and Morphological Studies of an Abnormal Cartilage Formation in Young Chicks, J. Nutr 1965; 86: 236-244.

15- Leach R.M., Lılburn M.S.: Current knowledge on the etiology of tibial dyschondroplasia in the avian species, Poultry Science, 1992; 4: 57-65.

16- Yalçın S. Etlik piliçlerde bacak kusurları, Çiftlik Dergisi 1997; 173:77-89.

17- Praul CA, Ford BC, Gay CV, Pınes M, Leach RM. Gene expression and tibial dyschondroplasia, Poultry Science 2000; 79:1009-1013.

18- Riddell C. Developmental, metabolic and miscellaneous disorders. In: Calnec BW, editör. Diseases of Poultry. 9th ed. Iowa, Iowa State University Press, 1991. pp. 837.

19- Barbut S, Zhang L, Marcone M. Effects of pale, normal and dark chicken breast meat on microstructure, extractable proteins, and cooking of marinated fillets, Poultry Science 2005; 84(5): 797-802.

20- Day E.J. Future research needs focus on new, old problems, Feedstuffs 1990; 23: 12–15.

P12 Tavuk Etinde Renk Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Gülbahar PALA, Ramazan ŞEVİK
Afyon Kocatepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 03200 Kampus - Afyonkarahisar

Özet

Kanatlı etlerinin son yıllarda üretimi ve tüketimi gittikçe artmakta ve dünya et üretiminde domuz etinden sonra ikinci sırayı almaktadır. Son yıllarda yapılan birçok araştırmada, piliç eti kalite kriterleri ve lezzet ile et pH'sının ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca gevreklik ve et rengi de tüketici tercihinde rol oynayan kriterlerdir (Yetişir ve ark., 2008). Bu çalışmanın amacı tüketicinin istediği renk kriterlerinde tavuk üretimi için broylerin büyümesi, kesimi ve kesim sonrası aşamalarında tavuk eti rengini etkileyen faktörler ve proses basamaklarını belirlemektir. Tavuk etinde renk oluşumunu etkileyen faktörler; pH, sıcaklık, aydınlatma programları, pigment miktarı, kesim sırasında uygulanan işlemler, yaş, genotip, etin su içeriği, kesim öncesi stres, yem, vücut bölgesi, ortamdaki oksijen miktarı gibi faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler: tavuk eti, et rengi, et kalitesi

Giriş

Gerek deri rengi, gerekse et rengi tüketicilerin tavuk etine karşı gösterdiği ilgiyi önemli derecede etkilemektedir. Örneğin yurdumuzda derinin sarı rengi, vücut yağının bir göstergesi olarak görülüp, derileri açık renkli hayvanların iyi beslenmediğine inanılmaktadır (Özen, 1986). Satışa sunulan tüm veya parça halindeki piliç etlerinin büyük bir kısmı (2/3) derili olarak piyasaya sunulmaktadır. Diğer taraftan, derisiz ürünleri tercih eden tüketicilerin sayısı da azımsanmayacak düzeydedir. Buna bağlı olarak üretici firmalar her iki kesimin de talebini karşılamak amacıyla derisiz piliç etini pazara sunmaktadırlar (Yetişir ve ark., 2008).Renk veren bileşikler içerisinde et rengi için en önemli olanları hemoglobin ve miyoglobindir. Hemoglobinin görevi; bir molekül oksijen ile geçici olarak birleşerek, organizmada akciğerden dokulara oksijen taşımaktır. Oksijen taşıyıcısı olan hemoglobin, kas gibi oksijen kısmi basıncının düşük olduğu ortamlarda oksijeni miyoglobine verir (İnternet kaynakları, 1). Taze kesilmiş hayvan etinin rengi bir kas pigmenti olan miyoglobinden kaynaklanır. Etin renginde hemoglobinin etkisi çok azdır veya hemen hemen hiç yoktur. Kanı iyice akıtılmış ette toplam et renginin %80- 90' nı miyoglobindir. Canlı hayvan vücudunda bulunan demirin ancak %10' u miyoglobine bağlı olduğu halde, kanı tamamen akıtılmış etteki demir miktarının %90-95' i miyoglobine bağlı bulunmaktadır (İnternet kaynakları, 1).

Tavuk Etinde Renk Oluşumunu Etkileyen Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Faktörler

Tavuk etinde renk oluşumunu etkileyen başlıca faktörler; pH, sıcaklık, aydınlatma programları, pigment miktarı, kesim sırasında uygulanan işlemler, yaş, genotip, etin su içeriği, kesim öncesi stres, yem, vücut bölgesi, ortamdaki oksijen miktarı gibi faktörlerdir.Et

rengindeki varyasyon kas pH'ı ile doğrudan ilişkilidir. pH koyu renkli kaslarda daha yüksek, açık renkli kaslarda ise düşüktür (Fletcher, 1999; Boulianne ve King, 1995; Fletcher ve ark., 2000; Allen ve ark., 1997; Woelfel ve ark., 1998.).

Tavuk etinde renk bozulması, etin içerdiği pigment miktarıyla ilişkilidir. Pigment miktarına göre etin üzerine düşen ışığı yansıtma oranı değişir. Göğüs kası broyler canlı ağırlığın önemli bir kısmını (%~5) oluşturur ve renk bozulmasına neden olan faktörlere karşı oldukça hassastır. Zaten açık renkte fibrillerden oluşan göğüs etinde, küçük bir renk değişimi hemen fark edilir (Northcutt, 2007).Hızlı gelişme yönünde seçilen etlik piliçlerin sıcak stresine duyarlılıkları artmaktadır (Bahren ve ark., 1982; Cahaner ve Leenstra, 1992; Cahaner ve ark., 1995; Altan ve Oğuz, 1996). Yüksek sıcaklığa bağlı olarak yem tüketimi ve yemden yararlanma azalmakta, gelişme gerilemekte ve ölüm oranı artmaktadır (May ve Cott, 1992; Lott, 1991). Ülkemizde özellikle Batı ve Güney kıyı şeridinde 15 Temmuz – 15 Ağustos arasında görülen ani sıcaklık artışları kitlesel ölümlere yol açmaktadır (Altan ve ark., 2001). Yine, Altan ve ark., 2001 tarafından yapılan bir çalışmada; Ross ve Cobb ticari genotiplerinden Ross genotipinde sıcaklık stresiyle önemli düzeyde renk değişimi görülmezken, Cobb genotipinde önemli renk kayıpları görüldüğü, üreticilerin uygun genotip seçimiyle olası performans ve renk kayıplarını önleyebilecekleri belirtilmektedir.

Tavuk etinin rengi vücut bölgesine göre değişir. Fiziksel olarak fazla aktif olan kaslar yüksek oranda myoglobin içerdikleri için daha koyu renklidirler. Bu nedenle but ve boyun etleri daha koyu, kanat etleri açık, göğüs etleri ise daha açık renklidir (Arslan, 2002). Beyaz deri rengi "W" dominant geni, sarı deri rengi ise bunun resesif alleli olan "w" ile (homozigot halde) belirlenmektedir. Deri rengi, WW ile Ww genotipli hayvanlarda beyaz, ww genotipli hayvanlarda sarı olmaktadır. ww genotipli hayvanlar ksantofil ihtiva etmeyen yemlerle beslenirse deri rengi değişmemektedir. Bazı ülkelerde beyaz derili broylerler, bazı ülkelerde ise sarı denli broylerler tercih edildiğinden etlik piliçlerde deri rengi önem taşımaktadır. Beyaz deri rengi sarı deri rengine dominant olduğundan ve dolayısıyla döller beyaz derili olacağından, beyaz derili özel et tipi erkekler (baba hatlar) sarı derili et tipi dişilerle çiftleştirilerek broyler üretimi bugün yaygın olarak kullanılmaktadır (İnternet kaynakları, 2). Yaş ilerledikçe myoglobin konsantrasyonu artmakta, etin rengi koyulaşmaktadır (Özen, 1986). Kanatlı kesim tekniği; kuru ve yaş kesim tekniği olmak üzere ikiye ayrılır. Kuru kesim tekniği günümüzde giderek terkedilmektedir. Yaş kesim tekniğinde sırasıyla şu işlemler gerçekleştirilmektedir: 1.Tavukların askılıklara asılması, 2.Bayıltma, 3.Kesim, 4.Tüy ıslatma ve tüy yolma, 5.İç açma(karın ve göğüs boşluğunun açılması), 6.Ayak kesme, 7.Başın koparılması, 8.İç organların çıkarılması, 9.Karkasların yıkanması, 10.Ön soğutma şeklindedir. Kafeslerdeki tavuklar özel personel tarafından butlarından tutulur ve hareket halinde olan bantın üzerindeki askılıklara ayak bileklerinden asılırlar. Hayvanlar kesime alınmadan önce heyecanlanıp aşırı çırpınmalarını önlemek için düşük şiddette, tercihen mavi veya kırmızı renkli ışık ortamında 40-60 saniye süreyle askılıklarda asılı bırakılmalı ve ondan sonra kesilmelidir. Bu durum hayvanların sakinleşmesi bakımından önemlidir (Arslan, 2002). Kesim boyunca çırpınan kanatlı hayvanların bayıltılarak kesilenlere göre göğüs etlerinin daha koyu renkte olduğu görülmektedir (Sante ve ark., 2000). Çünkü kesimden önce hayvanın çırpınması kaslardaki glikojeni tüketmekte ve kesim sonrası glikolizis boyunca kaslarda daha az laktik asit birikmektedir. Bunun sonucunda da etin son pH değeri daha yüksek olmaktadır (Allen ve ark., 1998; Alvarado ve ark., 2000; Fletcher ve ark., 2000).Askılıklarda asılı bulunan

tavukların başları 45-55, ortalama 50 volt elektrik akımı geçen su içerisinde yaklaşık 2 saniye bekletilerek bayıltılırlar. Elektrik akımının şiddeti çok iyi ayarlanmalı. Çünkü yüksek ve düşük elektrik akımı gövdelerde koyu renkli lekelerin oluşmasına neden olur. Tavuklar kesildikten sonra 2- 3 dakika bekletilerek kan akımı iyice sağlanmalıdır. Tüy ıslatmada yeterince kanı akıtılmayan karkasların derileri portakal kırmızısı renge dönüşür. Ayrıca böyle gövdeler haşlama suyunu da kirletip kırmızıya boyarlar. Buna bağlı olarak da gövdelerde özellikle tüy diplerinde istenmeyen kırmızımtrak lekeler oluşmakta ve karkasta kalitenin düşmesine hatta satılmamasına neden olmaktadır. Dondurma işlemi gövdeler soğutulmadan sıcak iken yapılırsa kokuşmayla birlikte seyreden bir iç fermentasyon şekillenir. Buna bağlı olarak kaslar bakır kırmızısı bir görünüm alırken, deride yer yer yeşilimsi lekeler oluşur (Arslan, 2002).Önemli çevre faktörlerinden birisi olan ışık, etlik piliçlerde birçok fizyolojik olay ve davranışı etkileyen bir çevre faktörüdür (Newcombe ve ark. 1992). Işığın süresi, yoğunluğu, dalga boyu (renk) ve ışık kaynağı olmak üzere dört ana özelliği vardır (Manser, 1996). Işığın sahip olduğu bu özelliklerin broylerlerin fiziksel aktivitelerini etkileyerek kas-kemik gelişimi ile ayak sağlığını iyileştirdiği, bunun sebebinin fiziksel aktivitenin uyarılması ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Lewis ve Morris, 1998). Işık ayrıca vücut sıcaklığının kontrolünde, yem tüketimi ve sindirim gibi önemli metabolik olayları da içeren vücudun ritmik ve senkronize fonksiyonlarının yerine getirilmesinde, büyüme, olgunlaşma ve üreme gibi faaliyetlerinin kontrol edilmesinde, hormonların salgılanması, uyarılması ve kontrol edilmesinde de çok önemli rol oynamaktadır (Olanrewaju ve ark. 2006).

Deriye sarı rengi, yemlerde bulunan " ksantofiller" olarak adlandırılan boya maddeler sağlamaktadır. Kimyasal yapıları B-karotin'e çok benzeyen, fakat vitamin A değerleri bulunmayan bu maddelerin en önemlileri lütein, zeaksantin ve kantaksantindir. Köy tipi küçük işletmelerde, senenin büyük kısmında dışarıda dolaşarak yem, otlardan yararlanan tavuklar, bu renk maddelerini, yedikleri otlardan, böceklerden ve hayvan gübresinden sağlamaktadırlar. Karma yemlerle beslenen tavuklarda bu olanak bulunmadığı için, yemlere ya bu maddelerce zengin yonca unu, sarı mısır, mısır gluten unu veya piyasada sırf bu amaçla üretilip satılan yapay (sentetik) renk maddelerinden katmak gerekir. Kasaplık piliç veya tavukların rasyonlarına kesimden önceki 3 hafta boyunca bu maddelerin katılması, istenen rengi sağlamaya yetmektedir (Özen, 1986).Taze etin rengi, bileşimindeki miyoglobin (Mb), oksimyoglobin (MbO_2) ve metmyoglobin (MMb^+) miktarına bağlıdır. Taze kesilmiş etteki miyoglobin, oksijen kısmi basıncının yüksek olduğu bir ortamda oksijen ile oksimiyoglobin yaklaşık 1 cm kalınlığında parlak kırmızı bir renk alır (oksijenasyon) (MbO_2). Bu renk, ette kalite kriteri olarak kabul edilir. Ancak, ortamda oksijenin yeterli bulunmaması halinde ağır ve sürekli bir oksidasyon ile metmiyoglobin (MMb^+) oluşur ve etin rengi kahverengileşir. Bunun nedeni Fe^{+3}' ün Fe^{+2}' ye göre daha kötü bir oksijen alıcısı olmasıdır (İnternet kaynakları, 1). Kesim öncesi stres; hayvanların birbiriyle kavga etmesi, uçması, yabancı çevre, hastalık, susuzluk, kötü besleme ve kötü hava koşulları vb. DFD VE PSE probleminin ortaya çıkmasında önemli etkenlerden biridir. PSE, etin çok soluk renkte, yumuşak yapıda ve düşük su tutma kapasitesine sahip olması durumu olup, kesim sonrası (post mortem) kaslardaki normal pH'nın çok hızlı bir şekilde düşmesi ile meydana gelmektedir. Kesim sonrası karkas hala sıcak iken, pH kaslarda hızlı bir şekilde düştüğü zaman, et soluk renk almakta, yumuşamakta ve sulu bir kıvam göstermektedir (Connelly, 1998; Kannan ve ark., 1998; Maddock, 2000; Mckee ve ark., 1998).DFD problemli ette ise; etin su tutma kapasitesi artmaktadır. Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile kesim öncesi kaslardaki toplam

glikojenin bitmesi sonucunda ise koyu renkli, sıkı ve kuru et meydana gelmektedir (Scanga ve ark., 1998).

Sonuç

Tavuk eti kolestrol miktarı düşük, besin değeri yüksek ve kırmızı ete kıyasla daha ucuz bir protein kaynağı olduğu için tüketim miktarı artan nüfusla beraber artmaktadır. Pazar payı her geçen gün artan tavuk eti sektöründe rekabet de hızla artmaktadır. Bilindiği gibi gıdada renk tüketici tercihini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Broylerin büyümesi, kesimi ve kesimden sonra tüketiciye ulaşana kadar uygulanan işlemlerde ette renk kaybı veya değişime neden olan faktörlerin bir kısmı belirtilmiştir. Et rengine olumsuz etkide bulunan, engellenmesi zor veya çok maliyetli olan çevre koşullarıyla karşılaşıldığında mevcut koşullardan minimum seviyede etkilenen genotipler seçilmeli ve kayıplar en az seviyede tutulmalıdır. Kesim sırasında uygulanan işlemlerde süre ve sıcaklık iyi ayarlanmalıdır. Bu çalışmada tüketici tercihini en fazla etkileyen özelliklerden birisi olan renk üzerine etki eden faktörler ele alınmaya çalışılmıştır.

Kaynaklar

Allen, C.D., Russell, S.M. and Fletcher, D.L., 1997. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. Poultry Sci. 76:1042-1046.

Allen, C. D., Fletcher, D. L., Northcutt J. K., Russell, S. M., 1998. The Relationship of Broiler Breast Colour to Meat Quality and Shelf – Life. Poultry Science 77:361-366.(14)

Altan, A., Bayraktar, H., Önenç, A., 2001. Etlik Piliçlerde Sıcak Stresinin Et Rengi ve pH'ı Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim Dergisi 42 (2):1-8.*

Alvarado, C. Z., Sams, A. R., 2000. Rigor Mortis Development in Turkey Breast Muscle and The effect of Electirical Stunning. Poultry Science 79: 1694-1698. (15)

Arslan, A., 2002. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi, Özkan Matbaacılık LTD. ŞTİ., Ankara -2002.

Boulianne, M., and King, A.J., 1995. Biochemical and color characteristics of skinless boneless pale chicken breast. Poultry Sci. 74:1693-1698.

Conelly, S., 1998. Keeping Tabs on Turkey Texture. Nuggets Spring 1998. 1 p. (2)

Fletcher, D.L., 1999. Broiler breast meat color variation, pH and texture. Poultry Sci. 78:1323- 1329.

Fletcher, D.L., Qiao, M. and Smith, D.P. 2000. The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH. Poultry Sci. 79:784-788.

Kannan, G., Heath, J. L., Wabeck C. J., Owens S. L., Mench J. A., 1998. Elevated Plasma Corticosterone Concentrations Influence the Onset of Rigor Mortis and Meat Colour in Broilers. Poultry Science 77:322 – 328. (3)

Lewis, P.D. and Morris, T.R. 1998. Responses of domestic poultry to various light sources. World's Poult. Sci. J. 54: 72-75.

Lott, B.D., 1991. The effect of feed intake on body temperature and water consumption of male broilers during heat exposure. Poultry Sci. 70:410-417.

Maddock R., 2000. Pork Quality Issues. InfoMeat 2 (9) 4- 4. (4)

Manser, C.E. 1996. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: A review. Anim. Welfare 5: 341- 360.

May, J.D. and Cott, B.D., 1992. Feed consumption patterns of broilers at high environmental temperatures. Poultry Sci. 71:331-336.

Mckee, S. R., Hargis, B. M., Sams, A. R., 1998. Pale, Soft and Exudative Meat in Turkeys Treated witth Succinylcholine. Poultry Science 77:356 – 360. (5)

Newcombe, M., Cartwright A. and Harter-hennis, J. M. 1992. The effect of increasing photoperiod and feed restriction in sexed broiler-type birds. I. Growth and abdominal fat cellularity. Bri. Poultry Sci. 33:415-425.

Northcutt, J. K. 2007. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The University of Georgia College of Agric. & Env.Sci. http://www.uga.edu.us.

Olanrewaju,H.A., Thaxton, J.P., Dozier III, W.A., Purswell, J., Roush, W.B. and Branton, S.L. 2006. A review of lighting programs for broiler production. International Journal of Poultry Sci. 5(4)301-308.

Özen, N. , 1986. TAVUKÇULUK Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Basımevi, Samsun-1986.

Sante, V., Le Pottier G., Astruc, T., Mouchoniere, M., Fernandez, X., 2000. Effect of Stunning Current Freguency on Carcass Downgrading and Meat Quality of Turkey. Poultry Science 79:1208-1214.

Scanga, J. A., Belk, K. E., Tatum, J. D., Grandin, T., Smith, G. C., 1998. Factors Contributing to the Incidence of Dark Cutting Beef. J. Animal Science 76: 2040 – 2047.

Woefel, R.L., Owens, C.M., Hirscler, E.M. and Sams, A.R., 1998. The incidence and characterization of pale, soft and exudative chicken meat in a commercial plant. Poltry Sci. (Suppl. 1):62 (Abstr.)

Yetişir, R., Karakaya, M., İlhan, F., Yılmaz, M.T., Özalp, B. , 2008. Tüketici Tercihini Etkileyen Bazı Piliç Eti Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Aydınlatma Programları ve Cinsiyetin Etkileri. Hayvansal Üretim 49(1): 20-28.

İnternet Kaynakları

1.http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/fenolik_bilesiklervedogal_renk_maddeleri.pdf

2. http://www.volkanderinbay.com/TARIMNET/tavuk.asp?konuno=7

P13 Farklı Hayvan Etlerinin Triaçilgliserol Düzeyleri

Güler KARADEMİR[1], Özgür KAYNAR[2], Mustafa İLERİTÜRK[2]
[1]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AbD, Erzurum
[2]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya ABD, Erzurum

Özet

Lipitler bütün canlı organizmalar için önemli bileşenler olup insan ve hayvan vücudunda çok sayıda metabolik görevleri vardır. Triaçilgliserol (TAG), hayvanların enerji metabolizması açısından en önemli lipit grubu olup diyetle sağlanabilir veya vücutta lipit olmayan kaynaklardan sentezlenebilir. TAG'ler lipoproteinlerle birlikte dokular arasında taşınır ve yedek enerji kaynağı olarak yağ dokuda depolanır. Trigliseridler hayvansal yağların (genellikle doymuş yağlar) temel bileşenleridir ve çalışmamızda, insan diyetinin vazgeçilmez ve kaliteli protein kaynağı olan çeşitli hayvan etlerinin (Tavuk göğüs eti, tavuk but, domuz eti, bonfile) ve et ürünlerinin (tavuk derisi, kıyma) içeriği bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Karşılaştırılan etler arasında miktar olarak en az yağ göğüs etinde tespit edilmiştir (6.59 gr TAG/100 gr doku). Çalışmanın sonuçlarına göre, özellikle düşük TAG içeren tavuk göğüs etinin hem hayvansal protein almak zorunda hem de hastalık yada hastalığa predispozisyon nedeniyle yağ yönünden diyet sınırlaması olan kişilerde güvenle tüketilebilir olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Lipit, TAG, Et

Giriş

Lipitler bütün canlı organizmalar için önemli bileşenlerdir (1). Lipitlerin hayvan vücudunda çok sayıda metabolik görevi vardır. Örneğin fosfolipidler hücre zarının yapısal bileşenleridir, triaçilgliserol (TAG) depo enerji rezervi olarak görev yapar, glikolipitler hücre büyümesini düzenlemeye yardım eder ve sfingolipitler büyüme, farklılaşma ve apoptosis için önemlidir (1). Bunların yanı sıra miktar olarak oldukça az fakat işlev olarak oldukça önemli diğer görevleri ise akciğer alveol bütünlüğünün devam ettirilmesi için bazı kompleks lipitlerin yüzey-aktif özelliklerini kullanmaları ve vücut sıvılarında polar olmayan bileşikleri çözünür hale getirmeleridir. Aykosanoyitler ve steroid hormonlar gibi lipitler de metabolizmanın önemli fizyolojik düzenleyicileri olarak görev alırlar (1,2).Lipidler, aynı zamanda, insan ve hayvan beslenmesinde yer alan önemli bileşenlerdir. Lipid kelimesi bazen yağ ile eşanlamlı olarak kullanılmasına rağmen, yağlar triaçilgliserol (TG, triaçilgliserol, TAG, ya da triaçilgliserid) olarak adlandırılan lipidlerin bir alt grubudur. TAG, hayvan vücudundaki başlıca lipit formudur (1,2) ve bir gliserol ile üç yağ asidinden meydana gelen bir esterdir (3). TAG, hayvanların enerji metabolizması açısından en önemli lipit grubu olup diyetle sağlanabilir veya başta karaciğer olmak üzere yağ doku ve laktasyondaki meme bezinde lipit olmayan kaynaklardan sentezlenebilir (2).

TAG gerek diyetle sağlansın gerek ise vücut tarafından üretilsin, lipoproteinlerle birlikte dokular arasında taşınır ve yedek enerji kaynağı olarak yağ dokuda depolanır. Triaçilgliserolün

CO_2'ye yıkımlanması hayvanlarda önemli bir enerji oluşturma mekanizmasıdır (2). Trigliseridler hayvansal yağların (genellikle doymuş yağlar) temel bileşenleridir ve çalışmamızda, insan diyetinin vazgeçilmez ve kaliteli protein kaynağı olan çeşitli hayvan etlerinin yağ içeriği bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Dokuların öğütülmesi: 1 gr et dokusu bir porselen havana alınarak üzerine sıvı azot döküldü. Doku toz haline gelinceye kadar porselen bir eziciyle öğütüldü ve öğütülen doku örnekleri falcon tüplere alınarak -80 ^oC' de saklandı.

Dokuların homojenizasyonu: 1 gr öğütülmüş et dokusu üzerine 5 ml %10 SDS eklendi ve ultraturrax homojenizatörde buz içinde 5 dakika süreyle homonezije edildi. Elde edilen homojenatlar daha sonra Potter-Elvehjem homojenizatörde cam eziciyle ikinci defa homojenize edilerek homojenizasyon işlemi tamamlandı. Homojenatlar eppendorf tüplere porsiyonlanarak analizler yapılıncaya kadar -80 ^oC' de saklandı.

Dokuların trigliserid miktarlarının analizi: 24 well' lik microplate eklenen 10 µl homojenatlar ve trigliserid standartları üzerine 490 µl reaktif eklendi ve orbital karıştırıcıda 10 dakika karıştırılarak inkübe edildi. Süre sonunda örneklerin optik dansiteleri 500 nm de okundu ve standarta göre homojenatların trigliserid miktarları hesaplandı.

Doku lipidlerinin extraksiyonu: 1 ml homojenat üzerine 500 µl n-hexane-iso-propanol 3:2 (v/v) karışımı eklendi ve vortekslendikten sonra +4^oC'de, 5.000 g de 5 dakika süreyle santrifüj edildi ve üst faz HPTLC analizinde kullanıldı (5).

HPTLC plakalarının hazırlanması: HPTLC plakaları önce kloroform-methanol 2:1 (v/v) ile yıkandı ve sonrasında 100^oC' de 1 saat süreyle ısıtıldı. Plakalar soğuduktan sonra desikatörde saklandı (6,7).

Doku lipidlerinin seperasyonu ve identifikasyonu: L-α-phosphatidylcholine, cholesterol, palmitic acid, triolein, and cholesterol 3-sulfate' dan oluşan bir lipid standart karışımı kullanıldı. 1 µl kontrol standartları ve doku lipid ekstraktları bir mikropipet yardımıyla HPTLC plakasına uygulandı. Plakalar n-hexane-diethylether-formic acid karışımında (80:20:2) yürütüldü ve developing sonrası 8% H_3PO_4 (v/v) de hazırlanmış 10% $CuSO_4$ ile yakılarak lipid bandları görünür hale getirildi.

Kas doku lipidleri; Cholesterol ester (CE), Triacylglyserol (TAG), Serbest yağ asidi, (SYA), Kolesterol (KOL), diacylglycerols (DAG), monoacylglycerols (MAG), ve polarlipid (PL) sınıflarına ayrıldı (7).

HPTL kromatogramlarının taranması ve sonuçların analizi: HPTL chromatogramları Epson Perfection V500 Photo tarayıcı ile 600 DPI çözünürlükte, 16-bit grayscale TIFF image format olarak tarandı ve TL 120 yazılımı ile her bir lipid sınıfının total lipid içerisindeki % oranı tespit edildi (7).

Bulgular

Karşılaştırılan etler arasında miktar olarak en az yağ göğüs etinde tespit edilmiştir (6.59 gr TAG/100 gr doku). Yağ miktarı domuz eti, bonfile, but, kıyma ve tavuk derisinde sırasıyla 6.64 gr, 6.85 gr, 7.83 gr, 9.61 gr ve 12.91 gr TAG/100 gr doku olarak belirlenmiştir. Oransal olarak en fazla yağ sırasıyla; deri (%81.7), kıyma (%71.8), but eti (%65.4), bonfile (%58.3), domuz eti (%57.8) ve göğüs etinde (%53.2) tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Lipoproteinlerin başlıca görevleri TAG başta olmak üzere lipidlerin dokular arasında taşımasını sağlamaktır. Başlıca 2 çeşit TAG transportu vardır. Bunlardan birincisi, besinlerle alınan yağlar, lipaz ve safra salgılanmasını takiben lipoliz denilen bir süreç içinde monoaçilgliserol ve serbest yağ asitlerine ayrılır ve enterositler tarafından emilir (1,2). TAG, enterositlerde şilomikronlar halinde kendi parçalarından yeniden şekillenir. Sonrasında, lenf sistemi tarafından toplanarak ve kalbe yakın büyük damarlara taşınarak kana karışır (1,2,4). İkinci yolda ise, karaciğerde sentezlenen TAG' ler, çok düşük yoğunluklu lipoproteinler (VLDL) şeklinde extrahepatik dokulara taşınır. Sonuçta her iki şekilde de taşınan TAG, metabolizmada başlıca enerji kaynağı olarak kullanılır (1,2). İnsanlarda TAG, kullanılmayan kalorinin depolanması için bir mekanizmadır. Kandaki düzeyinin aşırı artması "Hipertrigliseridemi" olarak adlandırılmaktadır ve hipertrigliseridemi ateroskleroz, obezite ve kardiyovasküler hastalıklarla yakın ilişkilidir. Aynı zamanda çok yüksek trigliserid düzeyleri akut pankreatit riskini artırmaktadır (1). Diyet değişikliği, kan TAG seviyesinin düşmesinde önemli ve kritik bir adımdır. Ayrıca, özellikle Akdeniz tarzı düşük yağlı diyet ile beslenmenin, kardiyovasküler hastalık riskini yarıdan fazla azaltma potansiyeline sahip olduğu ispatlanmıştır.

Etler yüksek ve kaliteli protein kaynağına sahiptirler fakat içerdikleri yüksek TAG düzeyinin diyet sınırlaması olan bireylerde sıkıntı oluşturabileceği sıklıkla speküle edilmektedir. Ancak bu çalışmanın sonuçlarına göre, özellikle tavuğun göğüs eti (derisiz), içerdiği düşük TAG miktarı nedeniyle, hem hayvansal protein almak zorunda olup hem de hastalık yada hastalığa predispozisyon nedeniyle yağ yönünden diyet sınırlaması olan kişilerde güvenle tüketilebilir.

Kaynaklar

1. Nelson DL, Cox MM. Lipid metabolism. In: Lehninger, Principles of Biochemistry. 4th ed. New York. 2004; 343-368.

2. Beitz DC. 2004. Lipid metabolism. In: Reese WO, Duke's physiology of domestic animals. 12th ed. Cornell Univ. Press. New York. 2004; 513-527.

3. The Nomenclature of Lipids. IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature (CBN). Biochem J 1978; 171: 21-35.

4. Hussain MM. A proposed model for the assembly of chylomicrons. Atherosclerosis 2000; 148:1-15.

5. Hara A, Radin NS. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal Biochem 1978; 90(1):420-6.

6. Kaynar O, Berktas Y. How To Choose The Right Plate For Thin-Layer Chromatography? Rev Anal Chem 2010; 29 (3-4): 129-148.

7. Kaynar O, Ileriturk M, Hayirli A. Evaluation of Computational Modifications in HTLC With Gel Analysis Software and Flatbed Scanner for Lipid Separation. Modern TLC J Plan Chrom 2013.

P14 Asidifiye Sodyum Kloritin Broiler Pirzolalarında *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi

Işıl AYDIN[1], Ali ARSLAN[2], Halil YALÇIN[3]

[1]Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Elazığ İl Koordinatörlüğü, Elazığ

[2]Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli

[3]Gıda Kontrol Laboratuar Müdürlüğü, Yenişehir-Mersin, halilyalcin@yahoo.com

Özet

Bu çalışma, asidifiye sodyum klorit (ASK) solüsyonuna daldırma işlemlerinin *Listeria monocytogenes* ile kontamine broiler pirzolalarının 4 °C'de muhafazasında bu patojen üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Broiler pirzolaları *Listeria monocytogenes'*in 5 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Çalışmada; 1. grup kontrol, 2. grup 1200 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyon içine daldırılıp 2 dakika bekletilmiş, 3. Grup 1800 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyon içine daldırılıp 2 dakika bekletilmiş olmak üzere 3 grup oluşturuldu. Uygulanan işlemlerden sonra broiler pirzolaları plastik kaplara yerleştirilerek 4 °C'de 7 gün muhafaza edildi. Örnekler 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerde *Listeria monocytogenes* yönünden incelendi. Gruplar arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($p<0.05$). *L. monocytogenes* açısından gruplar arasında en fazla azalma 7. günde 2.14 $\log_{10}$ kob/g ile 3. grupta belirlendi. Bu çalışmada *Listeria monocytogenes* üzerinde en yüksek antimikrobiyel etki 1800 ppm ASK içeren solüsyonlarda 2 dakika bekletildikten sonra muhafaza edilen broiler pirzolalarında tespit edildi.

Giriş

Günümüzde özellikle gelişmekte olan veya geri kalmış ülkelerde insanların beslenme gereksinimleri, hızla artan nüfus karşısında karşılanamayacak boyutlara ulaşmıştır (1). Kanatlı yetiştirmesinin kısa sürede olması, kırmızı ete göre ucuz olması, tavuk etinin yiyecek olarak hazırlanması ve pazarlanmasının kolay olması gibi nedenlerden dolayı kanatlı eti tercih edilmektedir. Broyler karkası kesim, tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama işlemleri sırasında ve personel, su, alet-ekipman ile kontamine olabilmektedir (2) ABD'de tüketime hazır kırmızı et ve kanatlı eti ürünleri *Listeria monocytogenes* açısından en riskli grubu oluşturduğu vurgulanmış ve bu nedenle satış noktalarından alınan hindilerin %7'sinde, broylerlerin de %12'sinde *E. coli* O157:H7 saptanmış ve broyler karkaslarının %24'ünün, ön pişirme işlemine tabi tutulmuş ürünlerin %12'sinin *L. monocytogenes* yönünden pozitif olduğu saptanmıştır (3) Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için biyolojik ve kimyasal maddeler ile fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaç için birçok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid, ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur (3-5)Bakteri, buzdolabı sıcaklığında üreyebileceğinden dolayı soğukta muhafaza edilen gıdalarda düşük mikrobiyolojik limitler önemlidir. Bağırsak sistemi zayıf insanlarda ensefalitise, septisemiye, menenjite, hamilelerde aborta, konjenital malformasyonlara ve ölü doğuma sebep olmaktadır (7). Yapılan çalışmalar (8,9), çiğ broiler

etinde genellikle düşük sayıda *Listeria monocytogenes* bulunmasına (<1 kob/cm^2-deri) rağmen, işlenmiş broiler etlerinin % 50'den fazlasının pozitif olduğunu göstermiştir. Asidifiye sodyum klorit ($NaClO_2$), çözelti sıvı sodyum klorite herhangi bir asidin karıştırılmasıyla elde edilir. Amerika'da Food and Drug Administration (FDA) asidifiye sodyum klorit solüsyonunun son üründe 500–1200 ppm arasında olacak şekilde kırmızı etlerde dekontaminasyon amacıyla kullanılmasını onaylamıştır (10). Spreyleme şeklinde uygulanmasının daha etkili olduğu bildirilmiştir (11).Türk Gıda Kodeksi'ne göre tüketime hazır gıdalarda *L. monocytogenes* bulunmamalı (12). Bu çalışma asidifiye sodyum kloridin kanatlı pirzolalarına deneysel olarak inoküle edilen *Listeria monocytogenes* üzerine olan etkisini incelemek amacı ile yapıldı.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Elazığ'da bulunan bir broiler kesimhanesinde kesilen, ancak dekontaminasyon tankına girmemiş, deri ve kemiklerinden ayrılmış yaklaşık 100 g ağırlığındaki broiler pirzolaları kullanıldı. Çalışmada biri kontrol grubu olmak üzere toplam 3 grup oluşturuldu. Çalışma 3 tekrar yapıldı ve her tekrarda 15 adet broiler pirzolası incelendi. Dekontaminasyon maddesi olarak, sodyum klorit (% 25'lik solüsyonu Merck 8.14815) ve sitrik asit (Merck 242.1000) kullanıldı. 1200 ppm ASK içeren solüsyonu hazırlamak için; %25' lik sodyum klorit içeren hazır solüsyondan 1.2 ml alındı ve 220 ml steril disitile su içerisine konuldu. Bu solüsyonun pH'sı 2.38 oluncaya kadar üzerine %9'luk sitrik asit ilave edildi ve solüsyonun hacmi steril disitile su ile 250 ml' ye tamamlandı. 1800 ppm ASK içeren solüsyonu hazırlamak için aynı solüsyondan 1.8 ml alındı ve diğer işlemler sırası ile uygulandı (13). Hazırlanan bu solüsyonlar 10 dakika içerisinde kullanıldı. Çünkü daha önce yapılan ön çalışmada hazırlanan solüsyon; hazırlanma süresini takiben 30 dakika sonra kullanıldığında her iki patojen üzerinde zayıf antimikrobiyel etki (yaklaşık 0,5-1 $\log_{10}$ kob/g) saptandı.

Araştırmada, Refik Saydam Hıfzı Sıhha Enstitüsü'nden temin edilen RSKK 472 *L. monocytogenes* 1/2b, RSKK 474 *L. monocytogenes* 3a, RSKK 475 *L. monocytogenes* 4b, RSKK 476 *L. monocytogenes* 4c, RSKK 02028 *L. monocytogenes* suşları kullanıldı. Kontaminasyon Solüsyonunun Hazırlanması için Stoktan bir öze dolusu alınan *L. monocytogenes* suşları 10 ml'lik Tryptic Soy Brothda (TSB) 30 °C de 24 saat inkübe edilerek çoğaltıldı. Pirzola yüzeyindeki hedef kontaminasyon seviyesi 10^{6-7} kob/g olacak şekilde 10^7 – 10^8 kob/ml *L. monocytogenes* içeren kontamine solüsyon steril fırça ile pirzolaların bütün yüzeyine sürüldü. Etkenlerin pirzolalara yapışmasını sağlamak için 4 dakika askıda bekletildi. Sonra kontaminasyon düzeyini saptamak için, örnek alınarak mikrobiyolojik ekim yapıldı.

Dekontaminasyon uygulanan gruplar ise ASK solüsyonu içinde 2 dakika bekletildikten sonra çıkarılıp, polietilen kaplara konulup kapakları kapatıldıktan sonra bütün gruplar 4 ºC' de 7 gün muhafaza edildi. Örnekler, muhafazanın 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerinde *L. monocytogenes* bakımdan incelendi. Kontrol grubu haricinde 1200 ve 1800 ppm ASK içeren iki grup oluşturuldu. Dekontaminasyon işlemi 2 dk. süre ile uyuglandı. Bütün gruplar buzdolabında muhafaza edildi.

Muhafazanın 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerinde mikrobiyolojik analizler yapmak için her bir pirzola örneğinden 25 gram alınarak steril poşetlere konuldu ve üzerine % 0.1 lik 225 ml peptonlu su eklenerek (14), stomacher'de 2 dakika homojenize edildi ve $1/10^8$'e kadar seri

dilüsyonlar hazırlandı *L. monocytogenes* için her dilüsyondan 0.1 ml alınarak çift seri halinde Oxford Listeria Selective Agara (Merck,M107004) yüzey yayma yöntemi ile ekim yapıldı ve 30 °C' de 24 saat inkübe edildi (15). İnkübasyon sonrası tipik kolonilerden 2'şer adet alınıp steril distile suda karıştırıldı ve bu karışım kullanılarak PCR yöntemi ile doğrulama işlemi yapıldı. Bunun için; listeriolizin genini kodlayan LM1 (5'- CCT AAG ACG CCA ATC GAA - 3') ve LM2 (5'- AAG CGC TTG CAA CTG CTC - 3') baz dizilimine sahip primerler (IDT, Integrated DNA Tech. Inch., Coralville, ABD) kullanıldı (16).

İncelenen değerler bakımından gruplar arasındaki ve grup içi dönemler arasındaki farklılığın önem derecesini saptamak amacıyla istatistiksel analizler yapıldı. Bu amaçla, Statistical Analysis System (SAS) paket programı kullanıldı. Veriler varyans analizine (ANOVA) tabi tutuldu. Ortalamalar Fisher'in en küçük kareler farkı (Fisher's Least Significant Difference-LSD) metoduna göre ayrıştırıldı. İstatistiksel önem derecesi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Broiler pirzolalarında ASK'nın *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi Tablo 1'de verilmiştir. Kontrol ve 2. grupta, grup içi dönemler arasında fark bulunmadı ($p>0.05$). 3. grupta ise 0. gün ile diğer günler arasında önemli bir fark tespit edildi ($p<0.05$). 1. grupta 0. günde *L. monocytogenes* sayısı 6.83 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 6.94 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 0.11 $\log_{10}$ kob/g artış gözlendi. 2. grupta 0. günde *L. monocytogenes* sayısı 6.00 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 5.41 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 0.59 $\log_{10}$ kob/g azalma belirlendi. 3. grupta 0. günde *L. monocytogenes* sayısı 6.02 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 4.17 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 1.85 $\log_{10}$ kob/g azalma tespit edildi. Kontrol grubu ile dekotnaminasyon grupları arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulundu.

Tablo 1. Broiler pirzolalarında ASK'nın *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi (log10 kob/g, n=45)

GÜNLER	GRUPLAR		
	1. Kontrol	2. 1200 ppm	3. 1800 ppm
0.	6.83 ± 0.18^{Ax}	6.00 ± 0.18^{ABx}	6.02 ± 0.79^{ABx}
2.	7.08 ± 0.34^{Ax}	5.86 ± 0.03^{Bx}	4.17 ± 0.15^{Cy}
3.	7.11 ± 0.51^{Ax}	5.25 ± 0.08^{BCx}	4.39 ± 0.05^{Cy}
5.	7.47 ± 0.56^{Ax}	5.41 ± 0.16^{BCx}	4.29 ± 0.17^{Cy}
7.	6.94 ± 0.09^{Ax}	5.41 ± 0.09^{Bx}	4.17 ± 0.04^{Cy}

^{ABC}; Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($P<0.05$) ^{xy}; Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($P<0.05$)

Tartışma

Bu çalışma, asidifiye sodyum klorit'in (ASK) *L. monocytogenes* ile kontamine broiler pirzolalarının 4 °C'de muhafazasında bu patojen üzerine etkilesini incelemek amacıyla yapıldı. Del Rio ve ark. (17), 1200 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyona 15 dakika süreyle daldırılan tavuk butlarının, 0., 1., 3. ve 5. gün muhafazasında *Listeria monocytogenes* sayısında kontrol grubuna oranla önemli bir azalma gözlendiğini belirtmişlerdir. Mehyar ve ark. (18), asidifiye sodyum klorit solüsyonunun, hem kırmızı ette hem de tavuk eti karkaslarında patojen bakterileri azalttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da hem 0. günde hem de muhafaza süresine paralel olarak asidifiye sodyum klorit solüsyonunun *Listeria monocytogenes* sayısı üzerinde önemli ölçüde antibakteriyel etki sağladığı tespit edildi.

Özdemir ve ark. (13), 25 g kırmızı et örneklerini % 0.1 asidifiye sodyum klorit solüsyonuna 15 saniye daldırma uygulaması ile 8 günlük muhafaza süresinin 2. gününde (2.04 $\log_{10}$ kob/g) ve 4. gününde (2.06 $\log_{10}$ kob/g) asidifiye sodyum klorit solüsyonu kullanımının *Listeria monocytogenes* sayısı üzerine yıkımlayıcı etkisinin arttığını bildirmişlerdir. Del Rio ve ark. (17), 1200 ppm asidifiye sodyum klorit solüsyonuna 15 dakika süreyle daldırılan tavuk butlarında *Listeria monocytogenes* sayısında depolamanın 3. gününde 1.05 $\log_{10}$ kob/g redüksiyon olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, 1200 ppm ve 1800 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyonların kullanıldığı gruplarda muhafaza süresine paralel olarak *Listeria monocytogenes* sayısı üzerine antimikrobiyel etkinin arttığı belirlendi.

Bu çalışmada, 1200 ppm asidifiye sodyum klorit solüsyonuna daldırılarak 2 dakika bekletilen 1. grupta *Listeria monocytogenes* sayısında kontrol grubuna oranla muhafazanın 7. gününde 1.53 $\log_{10}$ kob/g redüksiyon saptandı. Aynı şartlarda 1800 ppm asidifiye sodyum klorit ile 2.77 $\log_{10}$ kob/g azalma belirlendi.

Sonuç

Günümüzde gıda hijyenine olan ilginin artmasıyla olayın tarafları gerekli tedbirleri almaktadır. Bu bağlamda yönetim yasaları çıkarmış, üretici gerekli teknolojik yatırımı yapmış ve tüketici bilinçlenme sürecine girmiştir. Üretim aşamasında alınabilecek tedbirlerden biri olan gıda güvenliği yaygınlaşmaktadır. Kanatlı etinde bulunabilecek mikroorganizmaları elimine etmek gıda güvenliğinin hedeflerindendir. Çalışmamamızda tespit edilen sonuçlara göre kanatlı karkas kısımlarında *Listeria monocytogenes* sayısını azaltmak için 1800 ppm asidifiye sodyum klorit kullanılabilir. Bunun yanında et işleme fabrikalarında ekipmanın iyi dizayn edilmesi, doğru kullanılması, personel hijyeni ve motivasyonu gıda güvenliğine katkı sağlayabilir.

Kaynaklar

1. Dinçer B. Et mikrobiyolojisi ve sanitasyon. EBK Et Hijyeni ve Teknolojisi Seminer Notları, Ankara, Türkiye. 1990.

2. Arslan A: Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye. 2002.

3. Mead GC: Microbiological quality of poultry meat: A review. Br J Poult Sci, 2004; 6(3): 135-142.

4. Hwang CA, Beuchat LR: Efficacy of selected chemicals for killing pathogenic and spoilage microorganisms on chicken skin. J Food Protect, 1995; 58: 19-23.

5. Rodriguez de Ledesma AM, Rienman MR, Farver TV: Short time treatment with alkali and/or hot water to remove

common pathogenic and spoilage bacteria from chicken wing skin. J Food Protect, 1996; 59: 746-750.

6.Loretz M, Stephan R, Zweifel C: Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses: A literature survey. Food Contr, 2010; 21: 791-804.

7. Anonim (2011). *Listeria monocytogenes* Erişim: (http://www.cfsan.fda.gov). Erişim Tarihi:2011.

8. Bremner A, Johnston M. Poultry meat hygiene and inspection. W.B. Saunders Company Ltd. London, UK. 1996.

9. Mead GC. Microbiological quality of poultry meat: a review. Br J Poult Sci, 2004, 6(3): 135-142.

10. Federal Register. Secondary direct food additivies permitted in food for human consuption. Food and Drug Administiration. Fed. Reg., 1998; 63: 11118-11119.

11. Castillo A, Lucia LM, Kemp GK, Acuff GR. Reduction of *E. coli* O157:H7 and *Salmonella Typhimurium* on beef carcass surfaces using acidified sodium chlorite. J Food Protect., 1999; 62(6): 580-584.

12. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Resmi Gazete: 29.12.2011-28157, Ankara.

13. Özdemir H, Koluman A, Yıldırım Y. Effects of acidified sodium chlorite, cetylpyridinium chloride and hot water on populations of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on beef. Lett Appl Microbiol., 2005; 43(2):168-73.

14. United States Department of Agriculture-Food Safety and Inspection Service-Office of Public Healt and Science. Isolation And Identification Of *Salmonella* From Meat, Poultry And Egg Products. Rev:02. 2002.

15. Capita R, Alonso-Calleja C, Garcıa Arıas MT, Moreno B, Garcıa-Fernandez MC. Effect of trisodium phosphate on mesophilic and psychrotrophic bacterial flora attached 52 to chicken carcass skin during refrigerated storage. Food Science and Technology Int., 2000; 6: 345-350.

16. Calicioglu M, Sofos JN, Kendall PA. Influence of marinades on survival during storage of acid-adapted and nonadapted *Listeria monocytogenes* inoculated post-drying on beef jerky. Int. J. Food Microbiol., 2003; 86: 283-292.

17. Del Rı´O E, Murıente R, Prıeto M, Alonso-Calleja C, Capıta R. Effectiveness of Trisodium Phosphate, Acidified Sodium Chlorite, Citric Acid, and Peroxyacids against Pathogenic Bacteria on Poultry during Refrigerated Storage. J Food Protect., 2007; 70(9): 2063–2071.

18. Mehyar G, Blank G, Han J, Hydamaka A, Holley R. Effectiveness of trisodium phosphate, lactic acid and commercial antimicrobials against pathogenic bacteria on chicken skin. Food Protection Trends, 2005; 25:351–362.

P15 Asidifiye Sodyum Kloritin Broiler Pirzolalarında *Salmonella* spp. Üzerine Etkisi

Işıl AYDIN[1], Ali ARSLAN[2], Halil YALÇIN[3]

[1]Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Elazığ İl Koordinatörlüğü, Elazığ

[2]Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli

[3]Gıda Kontrol Laboratuar Müdürlüğü, Yenişehir-Mersin

Özet

Bu çalışma, asidifiye sodyum klorit (ASK) solüsyonuna daldırma işlemlerinin *Salmonella* spp. ile kontamine broiler pirzolalarının 4 °C'de muhafazasında bu patojen üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.Broiler pirzolaları *Salmonella* spp.'nin 5 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Çalışmada; 1. grup kontrol, 2. grup 1200 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyon içine daldırılıp 2 dakika bekletilmiş, 3. Grup 1800 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyon içine daldırılıp 2 dakika bekletilmiş olmak üzere 3 grup oluşturuldu. Uygulanan işlemlerden sonra broiler pirzolaları plastik kaplara yerleştirilerek 4 °C'de 7 gün muhafaza edildi. Örnekler 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerde *Salmonella* spp. yönünden incelendi. *Salmonella* spp.' de bakteri sayısı bakımından hem günler hem de gruplar arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($p<0.05$). *Salmonella* spp.'de gruplar arasında en fazla azalma 7. günde 2.14 $\log_{10}$ kob/g ile 3. grupta belirlendi. Bu çalışmada *Salmonella* spp. üzerinde en yüksek antimikrobiyel etki 1800 ppm ASK içeren solüsyonlarda 2 dakika bekletildikten sonra muhafaza edilen broiler pirzolalarında tespit edildi.

Giriş

Kanatlı yetiştiriciliği ekonomik olması açısından büyük önem taşımaktadır. Kırmızı ete göre daha ucuz olmasından dolayı daha büyük kitleler tarafından tüketilmektedir (1). Ayrıca tavuk etinin yiyecek olarak hazırlanması ve pazarlanması da kolay olduğu için özellikle fast-food restoranlarda çok yaygın olarak tüketilmektedir (2). Kanatlı etlerinde mikrobiyel bulaşmanın yumurtadan başlayıp tüketim noktasına kadar geniş bir sahada gerçekleştiği ve tavuk kesimhanelerinde özellikle tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama sırasında meydana geldiği belirtilmektedir (3). Epidemiyolojik kayıtlar *Salmonella*'ya bağlı bağırsak enfeksiyonlarının en önemli kaynağının tavuk eti olduğunu göstermektedir (4). Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için biyolojik ve kimyasal maddeler ile fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaç için birçok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid, ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur. (5-7) İngiltere'de dekontaminasyon yöntemleri kullanılarak broiler karkaslarındaki *Salmonella* spp.'nin yaygınlığı son 20 yılda % 80'lerden % 5.7'ye düşürülmüştür (8). Asidifiye sodyum klorit ($NaClO_2$), çözelti sıvı sodyum klorite herhangi bir asidin karıştırılmasıyla elde edilir. Amerika'da Food and Drug Administration (FDA) asidifiye sodyum klorit solüsyonunun son üründe 500–1200 ppm arasında olacak şekilde kırmızı etlerde dekontaminasyon amacıyla kullanılmasını onaylamıştır (9). Spreyleme şeklinde uygulanmasının daha etkili olduğu

bildirilmiştir (10). Türkiye' de Türk Gıda Kodeksine göre kanatlı karkası ve çiğ kanatlı etinde (soğutulmuş, dondurulmuş) *Salmonella* spp.' nin 25 g-ml' de 0 (sıfır tolerans) olması gerekmektedir (11). Bu çalışmada sitrik asit ile asidifiye dilmiş sodyum kloridin broiler pirzolalarında *Salmonella* spp. üzerine olan etkisi incelendi.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Elazığ'da bulunan bir broiler kesimhanesinde kesilen, ancak dekontaminasyon tankına girmemiş, deri ve kemiklerinden ayrılmış yaklaşık 100 g ağırlığındaki broiler pirzolaları kullanıldı. Çalışmada biri kontrol grubu olmak üzere toplam 3 grup oluşturuldu. Çalışma 3 tekrar yapıldı ve her tekrarda 15 adet broiler pirzolası incelendi. Dekontaminasyon maddesi olarak, sodyum klorit (% 25'lik solüsyonu Merck 8.14815) ve sitrik asit (Merck 242.1000) kullanıldı.1200 ppm ASK içeren solüsyonu hazırlamak için; %25'lik sodyum klorit içeren hazır solüsyondan 1.2 ml alındı ve 220 ml steril disitile su içerisine konuldu. Bu solüsyonun pH'sı 2.38 oluncaya kadar üzerine %9'luk sitrik asit ilave edildi ve solüsyonun hacmi steril disitile su ile 250 ml'ye tamamlandı. 1800 ppm ASK içeren solüsyonu hazırlamak için aynı solüsyondan 1.8 ml alındı ve diğer işlemler sırası ile uygulandı (12). Hazırlanan bu solüsyonlar 10 dakika içerisinde kullanıldı. Araştırmada, Refik Saydam Hıfzı Sıhha Enstitüsü'nden temin edilen *Salmonella Enteritidis* (RSKK 96046, RSKK 91, RSKK 92) ve *Salmonella Typhimurium* (RSKK 1017, ATCC 14028) suşları kullanıldı. Kontaminasyon Solüsyonunun Hazırlanması için Stoktan bir öze dolusu alınan *Salmonella* suşları 10 ml'lik Tryptic Soy Brothda (TSB) 35 °C'de 24 saat inkübe edilerek çoğaltıldı. Pirzola yüzeyindeki hedef kontaminasyon seviyesi 10^{6-7} kob/g olacak şekilde $10^{7} – 10^{8}$ kob/ml *Salmonella* spp. içeren kontamine solüsyon steril fırça ile pirzolaların bütün yüzeyine sürüldü. Etkenlerin pirzolalara yapışmasını sağlamak için 4 dakika askıda bekletildi. Sonra kontaminasyon düzeyini saptamak için, örnek alınarak mikrobiyolojik ekim yapıldı. Dekontaminasyon uygulanan gruplar ise ASK solüsyonu içinde 2 dakika bekletildikten sonra çıkarılıp, polietilen kaplara konulup kapakları kapatıldıktan sonra bütün gruplar 4 ºC'de 7 gün muhafaza edildi. Örnekler, muhafazanın 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerinde *Salmonella* spp. bakımdan incelendi.Kontrol grubu haricinde 1200 ve 1800 ppm ASK içeren iki grup oluşturuldu. Dekontaminasyon işlemi 2 dk. süre ile uyuglandı. Bütün gruplar buzdolabında muhafaza edildi. Muhafazanın 0., 2., 3., 5. ve 7. günlerinde mikrobiyolojik analizler yapmak için her bir pirzola örneğinden 25 gram alınarak steril poşetlere konuldu ve üzerine % 0.1 lik 225 ml peptonlu su eklenerek (13), stomacher'de 2 dakika homojenize edildi ve $1/10^{8}$'e kadar seri dilüsyonlar hazırlandı *Salmonella* spp. için her dilüsyondan 0.1 ml alınarak çift seri halinde Xylose-Lysine-Desoxycholate (XLD, Merck-M105287) plaklarına yüzey yayma yöntemi ile ekim yapıldı ve 35 °C'de 24 saat inkübe edildi. XLD agarda çoğalan siyah merkezli kırmızı koloniler *Salmonella* şüpheli koloniler olarak değerlendirildi. Bu şüpheli kolonilerden 5 koloni alınarak *Salmonella O* antijenine spesifik latex aglütinasyon kitleri (Oxoid FT0203A) ile doğrulama işlemi yapıldı (14). İncelenen değerler bakımından gruplar arasındaki ve grup içi dönemler arasındaki farklılığın önem derecesini saptamak amacıyla istatistiksel analizler yapıldı. Bu amaçla, Statistical Analysis System (SAS) paket programı kullanıldı. Veriler varyans analizine (ANOVA) tabi tutuldu. Ortalamalar Fisher'in en küçük kareler farkı (Fisher's Least Significant Difference-LSD) metoduna göre ayrıştırıldı. İstatistiksel önem derecesi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Broiler pirzolalarında ASK'nın *Salmonella* spp. üzerine etkisi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Broiler pirzolalarında ASK'nın *Salmonella* spp. üzerine etkisi (log10 kob/g, n=45)

GÜNLER	GRUPLAR		
	1.Kontrol	2. 1200 ppm	3. 1800 ppm
0	6.47 ± 0.29^{Ax}	5.22 ± 0.58^{Bx}	5.13 ± 0.43^{Bx}
2.	6.65 ± 0.24^{Ax}	3.75 ± 0.23^{Cy}	4.48 ± 0.78^{BCxy}
3	6.67 ± 0.34^{Ax}	3.61 ± 0.16^{By}	3.99 ± 0.30^{By}
5	6.82 ± 0.13^{Ax}	3.55 ± 0.41^{By}	3.44 ± 0.69^{By}
7	6.91 ± 0.09^{Ax}	3.53 ± 0.43^{BCy}	2.99 ± 0.29^{Cy}

^{ABC}; Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($P<0.05$) ^{xy}; Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($P<0.05$)

Çalışmamızdaki 1. grupta 0. günde *Salmonella* spp. sayısı 6.47 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 6.91 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 0.44 $\log_{10}$ kob/g bir artış saptandı. 2.grupta 0. günde *Salmonella* spp. sayısı 5.22 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 3.53 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 1.69 $\log_{10}$ kob/g azalma gözlendi. 3. grupta 0. günde *Salmonella* spp. sayısı 5.13 $\log_{10}$ kob/g iken 7. günde 2.99 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlendi ve 2.14 $\log_{10}$ kob/g azalma ile en fazla düşüş bu grupta gözlendi. Kontrol grubu ile dekotnaminasyon grupları arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulundu.

Tartışma

Bu çalışma, asidifiye sodyum klorit'in (ASK) *Salmonella* spp. ile kontamine broiler pirzolalarının 4 ^{o}C'de muhafazasında bu patojen üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Del Rio ve ark. (15), 1200 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyona 15 dakika süreyle daldırılan tavuk butlarının, 0., 1., 3. ve 5. gün muhafazasında *Salmonella* Enteritidis sayısında kontrol grubuna oranla önemli bir azalma gözlendiğini belirtmişlerdir. Mehyar ve ark. (16), asidifiye sodyum klorit solüsyonunun, hem kırmızı ette hem de tavuk eti karkaslarında patojen bakterileri azalttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da hem 0. günde hem de muhafaza süresine paralel olarak asidifiye sodyum klorit solüsyonunun *Salmonella* spp. sayısı üzerinde önemli ölçüde antibakteriyel etki sağladığı tespit edildi.

Schneider (17), 1200 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyonun tavuk karkaslarına spreylenmesi sonucu *Salmonella* spp. sayısında yaklaşık 2 $\log_{10}$ kob/g redüksiyon olduğunu belirtmiştir. Pardue ve Jones (18), 1200 ppm asidifiye sodyum klorit solüsyonuna daldırılan tavuk karkaslarında *Salmonella Typhimurium* sayısında 1 log redüksiyon olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada, 1200 ppm ve 1800 ppm asidifiye sodyum klorit içeren solüsyonların kullanıldığı gruplarda muhafaza süresine paralel olarak *Salmonella* spp. sayısı üzerine negatif etkinin arttığı saptandı (Tablo 1). Bu durum araştırmacıların yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir.Bu çalışmada, 1200 ppm asidifiye sodyum klorit solüsyonuna daldırılarak 2 dakika bekletilen 2. grupta *Salmonella* spp. sayısında kontrol

grubuna oranla muhafazanın 7. gününde 3.38 $\log_{10}$ kob/g redüksiyon saptandı. Aynı şartlarda 1800 ppm asidifiye sodyum klorit ile 3.92 $\log_{10}$ kob/g azalma belirlendi. Salmonella spp. üzerine 1800 ppm asidifiye sodyum klorit solüsyonunun daha etkili olduğu ortaya konuldu.

Sonuç

Günümüzde gıda hijyenine olan ilginin artmasıyla konunun tarafları gerekli tedbirleri almaktadır. Bu bağlamda yönetim yasaları çıkarmış, üretici gerekli teknolojik yatırımı yapmış ve tüketici bilinçlenme sürecine girmiştir. Üretim aşamasında alınabilecek tedbirlerden biri olan gıda güvenliği yaygınlaşmaktadır. Kanatlı etinde bulunabilecek mikroorganizmaları elimine etmek gıda güvenliğinin hedeflerindendir. Çalışmamamızda tespit edilen sonuçlara göre kanatlı karkas kısımlarında *Salmonella* spp. sayısını azaltmak için 1800 ppm asidifiye sodyum klorit kullanılabilir. Bunun yanında et işleme fabrikalarında ekipmanın iyi dizayn edilmesi, doğru kullanılması, personel hijyeni ve motivasyonu gıda güvenliğine katkı sağlayabilir.

Kaynaklar

1.Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya. 2002.

2. Müller HE. Listeriosis in Animals. Turkish J.Infection, 1998; 2(4): 505-519.

3. Bostan K, Özgen Ö. Kanatlı kesimhanelerinde karkasların mikrobiyolojik kalitesini iyileştirmek için kullanılan yöntemler. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1995; 21(2): 452-461.

4. Bryan FL, Doyle MP. "Health risks and consequences of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry". J. Food Protect., 1995; 58(3): 326-344.

5. Hwang CA, Beuchat LR: Efficacy of selected chemicals for killing pathogenic and spoilage microorganisms on chicken skin. J Food Protect. 1995;, 58: 19-23,

6. Rodriguez de Ledesma AM, Rienman MR, Farver TV: Short time treatment with alkali and/or hot water to remove common pathogenic and spoilage bacteria from chicken wing skin. J Food Protect., 1996; 59: 746-750.

7. Loretz M, Stephan R, Zweifel C: Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses: A literature survey. Food Contr., 2010; 21: 791-804.

8. Bolder NM. Decontamination of meat and poultry carcasses. Trends in Food Science and Technology, 1997, 8: 221 227.

9. Federal Register. Secondary direct food additivies permitted in food for human consuption. Food and Drug Administiration. Fed. Reg., 1998; 63: 11118-11119.

10. Castillo A, Lucia LM, Kemp GK, Acuff GR. Reduction of *E. coli* O157:H7 and *Salmonella Typhimurium* on beef carcass surfaces using acidified sodium chlorite. J. Food Protect., 1999; 62(6): 580-584.

11. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Resmi Gazete: 29.12.2011-28157, Ankara.

12. Özdemir H, Koluman A, Yıldırım Y. Effects of acidified sodium chlorite, cetylpyridinium chloride and hot water on populations of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on beef. Lett Appl Microbiol., 2005; 43(2):168-73.

13. United States Department of Agriculture-Food Safety and Inspection Service-Office of Public Healt and Science. Isolation And Identification Of *Salmonella* From Meat, Poultry And Egg Products. Rev:02. 2002.

14. Bridson EY. "The Oxoid Manual" 8th Edition. Oxoid Ltd., Hamshire., pp 215-216. 1988.

15. Del Rı´O E, Murıente R, Prıeto M, Alonso-Calleja C, Capıta R. Effectiveness of Trisodium Phosphate, Acidified Sodium Chlorite, Citric Acid, and Peroxyacids against Pathogenic Bacteria on Poultry during Refrigerated Storage. J Food Protect., 2007; 70(9): 2063–2071.

16. Mehyar G, Blank G, Han J, Hydamaka A, Holley R. Effectiveness of trisodium phosphate, lactic acid and commercial antimicrobials against pathogenic bacteria on chicken skin. Food Protection Trends, 2005, 25: 351–362.

17. Schneider KR. Acidified sodium chlorite as an antimicrobial intervention prechill on intact and cutup poultry carcasses and postchill on poultry carcass parts. Presented at the 2001 IFT Annual Meeting, New Orleans, 23-27 June 2001.

18. Pardue SL, Jones FT. Influence of a novel oxy-halogen compound on early growth and nitrogen retention of broiler chickens challenged with *Salmonella.* Poultry Science, 1993; 72: 259-266.

P[16] Escherichia Coli O157H7 ve Listeria Monocytogenes ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asidin Etkisinin İncelenmesi[1,2,3.]

Halil YALÇIN * Ali ARSLAN **

*Mersin Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, TR-33130 Mersin - TÜRKİYE

**Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli-TÜRKİYE

Özet

Bu çalışma, laktik asidin (LA) broyler karkasında *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* üzerine etkisini incelenmek amacıyla yapıldı. Broyler karkasları *E. coli* O157:H7'nin 5 ve *L. monocytogenes*'in 10 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Sonra %2 ve 4 LA ile dekontamine edilerek bu maddenin patojenlerin yaşamı üzerine olan etkileri belirlendi. Kullanılan solüsyonlarda her iki patojen bakteri sayısı bakımından dekontaminasyon öncesi ve sonrası arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Kontrol grubu olarak şebeke suyu kullanıldı. Dekontamine edilen karkasların çalkalama suyundan ekimler yapıldı. Bu çalışmada karkaslar 20°C'de %2 ve %4'lük laktik aside tabi tutularak *E. coli* O157:H7'de sırasıyla 1.91 $\log_{10}$ kob/ml, 2.44 $\log_{10}$ kob/ml ve *Listeria monocytogenes*'te sırasıyla 1.84 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.15 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Sonuç olarak Her iki patojen üzerine %4 laktik asidin daha etkili olduğu ve LA'e *E. coli* O157:H7'nin *Listeria monocytogenes*'ten daha duyarlı olduğu tespit edildi.

Giriş

Kanatlıların bağırsak içeriği, derileri ve tüylerinde mikroorganizmalar yoğun olarak bulunur. Kanatlı karkaslarında, kesim sırasında sindirim sistemi içeriğinden kaynaklanan kontaminasyonlar önemli bir sorundur. Broylerler kesim hattına alındıktan itibaren doğrudan ve dolaylı olarak kontamine olabilmektedir. Broyler karkası kesim, tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama işlemleri sırasında ve personel, su, alet-ekipman ile kontamine olabilmektedir (1). Kanatlı etlerinin *E. coli* O157:H7 salgınlarında etkili olduğu belirtilmiştir (2). Yine *Clostridium perfringens* ve *L. monocytogenes* gibi diğer birçok mikroorganizma, bulaşık kanatlı karkaslarıyla insan gıda zinciri içerisine girebilmektedir (3). ABD'de tüketime hazır kırmızı et ve kanatlı eti ürünleri *Listeria monocytogenes* açısından en riskli grubu oluşturduğu vurgulanmış ve bu nedenle satış noktalarından alınan broylerlerin %12'sinde *E. coli* O157:H7 saptanmış ve broyler karkaslarının %24'ünün *L. monocytogenes* yönünden pozitif olduğu saptanmıştır (4). Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için bir çok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid, ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur.

[1]*Bu çalışma ilk ismin doktora tezinden özetlenmiştir;*[2]*Bu çalışma FÜBAP tarafından 1314 numaralı proje olarak desteklenmiştir;*[3]*Bu çalışma Kafkas Univ Vet Fak Derg'de yayınlanmıştır.*

Kanatlı karkasının kesim hattının sonunda hemen %1–2 laktik asit solüsyonuna daldırılması ile renk ve koku gibi duyusal özelliklerinde herhangi bir değişiklik olmaksızın bakteri sayısının azaltılabileceği belirtilmiştir (5). Bu çalışma, LA'nın iki farklı konsantrasyonunun kanatlı karkasında *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Elazığ'da bulunan bir kanatlı kesimhanesinde yeni kesilmiş, ancak ön soğutma tankına girmemiş yaklaşık 1.0-1.2 kg ağırlığındaki sıcak broyler karkasları materyal olarak kullanıldı. Çalışmada 2'i kontrol olmak üzere toplam 6 grup oluşturuldu. Her grupta dekontaminasyon seviyesini belirlemek için 10 karkas kullanıldı. Çalışmada *E. coli* O157:H7'nin 5 ve *L. monocytogenes*'in 10 suşu kullanıldı.

L. monocytogenes suşları 10 ml'lik Triptik Soy sıvı besi yerinde (TSB) 30°C'de, *E coli* O157:H7 ise yine aynı besi yerinde 35°C'de 24 saat çoğaltıldı. Kontaminasyon tankındaki bakteri sayısı yaklaşık 10^7-10^8 kob/ml olacak şekilde ayarlandı. Yaklaşık 10^7–10^8 $\log_{10}$ kob/ml içeren *Listeria monocytogenes* ve *E coli* O157:H7 ile kontamine solüsyonlar ayrı ayrı steril fırça ile karkasın bütün yüzeyine sürüldü ve etkenlerin karkasa yapışmasını sağlamak için 4 dakika laboratuarda askıda bekletildi. Sonra bu karkaslar sıcaklığı 20°C'ye ayarlanmış %2 ve 4 LA dekontaminasyon solüsyonlarında 15 dakika el ile yavaşça hareket ettirilerek bekletildi. Dekontaminasyon tankından çıkarılıp 1 dakika askıda bekletilerek suyu süzdürülen karkas, steril stomacher torbasına kondu ve üzerine 400 ml %0.1'lik peptonlu su eklenerek 2 dakika elle çalkalandı ve çalkalama suyundan seri ekimler yapıldı. *E. coli* O157:H7 sayımı için Sorbitol MacConkey Agar (SMAC) besi yerine, ekim yapılıp, 35°C'de 24 saat inkube edildi. *Listeria monocytogenes* sayımında ise PALCAM agara ekim yapılıp, 35°C'de 24 saat inkübe edildi. Tipik koloniler sayılarak doğrulamaları yapıldı.

Bulgular

Dekontaminasyon solüsyonlarının *E. coli* O157:H7 üzerine olan etkisi Tablo 1 ve Grafik 1'de, *L. monocytogenes* üzerine olan etkisi Tablo 2 ve Grafik 2'de verilmiştir. *E. coli* O157:H7 sayısında % 2 ve 4 LA uygulaması ile sırası ile 1.91 ve 2.44 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Aynı maddelerle *L. monocytogenes* sayısında ise sırasıyla 1.84 ve 2.15 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlanmıştır. En fazla azalma % 4 LA ile *E. coli* O157:H7 dekontaminasyonunda tespit edildi. Dekontaminasyon solüsyonlarının pH değerleri % 2 LA'da 2.24 ve %4 LA'da 1.93 olarak belirlenmiştir.

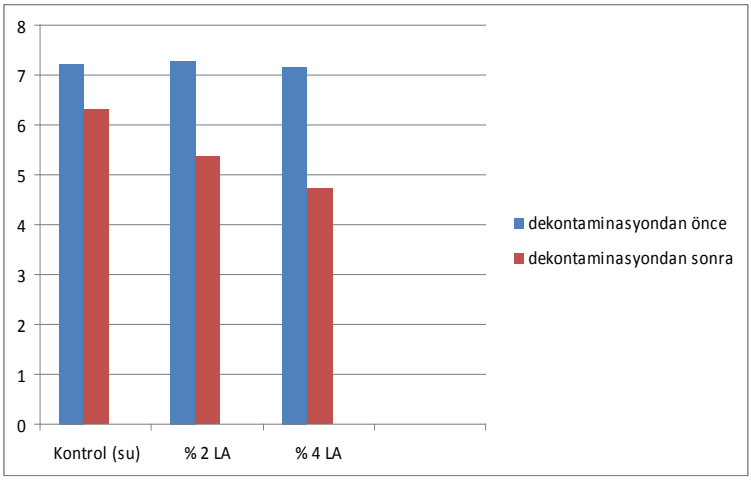
Tablo 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA'nın etkisi ($\log_{10}$kob/ml[c], n=10)

	Kontrol (Su)	% 2 LA	% 4 LA
DÖ[a]	7.25^{Az}	7.28^{Az}	7.17^{Az}
DS[b]	6.32^{Ay}	5.37^{By}	4.73^{Cy}

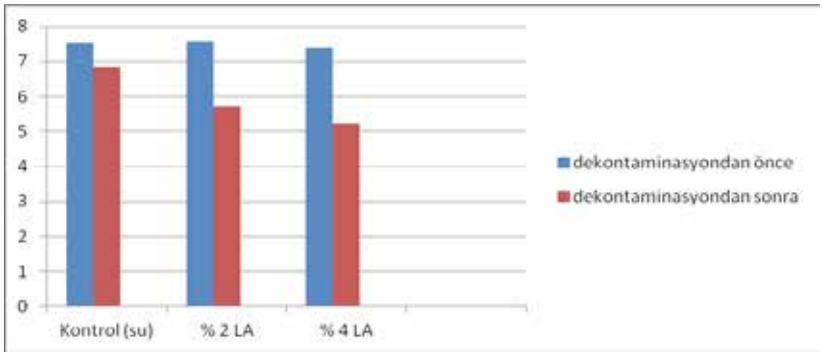
Tablo 2. *L. monocytogenes* ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA'nın etkisi (log_{10}kob/ml[c], n=10)

	Kontrol (Su)	% 2 LA	% 4 LA
DÖ[a]	7.51^{Az}	7.56^{Az}	7.38^{Az}
DS[b]	6.84^{Ay}	5.72^{By}	5.23^{Cy}

ABC: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05, Tablo-1,2) **zy:** Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05, Tablo-1,2) **a:** Dekontaminasyon öncesi (Tablo-1,2) **b:** Dekontaminasyon sonrası (Tablo-1,2) **c:** Çalkalama suyunun 1 ml'sindeki bakteri sayısı (Tablo-1,2)



Grafik 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA'nın etkisi (log_{10}kob/ml)



Grafik 2. *L. monocytogenes* ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında LA'nın etkisi (log_{10}kob/ml)

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, laktik asidin (LA) broyler karkasında *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Sakhare ve ark. (6), laktik asidin kanatlı kesiminin her aşamasında bakteri sayısını azaltmada suyun tek başına uygulanmasından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada karkaslar 20ºC'de %2 ve %4'lük laktik aside tabi tutularak *E. coli* O157:H7'de sırasıyla 1.91 $\log_{10}$ kob/ml, 2.44 $\log_{10}$ kob/ml ve *Listeria monocytogenes*'te sırasıyla 1.84 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.15 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Sakhare ve ark. (6), kanatlı kesiminin değişik aşamalarında (tüy yolmadan ve iç organların çıkarılmasından sonra) %0.5 asetik asit ve %0.25 laktik asidi sprey şeklinde uygulamaları sonucu karkasın mikrobiyolojik kalitesinin önemli ölçüde iyileştiğini bildirmişlerdir.

Goncalves ve ark. (7), derili broyler göğüs etinde L. monocytogenes'i %4 LA (55oC) organik asit tuzlarından sodyum laktat'ın %2.5 konsantrasyonu ile yıkımlamışlardır. Bu çalışmada da %4'lük LA L. monocytogenes'i yıkılmamada etkili (2.15 log10 kob/ml) bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki farklılıklar dekontaminasyon solüsyonunun ısısından, yöntem ve kullanılan broyler kısımlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Göğüs derisinin gergin olmasından dolayı etkenin dekontaminasyon solüsyonuyla daha etkili şekilde temas etmesinden de kaynaklanabilir. Ayrıca bu çalışmada, bütün karkas kullanıldığı için kıvrımlı bölgelerde (boyun, kuyruk, kanat altı vs.) dekontaminasyon maddelerinin etkisi az olabilmektedir.

Tosun ve Tamer (8), %1 ve %3 LA ile muamele ettikleri (15 dakika, oda ısısı) ve +4ºC'de 4 gün beklettikleri kanatlı karkasında *E. coli* sayısını sırasıyla 2.02 ve 3.82 $\log_{10}$ kob/ karkas düşüş sağlamışlardır. Araştırmacıların 4. günün sonunda elde ettikleri sonuçlar bu çalışmada %2 ve %4 LA ile saptanan sonuçlara (sırasıyla 1.91 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.44 $\log_{10}$ kob/ml) ve kullanılan solüsyon yoğunluğu dikkate alındığında oldukça yüksektir. Bunun sebebi, bekletme süresinde laktat anyonlarının bakterilerin üremelerini inhibe etmelerine bağlanmaktadır (9). Aydın ve ark. (10) broyler butlarını 1800 ppm asidifiye sodyum klorit (sitrik asitle asidifiye adilmiş) içeren solüsyon içinde 2 dakika beklettikten sonra yapılan 7 günlük muhafaza sonunda *L. monocytogenes* sayısında 1.85 $\log_{10}$ kob/g azalma sağladıklarını bildirmişlerdir.

Her iki bakteri üzerinde %4 LA'nın etkisi % 2 LA'dan daha fazla bulunmuştur. Bu iki grup arasındaki fark henr iki patojen uygulamalarında önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Genel olarak, ilgili araştırmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar, dekontaminasyon maddesinin konsantrasyonu, sıcaklık, materyal (parça, bütün, derili-derisiz, yağlılık durumu, kirlilik derecesi v.b.) uygulama süresi, uygulama şekli ve bireysel özenden kaynaklanabilir.

Karkaslar dekontamine edildikten sonra kalan sıvılardan yapılan ekimlerde *L. monocytogenes*'e değişik sayılarda rastlanırken, *E. coli* O157:H7'ye dekontaminasyon solüsyonlarında rastlanmamıştır. Kontrol grubunda (su); *E. coli* O157:H7'de 0.93 log ve *L. monocytogenes*'de 0.67 log azalma sağlandı. Bu azalma suyun seyreltici ve mekanik etkisiyle bakterileri uzaklaştırmasına bağlanabilir.

Elde edilen bulgulara göre LA'nın değişik uygulanan dozlarının çalışmada kullanılan *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* suşlarına karşı etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dekontamiansyon solüsyonları kesim hattında birkaç noktada uygulanırsa daha etkili olabilir.

Kaynaklar

1. Arslan A: Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye, 2002.

2. Kanatlı Ar-Ge yayınları : Kanatlı etleri ve gıda güvenliği. Bey Ofset, Ankara. Türkiye, 2001.

3. Waldroup AL: Contamination of raw poultry with pathogens. *World's Poult Sci J*, 52, 7-25, 1996.

4. Mead GC: Microbiological quality of poultry meat: a review. *Br J Poult Sci,* 6(3): 135-142, 2004.

5. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr*, 10, 189-194, 1999.

6. Sakhare PZ, Sachindra NM, Yashoda KP, Narasimha Rao D: Efficacy of intermittent decontamination treatment during processing in reducing the microbial load on broiler chicken carcass. *Food Contr,* 10, 189-194, 1999.

7. Goncalves AC, Almeıda RCC, Alves MAO, Almeıda PF: Quantitative investigation on the effects of chemical treatments in reducing *Listeria monocytogenes* populations on chicken breast meat. *Food Contr,* 16(7): 617-622, 2005.

8. Tosun H, Tamer AÜ: A Study on the Effects of Chilling on the Microbiological Quality of Poultry Carcasses and Surface Decontamination with Lactic Acid. *Turk J Vet Anim Sci*, (TÜBİTAK), 24, 517-521, 2000.

9. Siragusa GR: The effectiveness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surfaces of meat animal carcasses*. Food Safety*, 15(3):229-238, 1995.

10. Aydın I. Asidifiye Sodyum Kloritin Broiler Pirzolalarında *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Sağlık Bil. Ens. Besin Hijyeni ve Teknolojisi. Elazığ, 2011.

P17 Piyasada Satılan Tavuk Unu Örneklerinde *Salmonella* spp.'nin Araştırılması

Halil YALÇIN[1], Bestami DALKILIÇ[2]

[1]Mersin Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, TR-33130 Mersin

[2]Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Meslek Yüksekokulu, TR- 27310 Gaziantep

Özet

Endüstriyel tavukçuluğa geçişle birlikte sektörde oluşan artık miktarı büyük rakamlara ulaşmıştır. Zamanla bu artıkların imhasındansa alternatif yem ham maddesi olarak ekonomiye kazandırılması ön plana çıkmıştır. Bu amaçla yapılan işlerin başında; artıklardan rendering tesislerinde tavuk unu üretilmesi gelmektedir. Tavukçuluğun önemli sorunlarından biri olan salmonella yanlış uygulamalar sonucu tavuk unlarında da görülebilmektedir. Bu konuyu incelemek amacı ile piyasadan sağlanan tavuk unu örneklerinde ISO 6579-2005 ve vidas (SLM) REF 30702 metotları kullanılarak *Salmonella* spp. araştırılmıştır. Toplam 95 örneğin 5'inde (%5.26) *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Sonuç olarak özellikle etlik piliç diyetlerinde yem ham maddesi olarak kullanılan tavuk ununun *Salmonella* spp. taşıyabileceği ortaya konulmuştur. Bu sorunu bertaraf etmek için tavuk unu üreten işletmelerde gıda güvenliği sistemlerinin uygulanması, kokuşmuş tavukların kullanımının önüne geçilmesi, ürün ile hammaddenin temasının önlenmesi ve kesimhane artıklarının geciktirilmeden renderingde işlenmesi gerekmektedir. Ayrıca sıkı denetleme faaliyetlerinin sorunu azaltmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelime: tavuk unu, yem, *Salmonella* spp., rendering

Giriş

Ülkemiz hayvancılığı içerisinde en fazla gelişen sektör tavukçuluk olmuştur. Bu gelişme ile beraber üretim sırasından meydana gelen artıklar gibi bazı sorunlarda ortaya çıkmıştır. Tavukçuluk endüstrisinde gübre, kuluçkahane artıkları, kesim artıkları ve ölü tavuklar gibi atık ve artık maddeler ortaya çıkmaktadır. Tüy hariç, kan, yenmeyen iç organlar, baş ve ayakların tümünün işlenerek un haline getirilmesine tavuk unu denmektedir (1). Tavuk kesimhane artıkları; baş, ayak, tüy, kan, yenmeyen iç organlar ve atılan yağlardır. Bir etlik pilicin ortalama canlı ağırlığı 2 kg olduğu kabul edilirse, her bir tavuktan elde edilecek kesimhane artığı 2x0.25 = 0.5 kg olacaktır. Günde on binlerce bazen yüz binlerce tavuk kesilen kesimhanelerde tonlarca artık elde edilecektir. Bu artıklar rendering pişiricisinden geçirilerek kurutulup öğütülmesiyle protein ve yağca zengin bir yem maddesi olan tavuk unu elde edilmektedir. Bu artıkların iyi bir şekilde değerlendirilmesi neticesinde tavuklardan elde edilecek kârın bir miktar artması yanında bu artık ve atık maddelerin çevre sorunu oluşturması da önlenecektir (2). Kaba yemler sınırlı düzeyde protein içerirken, et-kemik unu, tüy unu, kan unu, kanatlı yan ürünleri unu yüksek oranda protein içerirler. Ayrıca hayvansal protein kaynakları, esansiyel aminoasitler bakımından bitkisel protein kaynaklarına göre daha zengindir (3).

Tavuklar kesim hattına alındıktan itibaren direk ve indirek yolla bu patojenle kontamine olabilmektedir. Tavuk karkası kesim, tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama işlemleri sırasında ayrıca personel, su, alet-ekipman ile de kontamine olabilmektedir (4,5). Tavuk karkas artıklarında da *Salmonella* spp. varlığı olasıdır. Salmonellozis, tüm dünyada yaygın olarak görülen, kanatlı hayvanlarda verim düşüklüklerine ve ölümlere neden olan zoonoz bir enfeksiyondur. Enfeksiyon, başta *S.pullorum*, *S.gallinarum*, *S. typhimurium* ve *S. Enteritidis* olmak üzere birçok Salmonella türü tarafından oluşturulmaktadır (6). Bu enfeksiyon ilerlemiş biyogüvenlik önlemlerine rağmen kanatlı işletmelerinde en çok rastlanan enfeksiyonlardan biridir.

Salmonella spp. etkenlerinin tavuklarda yaygın olarak bulunduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Amerika'da yumurtacı tavuklardan % 65.4 (7), Portekiz'de broiler karkaslarından % 57 (8), Bursa bölgesinde tavuklardan % 69.77 (9), Elazığ bölgesinde % 10.81 (10), İstanbul bölgesinde tavuk etlerinden %24 (11) oranında Salmonella izole edildiği bildirilmektedir.

Rendering ürünlerinin üretilmesi; ham maddelerin toplanması, öğütülmesi, sterilizasyon düzeyine kadar ısıtılması, yağın ayrılması, kuru madde düzeyinin % 92-93 oluncaya kadar kurutulması, homojen bir hammadde durumuna gelecek şekilde öğütülmesi işlemlerinden oluşmaktadır (12).

Bu çalışmada rasyon hazırlamada önemli bir katkı maddesi olan ve salmonellozis açısından risk oluşturan tavuk unu örneklerinde *Salmonella* spp.'nin varlığı araştırıldı.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan tavuk unu örnekleri 2012 yılı Mart-Nisan-Mayıs aylarında, Mersin ve Adana çevresinde faaliyette bulunan yem fabrikaları, kanatlı unu üretim tesisleri, yem ve yem katkı ürünleri satış merkezleri ile kendi yemini hazırlayan özel tavukçuluk işletmelerinden temin edildi. Araştırmada toplam 95 örnek değerlendirildi. Alınan örnekler steril poşetlere konularak soğuk zincir altında laboratuara getirildi ve hemen analize alındı. Örneklerdeki Salmonella türleri belirlemek için, 25 g numune 225 ml tamponlanmış peptonlu su içerisine konulmuş ve 37±1°C'de 16-20 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme işlemi için, inkübasyondan sonra, süspansiyonun 1 ml'si 10 ml Novobiyosinli Muller-Kaufmann Tetratiyonat sıvı besi (MKTTn-Oxoid CM1048) yerine aktarıldı. Tüpler 37±1°C'de 6-8 saat inkübe edildi. Buna paralel olarak, 0.1 ml ön zenginleştirme süspansiyonu 10 ml Rappaport Vassiliadis Soy sıvı besi yerine (RVS-Oxoid CM0886) aktarılarak 41.5±1°C'de 6-8 saat inkübe edildi. Daha sonra, 0.1 ml MKTTn sıvı besi yeri 10 ml M broth sıvı besi yerine aktarılmıştır. Başka bir M broth (Biomerieux, REF42077) sıvı besi yeri içeren tüpe 1 ml RVS aktarıldı. MKTTn ve RVS sıvı besi yerleri kendi sıcaklıklarında 16-20 saat yeniden inkübe edildi. İnkübasyondan sonra, her iki M broth sıvı besi yerinden 1'er ml alınarak steril bir tüpe aktarıldı. Tüp sıkıca kapatılmış ve 15±1 dakika 95-100°C'de bir su banyosunda ısıtıldır. Tüpler soğumaya bırakıldıktan sonra Vidas testi yapıldır. Bunun için ısıtılıp soğutulan besi yerinden 500 µl Vidas SLM stribinin numune hücresine aktarıldı. Mini Vidas (Biomerieux, mini vidas) cihazı ile yapılan test sonucu (-) <0.23 ise işlem bu noktada bitirildi (13). Test sonucu (+) ≥0.23 ise doğrulama yapıldı. Pozitif örneklerin doğrulanması

için Oxoid samonella rapid test (Oxoid, FT0201) kullanıldı. Vidas işlemine paralel olarak 2. zenginleştirme besi yerlerinden Xylose Lysine Deoxycholate (XLD-Oxoid CM0469) ve Brilliant Green Agar-modified (BGA-Oxoid CM0329)'a öze ile ekim yapılarak (14) vidas sonuçları ile karşılaştırıldı. Katı besiyerindeki tipik kolonilerin doğrulaması da aynı yöntem ile yapıldı. Katı besi yerindeki bütün sonuçlar vidas sonuçları ile uyumlu bulundu.

Bulgular

Yapılan analizler sonucunda toplam 5 örnekte *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Toplam örnek sayısının % 5.26'si pozitiftir (Tablo 1). İncelenen 90 örnekte ise herhangi bir *Salmonella* spp.'ye rastlanılmamıştır.

Tablo 1. Tavuk unu örneklerinde *Salmonella* spp.

Örnek	Örnek sayısı	*Salmonella* spp. pozitif örnek sayısı	Pozitif örneklerin oranı %
Tavuk unu	95	5	5.26

Tartışma

Renderingde üretilen hayvansal protein unlarının pişiriciden çıktıkları anda *Salmonella* spp., diğer bakteri türleri, küfler ve virüslerden ari olduğu kabul edilir. Ancak yetersiz ısı uygulaması, makinelerin kalibrasyonlarının yapılmaması ve son ürünün kontaminasyonu sonucu tavuk unlarında bakteriler bulunabilmektedir. Çatlı ve ark. (15), yumurtacı tavukların verim performanslarını değerlendirmek amacı ile yaptıkları çalışmada et-kemik ununda *Salmonella* spp. tespit edemediklerini bildirmişleridir. Yaptığımız çalışmada ise % 5.26 oranında *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Bu durumun ham maddenin ve değerlendirmeye alınan örnek sayısının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. *Salmonella* spp. organizmaları ne fiziksel ne de kimyasal ajanlara direnç sahibi değildirler ve 55 ºC sıcaklığa bir saat ya da 60 ºC sıcaklığa 15-20 dakika maruz kaldıklarında ölmektedirler (16). Bu durum dikkate alındığında üretim sonrası bulaşmaların olabileceği akla gelmektedir.

Troutt ve ark. (17). Amerika'da yaptıkları çalışmada rendering tesislerine gelen hammaddelerde oldukça fazla *Salmonella* spp. tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmanın devamında çıkan materyalde hiçbir salmonella etmenine rastlamadıklarını bu durumunda uygulanan ısı-zaman muamelesini bu patojeni elimine etmede yeterli olduğuna bağlamışlardır. Asi ve ark. (18), 73 adet yem katkı maddesini incelemiş ve sadece bir örnekte *Salmonella* spp. tespit edildiğini bildirmiştir. Asi yaptığı çalışmada 1 adet tavuk unu örneği kullanmış ve bu örnekte *Salmonella* spp.'ye rastlanmadığını bildirmiştir. Tavuk unu üretiminde kullanılan ham madde bulunan yağın mikroorganizmalar için bir bariyer görevi görebileceği düşünülmektedir.

Cogan et ark. (19), yaptıkları çalışmada 60 ev mutfağında tavuk pişirme ve çeşitli temizlik uygulamalarından sonra Campylobacter ve Salmonellanın varlığını araştırmışlar ve gıda hazırlama süresince bu bakterilerin el ve gıda ile temas eden yüzeylerde yayıldığını belirlemişlerdir. Diğer yandan Cesare et ark. (20), hem temas yüzeyinin özellikleri hem de yüzeydeki organik madde miktarının gıda ile temas eden yüzeylerde *Campylobacter jejuni* ve *Salmonella* spp. türlerinin canlılığına etki ettiğini bildirmiştir. İşlenmemiş materyalin

taşındığı araç ve konteynır ile işlenmiş ürünün taşınması, kirli bölümde çalışan personelin iş kıyafetleri ve ayakkabılarını değiştirmeden işlenmiş ürün kısmına geçmesi, kuş, kemirgen ve diğer taşıyıcı canlılara karşı tedbirlerin alınmamış olması kontaminasyon kaynağı olabildiği gibi depolamada nem ve sıcaklığın fazla olması bakteriyel gelişme için uygun ortam sağlar. *Salmonella* spp'nin fırsatçı bir bakteri olduğu unutulmamalıdır. Hayvansal proteinlerde Salmonella bulaşmasının önüne geçmek için depolama ortamı ve taşıma aletlerinin hijyenine dikkat edilmelidir.

Sonuç

Organik ve inorganik maddece zengin rendering ürünleri doğal kaynakların azaldığı günümüzde daha değerli hale gelmektedir. Bu çalışma ile önemli bir yem katkı maddesi olan tavuk ununun *Salmonella* spp. taşıyabileceği ortaya konuşmuştur. Bu sorunun önüne geçmek için birçok önlem alınabilir. Bu gün kanatlılarda Salmonella enfeksiyonlarının çıkışı ve yayılışında yemin en önemli faktör olduğu kabul edildiğine göre etkili bir Salmonella mücadelesine, daha yemlerin üretimi ve depolanması esnasında başlanması gereklidir. Ölü tavuklar ve tavuk kesimhane artıklarının çevresel ve biyolojik açıdan güvenilir yöntemlerle işlenmesi gerekir. Herhangi bir nedenden dolayı ölen hayvanlar renderingde kullanılacaksa ölü tavuk hemen derin dondurucuya konulmalı ve kısa sürede işlenmelidir çünkü ölü dokuda çoğalan bakteri sayısı rendering tesislerinde uygulanan ısı-zaman endeksinin etki edemeyeceği kadar çok olabilir. Dış ortamda beklemiş ölü tavuklarda oluşan mikrobiyel zehirler bu materyalden yapılacak yem ile sağlıklı hayvanlara geçip onları öldürebilir. Salmonella salgını sonucu ölen tavukların renderingde kullanılmaması gerekir. Salmonella, fırsatçı bir organizma olduğundan, steril olarak üretilmiş ürünlere, taşınma ve depolama sırasında sonradan bulaşıp yayılabilir. Bu nedenle, Amerikan rendering sektörü, üretimden çıkan ürünlerin hangi aşamalarda tekrar kirlenebileceğini saptayarak, herhangi bir bulaşmaya meydan vermemek için gereken önlemlerin alınmasına dayanan bir program geliştirip uygulamaya başlamıştır. Bu tür bir uygulamanın ülkemizde de başlanmasının ve yaygınlaşmasının ayrıca yem üretimi, depolanması ve pazarlanmasında yeni teknolojilerin kullanılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. Akkılıç M. Etlik civciv (Broiler)Rasyonlarında Tavuk Mezbaha Kalıntısı Ununun Balık Unu Yerine Kullanılması Olanakları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1977; 24:1-27

2. Demirulus H, Aydın A. Tavukçuluk artık ve atık maddelerinin işlenerek çevre kirliliğinin azaltılması. Ekoloji Çevre Dergisi, 1996; 19:22-26.

3. Gomez J. Neglected Minerals Improve Eggshell Quality. World Poultry,1998; 14(1):16-17.

4. Whyte P, McGill K, Collins JD. An assesment of steam pasteuration and hot water immersion treatments fort he microbiological decontamination of broiler carcasses. Food Mic., 2002; 20: 111-117.

5. Kanatlı Ar-Ge yayınları. Kanatlı Etleri ve Gıda Güvenliği. Bey Ofset.Ankara. 2001.

6. Arda M, Minbay A, Aydın N, Akay Ö, İzgür M. Kanatlı Hayvan Hastalıkları. Medisan Yayın Serisi, No.14, Medisan Yayınevi,Ankara. 1994.

7. Waltman WD, Horne AM, Pirkle C, Johnson DC. Prevalance of Salmonella enteritidis in Spent Hens. Avian Dis., 1992; 36:251-255.

8. Machado J, Bernardo F. Prevalance of Salmonella in Chicken Carcasses in Portugal. J. Appl. Bacteriol. 1990; 69(4): 477-4806.

9. Çarlı KT. Bursa Bölgesinde Yumurta ve Broyler Tipi Tavuklardan izole Edilen Salmonella Türleri üzerinde

Bakteriyolojik ve Serolojik Çalışmalar. Tr. J .Vet. Anim. Sci., 1990; 14:428-438.

10. Kalender H, Muz A. Elazığ Bölgesindeki Tavuklardan İzole Edilen Salmonella Türlerinin Tiplendirilmesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 1999; 23 (2): 297-303

11. Anğ-Küçüker M, Kimiran A, Bal Ç. Kümes Hayvanlarının Et ve Yumurtalarından *S. enteritidis* İzolasyonu. Türk Mikrobiyol. Cem. Derg., 1995; 23:138-141.

12 Pearl GG. Yem Katkısı Olarak Hayvansal Yan Ürünler. Çeviri:Koru , I.C. NRA Bülteni, No:15:1-4.1999.

13. VIDAS *Salmonella* (SLM) REF 30702-AFNOR (BIO 12 /1-04/94) onaylı protokol. Biomerieux RCS Lyon; France; 2010.

14. International Organization for Standardization. ISO 6579:2005 Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Organization for Standardization, Geneva; 2005.

15. Çatlı AU, Bozkurt M, Küçükyılmaz K, Çınar M, Bintaş E, Çöven F, Atik H. Karma Yemlere Et-Kemik Unu ve Midye Kabuğu Unu Katılmasının Yumurtacı Tavukların Verim Performansı Üzerine Etkileri. Kümes Hayvanları Kongresi, Kayseri, 2010.

16. Franco DA. The Genus *Salmonella*. Proceedings of the Animal Protein Producers Industry. Institute for Continuing Education. 1-22.1999.

17. Troutt HF, Schaeffer D, Kakoma I, Pearl GG. Prevalence of Selected Foodborne Pathogens in Final Rendered Products. Fats and Proteins Research Foundation (FPRF), Inc., Directors Digest., 312. 2001.

18. (Babila A, Ası HY, Gökçelik G. İstanbul bölgesinde kullanılan tavuk yemi ve yem hammaddelerinde Salmonella mikroorganizmalarının aranması. Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi, 1983; 15:1-2.

19. Cogan TA, Bloomfield SF Humphrey T J. The effectiveness of hygiene procedures for prevention of cross-contamination from chicken carcasses in the domestic kitchen. Lett. Appl. Microbiology, 1999; 29; 354-358.

20. Cesare de A, Sheldon BW, Smith KS, Jaykus L. Survival and persistence of *Campylobacter* and *Salmonella* species under various organic loads on food contact surfaces. J. Food Protection, 2003; 66 (9): 1587-1594.

P[18] Escherichia coli O157H7 ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın Tekil Etkilerinin İncelenmesi[1,2,3]

Halil YALÇIN * Ali ARSLAN **

*Mersin Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, TR-33130 Mersin - TÜRKİYE

**Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli-TÜRKİYE

Özet

Bu çalışma, cetylpyridinium chloride (CPC) ve trisodyum fosfatın (TSF), broyler karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine etkisini incelenmek amacıyla yapıldı. Broyler karkasları *E. coli* O157:H7'nin 5 suşu ile miks halde deneysel olarak kontamine edildi. Sonra 20°C'de 15 dakika %0.2 ve 0.4 CPC, %8 ve 12 TSF ile dekontamine edilerek bu maddelerin patojenin yaşamı üzerine olan etkisi belirlendi. Kullanılan tüm solüsyonlarda bakteri sayısı bakımından dekontaminasyon öncesi ve sonrası arasındaki farkın önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Kontrol grubu olarak şebeke suyu kullanıldı. Dekontamine edilen karkasların çalkalama suyundan ekimler yapıldı**.** Bu çalışmada, %8 ve %12 TSP uygulamalarıyla sırasıyla *E. coli* O157:H7'de 2.46 $\log_{10}$ kob/ml ve 2.65 $\log_{10}$ kob/ml ayrıca, %0.2 ve 0.4 CPC ile *E. coli* O157:H7 de sırasıyla 2.64 $\log_{10}$ kob/ml ve 3.36 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Sonuç olarak %0.4 CPC 'nin broiler karkaslarındaki *E. coli* O157:H7'ye karşı daha etkili madde olduğu, bunu %12 TSP'nin takip ettiği tespit edildi.

Giriş

Broyler karkası kesim, tüy ıslatma, tüy yolma, iç açma, iç organların çıkarılması, soğutma, parçalama ve ambalajlama işlemleri sırasında ve personel, su, alet-ekipman ile kontamine olabilmektedir (1). Kanatlı etlerinin *E. coli* O157:H7 salgınlarında etkili olduğu belirtilmiştir (2). ABD'de satış noktalarından alınan broylerlerin %12'sinde *E. coli* O157:H7 yönünden pozitif olduğu saptanmıştır (3).

Kanatlılarda karkas dekontaminasyonu için biyolojik ve kimyasal maddeler ile fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaç için bir çok madde denenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece bazıları (laktik asit, asetik asit, trisodyum fosfat, asidifiye sodyum klorid, ozon vs.) endüstride uygulama alanı bulmuştur. TSP solüsyonunun pH'sının yüksek olması, hücre duvarına bağlanma, iyonik etkisi ve lipit tabakasını incelterek bakterisit etki yaptığı vurgulanmıştır (4,5). Cetylpridinium chlorid; stabil, pH'sı nötre yakın, uçucu olmayan, suda çözünebilir bir maddedir. CPC kanatlı, balık, kırmızı et sektörü, hazır gıdalar, sebze, meyve ve meyve suyu sanayiinde bakteriyel kontrol için kullanılan bir maddedir (6,7). CPC; *Salmonella* spp.*, Listeria monocytogenes, E. coli* O157:H7 ve *Campylobacter* gibi bir çok patojene karşı etkilidir (5).

[1]*Bu çalışma ilk ismin doktora tezinden özetlenmiştir;*[2]*Bu çalışma FÜBAP tarafından 1314 numaralı proje olarak desteklenmiştir;*[3]*Bu çalışma Kafkas Univ Vet Fak Derg'de yayınlanmıştır.*

Bu çalışma, Cetylpyridinium Chloride ve Trisodyum Fosfat'ın iki farklı konsantrasyonunun kanatlı karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Elazığ'da bulunan bir kanatlı kesimhanesinde yeni kesilmiş, ancak ön soğutma tankına girmemiş yaklaşık 1.0-1.2 kg ağırlığındaki sıcak broyler karkasları materyal olarak kullanıldı. Çalışmada 1'i kontrol olmak üzere toplam 5 grup oluşturuldu. Her grupta dekontaminasyon seviyesini belirlemek için 10 karkas kullanıldı. Çalışmada *E coli* O157:H7 'nin 5 suşu (ATCC 43895, ATCC 43895 Rif (+), ATCC 51657 Rif (+), ATCC 43894, ATCC E0139) kullanıldı.

E coli O157:H7 suşları 10 ml'lik Triptik Soy sıvı besi yerinde (TSB) 35°C'de 24 saat çoğaltıldı. Kontaminasyon tankındaki bakteri sayısı yaklaşık 10^7-10^8 kob/ml olacak şekilde ayarlandı. Yaklaşık 10^7–10^8 $\log_{10}$ kob/ml içeren *E coli* O157:H7 ile kontamine solüsyonlar steril fırça ile karkasın bütün yüzeyine sürüldü ve etkenlerin karkasa yapışmasını sağlamak için 4 dakika laboratuarda askıda bekletildi. Sonra bu karkaslar sıcaklığı 20°C'ye ayarlanmış %0.2 ve 0.4 CPC, %8 ve 12 TSF dekontaminasyon solüsyonlarında 15 dakika el ile yavaşça hareket ettirilerek bekletildi. Dekontaminasyon tankından çıkarılıp 1 dakika askıda bekletilerek suyu süzdürülen karkas, steril stomacher torbasına kondu ve üzerine 400 ml %0.1'lik peptonlu su eklenerek 2 dakika elle çalkalandı ve çalkalama suyundan seri ekimler yapıldı. *E. coli* O157:H7 sayımı için Sorbitol MacConkey Agar (SMAC) besi yerine, ekim yapılıp, 35°C'de 24 saat inkube edildi. Tipik koloniler sayılarak doğrulamaları yapıldı.

Bulgular

Dekontaminasyon solüsyonlarının *E. coli* O157:H7 üzerine olan etkisi Tablo 1 ve Grafik 1'de, dekontaminasyon solüsyonlarının pH değerleri Tablo 2'de verilmiştir. *E. coli* O157:H7 sayısında %0.2 ve 0.4 CPC, %8 ve 12 TSF uygulaması ile sırası ile 2.64, 3.36, 2.46 ve 2.65 $\log_{10}$ kob/ml azalma sağlandı. Kanatlı karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine en fazla etki 3.36 $\log_{10}$ kob/ml azalma ile % 0.4 CPC ile sağlanmıştır.

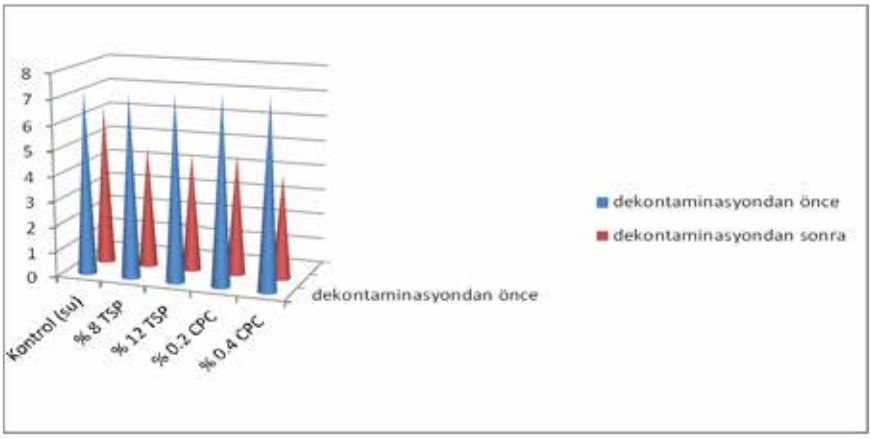
Tablo 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında CPC ve TSP'nin etkisi ($\log_{10}$kob/ml[c],N=1, n=10)

	Kontrol (Su)	%8 TSP	%12 TSP	%0.2 CPC	%0.4 CPC
DÖ[a]	7.25^{Az}	7.27^{Az}	7.34^{Az}	7.47^{Az}	7.47^{Az}
DS[b]	6.32^{Ay}	4.81^{BCy}	4.69^{Cy}	4.83^{By}	4.11^{Dy}

ABCD: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05) **zy:** Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan farklıdır (P<0.05)**a:** Dekontaminasyon öncesi**b:** Dekontaminasyon sonrası**c:** Çalkalama suyunun 1 ml'sindeki bakteri sayısı

Tablo 2. Dekontaminasyon solüsyonlarının pH değerleri

Dekontaminasyon Solüsyonu	pH
Şebeke Suyu	7.08
%8 TSP	12.20
%12 TSP	12.43
%0.2 CPC	6.91
%0.4 CPC	7.36



Grafik 1. *E. coli* O157:H7 ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında CPC ve TSP'nin etkisi (log_{10}kob/ml)

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, cetylpyridinium chloride (CPC) ve trisodyum fosfatın (TSP) broyler karkasında *E. coli* O157:H7 üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Whyte ve ark. (8), broyler boyun derisini kullanarak yaptıkları çalışmada %10 TSP'nin (20°C, 15 saniye) *E. coli* sayısını düşürmede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan %8 TSP ile 2.46 log_{10} kob/ml ve %12 TSP ile 2.65 log_{10} kob/ml'lik azalma sağlanmıştır. Kullanılan maddenin etkinliği değerlendirildiğinde TSP'nin belirli dozlarının kanatlı karkasındaki *E. coli* O157:H7'yi yıkımlamada etkili olduğu söylenebilir. TSP'nin antimikrobiyel etkinliğinin değişik karkas kısımlarında farklı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Bu araştırmada, %0.2 ve 0.4 CPC ile *E. coli* O157:H7 de sırasıyla 2.64 log_{10} kob/ml ve 3.36 log_{10} kob/ml azalma sağlandı. Dekontaminasyon solüsyonalrından %0.4 CPC'nin etkisinin, diğer gruplarda elde edilen etkiden daha fazla olduğu tespit edildi. Lim ve Mustapha CPC'nin %0.5'lik konsantrasyonunun patojen mikroorganizmaların yıkımlanmasında önemli olduğunu vurgulamıştır (9).

Araştırmacılar (10,11), sığır kesimhanesinde yaptıkları kombine çalışma sonucunda, *E. coli* O157:H7 pozitif karkas oranının %43.4'ten %1.9'a düştüğünü bildirmişlerdir. Karkaslar

dekontamine edildikten sonra kalan sıvılardan yapılan ekimlerde *E. coli* O157:H7'ye dekontaminasyon solüsyonlarında rastlanmamıştır.

Genel olarak, ilgili araştırmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar, dekontaminasyon maddesinin konsantrasyonu, sıcaklık, materyal (parça, bütün, derili-derisiz, yağlılık durumu, kirlilik derecesi v.b.) uygulama süresi, uygulama şekli ve bireysel özenden kaynaklanabilir.

Sonuç olarak elde edilen bulgulara göre CPC ve TSP'ın değişik dozlarının çalışmada kullanılan *E. coli* O157:H7 suşlarına karşı etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dekontaminasyon maddelerinin kombine kullanımlarının araştırılması ve yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu solüsyonlar ile ilgili patojenlerle birlikte diğer mikroorganizmalar da (kesimhane şartlarına adapte olup biyofilm tabakasında çoğalabilen bakteriler, saprofitler, *Sallmonella* spp, koliformlar, *Campylobacter, Pseudomonas* spp. vb.) yıkımlanarak karkasın mikrobiyolojik kalitesi iyileştirilebilir.

Kaynaklar

1. Arslan A: Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık, Malatya, Türkiye, 2002.

2. Kanatlı Ar-Ge yayınları : Kanatlı etleri ve gıda güvenliği. Bey Ofset, Ankara. Türkiye, 2001.

3. Mead GC: Microbiological quality of poultry meat: a review. *Br J Poult Sci,* 6(3): 135-142, 2004.

4. Rodriguez de Ledesma AM, Rienman MR, Farver TV: Short time treatment with alkali and/or hot water to remove common pathogenic and spoilage bacteria from chicken wing skin. *J Food Protect,* 59, 746-750, 1996.

5. Loretz M, Stephan R, Zweifel C: Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses:A literature survey. *Food Contr,* 21, 791–804, 2010.

6. Anonim, Patojen Kontrol: New pathogen-controlling ingredients emerge. Erişim: (http://www.organicconsumers.org/irrad/newcontrols.cfm), Erişim Tarihi: 24.01.2011, 2011.

7.Özdemir H, Gücükoglu A, Pamuk Ş: Effects of cetylpyridinium chloride, lactic acid and sodium benzoate on populations of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on beef. *J Food Safety,* 26, 41–48, 2006.

8. Whyte P, Collins JD, McGill K, Monahan C, O'Mahony H: Quantitative investigation of the effects of chemical decontamination procedures on the microbiological status of broiler carcasses during procesing. *J Food Protect,* 64(2): 179-183, 2001.

9. Lim K, Mustapha A: Effects of Cetylpyridinium Chloride, Acidified Sodium Chlorite, and Potassium Sorbate on Populations of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* on Fresh Beef. *J Food Protect,* 67(2): 310-315, 2004.

10. Huffman RD: Current and future Technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. *Meat Sci,* 62, 285-294, 2002.

11. Elder RO, Keen JE, Siragusa GR, Barkocy-Gallegher GA, Koohmarie M, and Laegreid WW: Correlation of *Enterohemorrhagic E. coli* O157:H7 prevalence in feces, hides and carcasses of beef cattle during processing. Proceding of the National academy of Sciences of the United States of America, 97, 2999-3003, 2000.

P19 Broiler Yetiştiriciliğinde Coccidiosisin Maliyetini Etkileyen Faktörler

Hasan ÇİÇEK[1], Hatice ÇİÇEK[2]

[1]Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği A.D., Afyonkarahisar, Türkiye

[2]Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji A.D., Afyonkarahisar, Türkiye

Özet

Coccidiosis kanatlı sektöründe ciddi oranda maliyete neden olan protozoer bir hastalıktır. Özellikle broiler yetiştiriciliğinde hastalığın klinik formu ölüme, subklinik formu ise yemden yararlanma kabiliyetinin bozulmasına ve ağırlık kazancının azalmasına neden olmaktadır. Günümüzde hastalığı tedavi ve önleme yöntemlerinin gelişmesinin bir sonucu olarak, klinik vakalar daha hafif görülmekte, buna rağmen subklinik vakalar halen en önemli problemlerden birisi durumundadır.

Bu derlemede, ticari broiler üretiminde coccidiosisin maliyetini etkileyen faktörler değerlendirilmiş ve konuyla ilgili yapılan araştırmalardan örnekler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Broiler yetiştiriciliği, coccidiosis, maliyet

1. Giriş

Coccidiosis dünya kanatlı sektöründe ekonomik öneme sahip protozoer bir hastalıktır. Hastalığın klinik formu ölümlere, subklinik formu ise yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancında azalmalara neden olmaktadır. Bu itibarla hastalığın klinik formu kadar subklinik formunun da tespit edilmesi, koruma ve kontrol programlarının belirlenmesinde son derece önemlidir (1, 2, 3).Günümüzde hastalığı önlemeye yönelik farklı yöntemlerin (yeme koksidiyostat ilavesi, aşı vb.) kullanılmasıyla ölümle sonuçlanan vakalara daha az rastlanmakta ancak hastalığın üretim alanlarından tümüyle eradike edilmesi mevcut koşullarda zor görülmektedir (4).Farklı patojen özelliklere sahip *Eimeria* türlerinin neden olduğu hastalığın kanatlı sektöründeki ekonomik boyutu ciddi rakamlarla ifade edilmektedir. Örneğin İngiltere'de hastalığın önlenmesine yönelik harcamalar ile erken kesim nedeniyle ortaya çıkan yıllık harcama toplamının 23.2 milyon pound olduğu bildirilmiştir (5). Dünya'da 1997 yılı itibariyle, hastalıktan dolayı ortaya çıkan kayıplar hariç, coccidiosisin kontrolü ile hastalığın tedavisi için yapılan harcamalar toplamının yaklaşık 1.5 milyar Amerikan Doları olduğu belirlenmiştir (6, 7).

Hastalığın kanatlı sektöründeki etki mekanizması incelendiğinde, durumun özellikle ticari broiler yetiştiriciliği için daha önemli olduğunu göstermektedir. Zira konuyla ilgili yapılan araştırmalarda hastalığın %95,6 ve %98,1 oranında ticari broiler üretimini ekonomik açıdan etkilediği tespit edilmiştir (8, 9).Coccidiosisin maliyetinin tam ve doğru bir şekilde hesaplanması, hastalıkla sürdürülecek kontrol ve tedavi sürecini de doğrudan etkileyecektir. Dolayısıyla yapılacak hesaplama hataları sadece işletme düzeyinde değil, sektörel düzeyde

gerçekleri de yansıtmamış olacaktır.

Bu noktadan hareketle, kanatlı sektörü için önemli bir hastalık olan coccidiosisin ortaya koyduğu ekonomik boyutun ele alındığı bu derlemede amaç, özellikle ticari broiler yetiştiriciliğinde hastalığın maliyetini etkileyen unsurları incelemek ve konuyla ilgili dünyada ve ülkemizde yapılan araştırma bulgularını değerlendirmektir.

2. Hayvan Hastalıklarının Maliyeti

Hayvansal üretimde ortaya çıkan hastalıklar negatif bir etkiye sahiptir. Zira sağlıklı bir hayvan ile hasta hayvanın verim düzeyi hastalığın türü ve şiddetine göre her zaman farklılık göstermektedir. Özellikle üretim alanından eradikasyonu mümkün olmayan hastalıklarda işletmenin bu hastalığa ilişkin maliyetten kurtulma şansı yoktur. Hastalığın ölümle sonuçlandığı durumlarda ise fatura daha da ağırlaşmaktadır.

Herhangi bir hastalığın maliyetine ilişkin hesaplama yapılırken dikkat edilecek en önemli husus, kavramların doğru ifade edilmesidir. Hastalık dolayısıyla ortaya çıkan "Kayıp", elde edilen çıktı (hasıla) miktarının azalmasını; "Maliyet" ise hastalıktan kaynaklanan kayıplar ile hastalığı tedavi ve kontrol için yapılan harcamaların toplamını ifade etmektedir (10). Çoğu araştırmada bu iki kavramın birbirinin yerine kullanılması yanıltıcı sonuçları ve hatalı yorumları beraberinde getirmektedir.

Bununla birlikte hastalığın maliyeti sadece işletme düzeyinde yapılan hesaplamalar ile sınırlı değildir. Bu durum ürünün piyasasını da indirekt olarak etkiler. Hastalığa ilişkin olarak hükümet tarafından yürütülen bölgesel veya ulusal düzeydeki hastalık kontrol faaliyetlerinde üreticilerin aynı anda alacakları hastalık kontrol kararları neticesinde ürünün pazar fiyatında değişiklikler oluşabilir. Bu gelişme piyasa arz talep dengesine yansır ve toplumsal refahın yanı sıra ihracat gelirlerinin azalmasına neden olabilir. Ancak hastalığın indirekt etkisini tam olarak belirlemek oldukça zor ve karmaşık bir durum arz etmektedir (11).

3. Coccidiosisin Maliyetini Etkileyen Unsurlar

Bu derlemede coccidiosisin ticari broiler yetiştiriciliğindeki maliyetini etkileyen unsurlar, üretim alanıyla sınırlı tutulmuştur. Yani hastalıktan kaynaklanan kayıplar ve hastalığı önleme ve tedavi harcamaları dikkate alınmıştır. Ayrıca her bir parametrede maliyet hesaplamasının nasıl yapılacağına ilişkin açıklamalar yapılmıştır.

3.1. Hayvan popülasyonu

Coccidiosis nedeniyle meydana gelen mali boyut ilk etapta risk altındaki hayvan mevcudu ile ilgilidir. Hastalığın maliyeti incelenen bölgede ya da işletmede varolan sürü büyüklüğü üzerinden hesaplanır. Eğer ülke bazında yapılmış geniş kapsamlı bir araştırma söz konusu ise hastalığın maliyeti tahmininde ülkedeki tüm broiler hayvan popülasyonu da dikkate alınabilir. Bu yöntemi kullanan bazı araştırmalar mevcuttur (8, 9).

3.2. Hastalığın prevalansı

Hastalığın prevalansının tespit edilmesinde parazitolojik yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Üretim alanlarından toplanan dışkı numunelerinin mikroskobik muayenesinde ookist görülmesi, gram dışkıdaki ookist sayısının (OPG) belirlenmesi, tür tespiti amacıyla sporlandırma işleminin yapılması gibi bir dizi işleme ihtiyaç vardır (3).Prevalans değerinin tespitinde parazitolojik ve histopatolojik yöntemlerin birlikte kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Bu tip araştırmalarda sahadan henüz yeni ölmüş hayvan materyaline postmortem muayene yapılmakta ve hayvanın tüm bağırsak numunesi alınarak önce parazitolojik, daha sonra histopatolojik incelemeler gerçekleştirilmektedir (12, 13, 14).

Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, prevalans değerinin coğrafya ve iklim gibi bazı faktörlerden etkilenmesi nedeniyle hastalığın maliyetinin farklılık gösterebileceğidir.

3.3. Hastalığı önleme

Günümüzde kanatlı sektöründe halen coccidiosisden korunmada ekonomik yönden en avantajlı ve kesin çözüm yemde antikoksidiyal kullanımı olarak görülmektedir (15). Ancak, bu durum son dönemde bir hayli tartışma konusu olmuştur. Dolayısıyla coccidiosis kontrolünde ucuz ama etkili, aynı zamanda insan sağlığına da zarar vermeyen, doğal kaynaklar üzerinde durulmaktadır (16). Diğer taraftan hastalığın önlenmesine yönelik aşı üretimi çabaları da her geçen gün artmaktadır. Konuya ilişkin olarak ülkemizde de yürütülen önemli araştırmalar mevcuttur (3, 4, 17).

Hastalığı önleme maliyetinde incelenen hayvan sayısı, yeme katılan koksidiyostat maliyeti ve üretim sürecinde koksidiyostat ilaveli yemin verildiği gün sayısı önem arz etmektedir (8, 9). Aşılama programı uygulanmış ise hayvan popülasyonu ve aşı maliyeti dikkate alınmaktadır.

3.3. Hastalığı tedavi

Hastalığın tedavi sürecinde, ortaya çıkan klinik bulgulara göre hareket edilmektedir. Enteritisle seyreden hastalığın klinik belirtileri kısa süre içinde fazla miktarda ookist alınması durumunda ortaya çıkmakta, yem ve su alımı durmakta, tüylerde kabarma ile gaitada kan görülmektedir. Subklinik enfeksiyon durumunda ise ağırlık kazancı ve yemden yararlanma kabiliyeti azalmaktadır (1, 2).

Coccidiosisin tedavi maliyetinde klinik formdaki hayvan sayısı, kullanılan ilaç maliyeti ve tedavi süresi rol oynamaktadır (8, 9).

3.4. Ölüm kaybı

Kanatlılarda ölümün, çoğu zaman birden fazla patojen etkenin bir arada bulunduğu durumlarda meydana geldiği bilinmektedir. Zira coccidiosisin salmonella veya gumboro ile birlikte görüldüğü bildirilmektedir (18). Bu durumda parazitolojik yönden *Eimeria* etkeninin türü ve gram dışkıdaki ookist sayısının (OPG) belirlenmesi yanında, yapılacak histopatolojik incelemeler de ölüm nedeninin belirlenmesine önemli katkı sağlayacaktır.

Ölüm kaybı hesaplanırken, klinik formda ölen hayvan sayısı, piliçin piyasa değeri, kümülatif yem maliyeti ve diğer üretim maliyetleri dikkate alınmaktadır (8, 9).

3.5. Canlı ağırlık kaybı

Canlı ağırlık kazanımındaki azalmanın, *Eimeria* etkeninin bağırsakta neden olduğu tahripler ve buna bağlı sindirim kanalında oluşan emilim kaybı ve lumene doğru şekillenen yangısal sızıntı ile ilgili olduğu bildirilmiştir (4, 8).

Canlı ağırlık kaybında subklinik formdaki hayvan sayısı, incelemenin yapıldığı dönemde kasaplık bütün pilicin kg piyasa fiyatı ve hastalıktan kaynaklanan canlı ağırlık kaybı (kg) incelemeye alınmaktadır (9). Bazı araştırmalarda tahmin edilen kayıp tüm hayvan popülasyonu üzerinden tespit edilmektedir (8).

3.6. Yemden yararlanma kabiliyetindeki (FCR) azalma

Yemden yararlanma kabiliyetinin azalması, doğrudan hastalık etkeninin ortaya koyduğu patojeniteyle ilgilidir. Örneğin hafif patojen bir tür olarak kabul edilen *E. acervulina*'nın ookistleri fazla sayıda (birkaç milyon) alındığında şiddetli klinik tabloya hatta ölüme neden olabilirken, az sayıda ookist alındığında ağırlık artışı ve yemden yararlanma kabiliyetini azaltarak subklinik coccidiosise sebep olmaktadır (4).

Yemden yararlanma kaybında ise subklinik formda bulunan hayvan sayısı, ortalama canlı ağırlık (kg), yemden yararlanma kabiliyetindeki azalma miktarı (kg) ve ortalama kg yem fiyatı dikkate alınmaktadır (9). Yine bazı araştırmalarda FCR kaybının da tüm hayvan popülasyonu üzerinden tahmin edildiğini göstermektedir (8).

4. Konuyla ilgili yapılan araştırmalar:

Ticari broiler yetiştiriciliğinde yukarıda açıklanan kriterlere göre yapılan 3 araştırmanın sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. Ticari broiler yetiştiriciliğinde coccidiosisin maliyetine ilişkin araştırmalar

	1	2	3
Ülke	İngiltere	Hindistan	Türkiye
Araştırma Yılı	1995	2003-2004	2011
İncelenen Hayvan Sayısı (Adet)	625.042.918	162.100.000	622.000
Subklinik Prevalans (%)	**	80,0	20,26
Klinik Prevalans (%)	2,0	5,0	7,72
*Ölüm Oranı (%)	0,5	0,25	1,61
Hastalığı Önleme (%)	16,78	2,83	6,50
Hastalığı Tedavi (%)	1,05	1,34	3,79
Ölüm Kaybı (%)	0,14	0,88	25,63
Canlı Ağırlık Kaybı (%)	47,30	71,21	47,69
FCR Kaybı (%)	34,73	23,74	16,39
Kaynak	Williams, 1999	Bera ve ark., 2010	Çiçek ve ark., 2012

*Klinik coccidiosisden ölen hayvan oranı.

**Hesaplamada kullanılmamıştır.

Tabloda aynı kriterleri dikkate alan, farklı yıllarda 3 ülkede yapılmış araştırmanın sonuçları görülmektedir. İngiltere ve Hindistan'da yapılan araştırmalarda coccidiosisin maliyet tahmini tüm ülke broiler sektörü üzerinden yapılmıştır. Maliyet tahmininde istatistiki üretim verileri ile hastalığın prevalans değeri için literatür bilgiler kullanılmıştır. Ülkemizde yapılan araştırma ise Konya İli Akşehir İlçesinde yürütülmüş multidisipliner (parazitoloji, patoloji ve hayvan sağlığı ekonomisi uzmanlık alanları) bir saha çalışmasıdır. Söz konusu araştırmada broiler yetiştiriciliği faaliyetinde işletmelerden ölü hayvan numunesi toplanmış, parazitolojik ve histopatolojik incelemeler neticesinde öncelikle coccidiosisin prevalansı tespit edilmiştir. Maliyet tahmininde işletmelerden alınan üretim kayıtları, incelenen bölgedeki tüm hayvan popülasyonu, belirlenen prevalans değeri ve hesaplama için gerekli bazı güncel birim fiyatlar (yem, ilaç, piliç vb. fiyatları) kullanılmıştır.

Her üç araştırmaya bakıldığında, hastalığın maliyeti içerisinde canlı ağırlık ve FCR'ın en yüksek kayba neden olduğu görülmektedir. Ülkemizde yürütülen araştırmada tahmin edilen ölüm kaybının diğer iki araştırmaya göre oldukça yüksek olmasının nedeni, büyük oranda hesaplamaya dahil edilen klinik coccidiosisden ölen hayvan oranı ve incelenen hayvan popülasyonundan kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan hesaplamada kullanılan ve ülkeden ülkeye farklılık göstermesi ihtimali bulunan piliçin piyasa değeri, yem maliyeti ve diğer üretim maliyetlerinin de ölüm kaybının bu şekilde tahmin edilmesinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırmalarda coccidiosisin maliyetinde hastalığı önleme ve tedavi harcamalarının, hastalığın neden olduğu kayıplardan daha az olduğu görülmektedir. Dolayısıyla hastalığı önleme ve tedavi çabalarının artırılması ortaya çıkan kaybı azaltmada etkin bir rol oynayabilir. Ancak hastalığın önlenmesinde sadece antikoksidiyal maddelerin yeme katılması ve aşı uygulama ile tedavide etkin bir yöntemin kullanılması ve buna ilişkin harcamalar tek başına yeterli değildir. Zira mevsim, işletmedeki kümes sayısı, etlik piliçin yaşı, havalandırma sistemi, çatı izolasyonu, altlık materyali, iki yetiştirme dönemi arasındaki süre, altlık materyalinin güvenli bir uzaklığa atılması, kümeste giriş odasının olması, kümes çevresi veya içinde kemirgenlerin varlığı, kümes içi havanın durumu ve piliçlerin coccidiosis dışında başka bir salgın hastalık geçirmesi veya geçirmekte olması değişkenlerinin de coccidiosis için önemli risk faktörleri olduğu unutulmamalıdır (19).

5. Sonuç

Ticari broiler üretiminde coccidiosisin maliyetinde canlı ağırlık ve yemden yararlanma kaybı en büyük paya sahiptir. Söz konusu üretim faaliyetinde üreticinin amacı kısa bir sürede (ortalama 42 gün) hayvanlara ağırlık kazancı sağlamak ve bu sürenin sonunda elde edilen kg ağırlık üzerinden kazanç elde etmektir. Dolayısıyla hayvanın yemden yararlanma kabiliyetinin ve canlı ağırlık kazancının azalması üretici gelirlerinin de düşmesi anlamına gelmektedir.Alınan önlemlere rağmen hastalığın, çoğu üretim alanında subklinik tarzda seyretmesi ve üretici tarafından hastalığın yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancındaki belirtilerinin tam olarak tespit edilememesi ya da konuya yeterli özenin gösterilmemesi, hem işletme hem de sektör düzeyinde coccidiosisin maliyetini yükseltmektedir. Kaldı ki yapılan bir araştırmada ülkemizde subklinik coccidiosisin broiler yetiştiriciliğinde ciddi bir role sahip olduğu bildirilmektedir (20).Hayvan refahı ve organik üretim konularının sıklıkla tartışıldığı ve üretim sistemlerinin yeniden dizayn edilmeye çalışıldığı günümüzde hastalıkların

hayvansal üretimdeki negatif etkisi halen varlığını sürdürmektedir. Diğer taraftan kaliteli ve sağlıklı ürünler için talebin her geçen gün artması da hayvansal üretimde hastalıklarla etkin mücadeleyi zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda broiler yetiştiriciliğinde coccidiosisle yürütülecek mücadele çabaları hastalığın üretim sistemindeki maliyeti kadar indirekt olarak ürünün pazar yapısına da yansıyacaktır.

Kaynaklar

1. Jordan, F.T.W.: Poultry Diseases. Bailliere Tindall, 3rd ed. London, England, 1990, pp. 226-241.
2. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W.: Veterinary Parasitology. 2nd ed. Blackwell Science Ltd., 1996, p. 307.
3. Karaer, Z., Pınar, Z., Kar, S., Güven, E., Çakmak, A., Nalbantoğlu, S., Koçak, A., Alçığır, G., Emre, Z.: Kanatlı coccidiosisine karşı oocystlerin irradiye edilmesi esasına dayalı aşı üretimi I - Tavuk coccidiosisinde altlıklardaki dışkılarda bulunan oocystlerin kantitatif olarak belirlenmesi ve sporlandırılması ile ilgili çalışmalar. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2009, 15(5): 795-800.
4. Karaer, Z., Kar, S., Güven, E., Nalbantoğlu, S., Çakmak, A., Akçay, A.: Kanatlı coccidiosisine karşı oocystlerin irradiye edilmesi esasına dayalı aşı üretimi II - Farklı sayıda Eimeria spp. oocystleri ile enfekte edilen civcivlerde klinik bulgular, bağırsakta ve canlı ağırlıkta meydana gelen değişiklikler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2009, 15(6): 943-950.
5. Pattison, M.: Cost of coccidiosis. 7th International Poultry Health Conference, Coccidiosis Conference. Hannover, Germany, 2000, 99p.
6. Yun, C.D., Lillehoj, H.S., Lillehoj, H.P.: Intestinal immun response to coccidiosis. Development Complementary Immunology, 2000, 24: 303-324.
7. Ruff, M.D.: Important parasite in poultry production system. Vet. Parasitology, 1999, 84: 337-347.
8. Williams, R.B.: A compartmentalised model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry. International Journal of Parasitology, 1999, 29: 1209-1229.
9. Bera, A.K, Bhattacharya, D., Pan, D., Dhara, A., Kumar, S., Das, S.K.: Evaluation of economic losses due to coccidiosis in poultry industry in India. Agricultural Economics Research Review, 2010, 23: 91-96.
10. Yalçın, C.: Hayvancılık işletmelerinde hastalık yönetiminin ilkeleri. Ekin Derg, 2000, 4(11): 33-39.
11. Yalçın, C.: Hayvan hastalıklarında kontrol kararlarının makro-ekonomi düzeyinde değerlendirilmesi. Ekin Derg, 2000, 4(12): 46-50.
12. Razmi, G.R., Kalideri, G.A.: Prevalence of subclinical coccidiosis in broiler-chicken farms in the municipality of Mashhad, Khorasan, Iran. Prev Vet Med, 2000, 44: 247-253.
13. Lobago, F., Worku, N., Wossene, A.: Study on coccidiosis in Kombolcha poultry farm, Ethiopia. Trop Anim Health Prod, 2005, 37: 245-251.
14. Çiçek, H., Çiçek, H., Keleş, H., Tandoğan, M., Eser, M.: Etlik piliç (broiler) üretiminde coccidiosisden kaynaklanan ekonomik kayıpların ölçülmesi üzerine bir araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Proje No: 08-VF-10, 2012.
15. Louw, P.J.: Managing coccidiosis - The big picture. 7th International Poultry Health Conference, Coccidiosis Conference. Hannover, Germany, 2000, p: 99.
16. Johnson, J.: "The European View" Regulatory and marketing aspects of coccidiosis control. 7th international poultry health conference, Coccidiosis Conference. Hannover, Germany, 2000, p: 99.
17. Kar, S., Karaer, Z., Güven, E., Nalbantoğlu, S., Çakmak, A., Ekdal, K., Koçak, A.: Kanatlı coccidiosisine karşı oocystlerin irradiye edilmesi esasına dayalı aşı üretimi III - Eimeria spp. ve Eimeria maxima ile enfekte edilen civcivlerde oocystlerin atılım karakteristiği. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2010, 16(1): 91-96.
18. Ruff, M.D.: External and internal factors affecting the severity of avian coccidiosis, Proceedings of 5th International Coccidiosis Conference, Guelph, Ontario, Canada, 1993, pp: 73-79.
19. Akçay, A., Ertuğrul, O., Gürcan, I.S., Karaer, Z.: Quantification of risk factors of coccidiosis in broilers by using logistic regression analysis. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 2011, 58: 195-202.
20. Karaer, Z., Guven, E., Akcay, A., Kar, S., Nalbantoglu S., Cakmak A.: Prevalence of subclinical coccidiosis in broiler farms in Turkey. Trop Anim Health Prod, 2012, 44(3): 589-594.

P20 Humatın Kurşun Zehirlenmesinde Şelatör Etkinliği-2: Doku Lipid Profili

Armağan HAYIRLI[1], Özgür KAYNAR[2], Hatice İSKENDER[3], Mustafa İLERİTÜRK[2]

[1]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AbD, Erzurum

[2]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya AbD, Erzurum

[3]Artvin Çoruh Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik Bl., Artvin

Özet

Ağır metaller çevreden (toprak, su ve hava), hayvan yemleri, yalama taşları, gübreler, kanalizasyon atıkları, paketleme materyalleri, madencilik, egzoz atıkları, gıdaların üretiminde kullanılan metalik alet - ekipmanlar, gıda materyalleri, kaplar, metal yüzeyler (metal kova, taşıma tankı vb.) ve diğer metal kaynaklardan gıda kaynaklarına veya doğrudan gıdalara bulaşabilmektedir. Besin zincirine giren ağır metaller, suda ve karada yaşayan organizmalar tarafından alınarak organizmanın yapısında birikmekte ve besin zinciri yolu ile diğer canlılara geçmektedir. Ağır metallerin oluşturabileceği tehditleri azaltmak için kullanılabilecek maddelerden bir tanesi de humatlardır. Bitki ve hayvan kalıntılarının ayrışması ile meydana gelen humatlar; proteinler, polisakkaritler ve polinükleotitler gibi bileşiklere dönüşmeyen, polikondanse biyopolimerlerdir. Hümik asidin yapısında bulunan en önemli fonksiyonel gruplar fenol, hidroksil (OH) ve karboksil (COOH) gruplarıdır. Bu gruplar moleküle; metal iyonları ile şelat oluşturabilme özelliği kazandırır. Hümik asidin şelatlaşabilme özelliği, canlılar için son derece önemlidir. Bu özelliği sayesinde, organizmada metal iyonların birikmesi önlenerek ve/veya uzaklaştırılarak ağır metaller tarafından oluşturulan doku hasarları azaltılabilir. Bu çalışmada deneysel olarak oluşturulan kurşun zehirlenmesinde hümik asidin şelatör etkisi araştırılmıştır. Doku lipid profili incelendiğinde, humatın kurşun toksisitesindeki bütün dokuların lipid profillerini, kendisinin doku lipidlerinde oluşturduğu etkiye yakın değerlere taşıdığı görüldü. Sonuç olarak humatın, kurşun zehirlenmesinde, kurşunu doku düzeyinde bağlayarak, doku lipidleri üzerine ağır metal toksisitesini etkisizleştirdiği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Humat, kurşun zehirlenmesi, şelatör etki, doku lipid profili.

Giriş

Yüz yıllar boyunca insanlar ağır metallerin zararlı etkilerini bilmeden hammadde olarak takı, silah ve su borusu imalatlarında kendi yararlarına kullanmışlardır. Kentleşme ve beraberinde artan endüstrileşme süreci ağır metal kirliliğini artmıştır (1). Yoğunluğu 5 g/cm3'ten daha yüksek olan metallere ağır metaller adı verilir. Bu gruba başta; kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal dahildir (2). Bu metaller normal olarak kayaların ve maden cevherlerinin bünyesinde bulunduğu için yaşayan organizmalar, sular, sedimentler ve topraklarda da bulunur (3). Ağır metallerin ekolojik sistemde yayılımları dikkate alındığında doğal çevrimlerden daha çok insanın neden olduğu etkiler sebep olmaktadır. Bu etkilerden en önemlileri çimento üretimi, demir çelik sanayisi, termik santraller, cam üretimi, çöp ve atık çamur yakma tesisleri gibi endüstriyel faaliyetlerdir (4). Ayrıca kaza sonucu oluşan durumlar da söz konusudur. Ağır metaller su kaynaklarına; endüstriyel atıklar veya asit yağmurlarının toprağı ve neticede toprağın bileşiminde bulunan ağır metalleri çözmesi ve çözünen ağır metallerin ırmak, göl ve yer altı sularına

ulaşmasıyla geçerler. Çevreye bulaşan ağır metaller ekin alanlarına, metallerle kirlenmiş otlar ile beslenen hayvanların süt ve etlerine ve kirlenmiş sulardan avlanılan balıklara bulaşabilmektedirler. Ayrıca ağır metaller endüstriyel atıklarla yer altı sularına, toprağa ve havaya karışabilmektedirler (5). Ağır metaller çevreden (toprak, su ve hava), hayvan yemleri, yalama taşları, gübreler, kanalizasyon atıkları, paketleme materyalleri, madencilik, egzoz atıkları, gıdaların üretiminde kullanılan metalik alet - ekipmanlar, gıda materyalleri, kaplar, metal yüzeyler (metal kova, taşıma tankı vb.) ve diğer metal kaynaklardan gıda kaynaklarına veya doğrudan gıdalara bulaşabilmektedir (6). Besin zincirine giren ağır metaller, suda ve karada yaşayan organizmalar tarafından alınarak organizmanın yapısında birikmekte ve besin zinciri yolu ile diğer canlılara geçmektedir. Özellikle bazı ağır metallerin belirli dozların üzerine çıkması insan ve hayvan sağlığı açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Ağır metallerin oluşturabileceği tehditleri azaltmak için kullanılabilecek maddelerden bir tanesi de humatlardır. Bitki ve hayvan kalıntılarının ayrışması ile meydana gelen humatlar; proteinler, polisakkaritler ve polinükleotitler gibi bileşiklere dönüşmeyen, polikondanse biyopolimerlerdir. Hümik asidin yapısında bulunan en önemli fonksiyonel gruplar fenol, hidroksil (OH) ve karboksil (COOH) gruplarıdır. Bu gruplar moleküle; metal iyonları ile şelat oluşturabilme özelliği kazandırır (7). Hümik asidin şelatlaşabilme özelliği, canlılar için son derece önemlidir. Bu özelliği sayesinde, organizmada metal iyonların birikmesi önlenerek ve/veya uzaklaştırılarak organizmaya zararları azaltılabilir (8). Bu çalışmada; deneysel olarak oluşturulan kurşun zehirlenmesinde hümik asidin şelatör etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan ve Yem Materyali: Araştırmada hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Biriminde yetiştirilen 25 haftalık Lohmann White hibrit yumurta tavuğu kullanıldı. Rasyonlar, Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi'nin hazırladığı Kanatlı Hayvanların Besin Madde Gereksinimleri kriterlerini sağlayacak ve izoenerjetik ve izonitrojenik olacak şekilde hazırlandı (9).

Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Yürütülmesi*:* Denemede, her biri 48 tavuktan oluşan bir kontrol ve üç deneme olmak üzere 4 toplam grup oluşturuldu. Denemeye alınan tavukların ağırlıkları homojen olarak seçildi. Tüm gruptaki hayvanlara yem ve su ad libitum olarak sağlandı. Adaptasyon sürecinden sonra 4 tavuk grubuna 1) kontrol yemi (bazal yem), 2) 0.3 gr/kg kurşun (Lead acetate trihydrated, Acros Organics, NJ, ABD) içeren yem, 3) %0.15 humat (Farmagülatör XP, Farmavet A.Ş., Kocaeli, Türkiye) içeren yem ve 4) 0.3 gr/kg kurşun ve %0.15 humat içeren yem yedirildi. Kurşunun doz seçimi letaliteye yol açmayacak (0.6 gr/kg), humatın düzeyi ise yem katkısı olarak önerilen düzeyin %50 fazlası olacak şekilde uygulandı. Deneme 11 gün sürdürüldü.

Dokuların alınması*:* Deneme sonunda tavuklar servikal dislokasyon yöntemi ile sakrifiye edildi ve organları (karaciğer, böbrek, but ve göğüs eti) alınarak analizler gerçekleştirilinceye kadar -80 ^{o}C' de saklandı.

Mineral Analizi*:* Doku örnekleri öncelikle hot plate ve kjeldahl cihazı kullanılarak yaş yakmaya işlemine tabi tutuldu. Yaş yakma işleminde numuneler (1 gr) %65'lik nitrik asit + %60'lık perklorik asit karışımıyla (10 ml) renk berraklaşıncaya kadar ısıtıldı. Yaş yakmadan

sonra numunelerin toplam hacimleri 15 ml'ye tamamlandı ve dokuların kurşun miktarları Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy'de ölçüldü.

Dokuların öğütülmesi ve lipidlerin ekstraksiyonu: 1 gr doku, bir porselen havana alınarak üzerine sıvı azot döküldü. Doku toz haline gelinceye kadar porselen bir eziciyle öğütüldü ve öğütülen doku örnekleri falcon tüplere alınarak -80 ^{o}C' de saklandı. 1 ml homojenat üzerine 500 µl n-hexane-iso-propanol 3:2 (v/v) karışımı eklendi ve vortekslendikten sonra +4°C'de, 5.000 g de 5 dakika süreyle santrifüj edildi ve üst faz HPTLC analizinde kullanıldı (10).

HPTLC plakalarının hazırlanması: HPTLC plakaları önce kloroform-methanol 2:1 (v/v) ile yıkandı ve sonrasında 100°C' de 1 saat süreyle ısıtıldı. Plakalar soğuduktan sonra desikatörde saklandı (11,12).

Doku lipidlerinin seperasyonu ve identifikasyonu: L-α-phosphatidylcholine, cholesterol, palmitic acid, triolein, and cholesterol 3-sulfate' dan oluşan bir lipid standart karışımı kullanıldı. 1 µl kontrol standartları ve doku lipid ekstraktları bir mikropipet yardımıyla HPTLC plakasına uygulandı. Plakalar n-hexane-diethylether-formic acid karışımında (80:20:2) yürütüldü ve developing sonrası 8% H_3PO_4 (v/v) de hazırlanmış 10% $CuSO_4$ ile yakılarak lipid bandları görünür hale getirildi.

Kas doku lipidleri; Cholesterol ester (CE), Triacylglyserol (TAG), Serbest yağ asidi, (SYA), Kolesterol (KOL), diacylglycerols (DAG), monoacylglycerols (MAG), ve polarlipid (PL) sınıflarına ayrıldı (7).

HPTL kromatogramlarının taranması ve sonuçların analizi: HPTL chromatogramları Epson Perfection V500 Photo tarayıcı ile 600 DPI çözünürlükte, 16-bit grayscale TIFF image format olarak tarandı ve TL 120 yazılımı ile her bir lipid sınıfının total lipid içerisindeki % oranı tespit edildi (12).

Bulgular

1. Doku kurşun düzeyleri: Kontrol, Humat, Kurşun ve Miks gruplarındaki kurşun düzeyleri bacak etinde: 0.037, 0.033, 0.162, 0.138 ppm; göğüs etinde 0.116, 0.211, 0.301, 0.269 ppm; böbrekte 0.044, 0.130, 0.433, 0.378 ppm; Karaciğerde: 0.071, 0.076, 0.369, 0.321 ppm idi.

2. Doku lipid profilleri: Kontrol (K), Humat (H), Kurşun (Pb) ve Miks (M) gruplarındaki doku lipid profilleri tabloda verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Kurşun solunum yada gastrointestinal yol ile vücuda alınır. Organik kurşun deriden hızlıca emilir ve geçerek eritrositlere bağlanır (%90). Kurşun en çok kemiklerde depolanır. Ana atılım yolu idrar ile olmakla beraber süt, tükürük, saç ve tırnaklarda da bulunur. Absorbe olan kurşunun atılımı hızı çok yavaş olduğundan vücutta birikme eğilimi yüksektir. Absorbe olan kurşun, kan yolu ile çeşitli organlara dağılır (tavuklarda en fazla böbreklerde ve karaciğerde ve en az ise iskelet kaslarında (13)) ve bu dokularda proteinlere bağlanarak yoğun ve kurşunca zengin hücre içi inklüzyon cisimciklerini oluşturur (14). Kurşunun akut ve kronik dönemlerde

farklı şiddette zararlı etkileri olmasına rağmen en genel anlamda toksik etkisi hücre zarlarına ve mitokondrilere olan affinitesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca kurşun nükleusta inklüzyon cisimcikleri oluşturarak gen ekspresyonunu-tüm hücresel protein sentezini etkiler (15).

Tablo. Doku lipid profilleri.

			Lipid (%)					
Organ	Grup		HC+CE	TAG	FFA	COL	DAG	PL
Karaciğer	K		24.6	55.8	4.9	7.7	3.7	3.4
	H		25.4	51.7	5.6	9	4.2	4.1
	Pb		27.2	48.1	5.5	10.8	3.9	4.6
	M		25	51.6	5	9.8	4.1	4.5
But Eti	K		20.8	65.3	2.7	5.3	3.1	2.7
	H		22.6	62.8	2.4	5.3	3.9	3.1
	Pb		21.5	65.1	1.8	5	3.5	3.1
	M		22.7	63.1	1.9	5.6	3.8	2.9
Böbrek	K		37.7	40.7	4.5	10.7	3	3.4
	H		39.8	38	3.2	11.3	4.4	3.3
	Pb		46.1	32.2	3.3	12.1	3.7	2.7
	M		36	40.8	4.1	11.9	4	3.2
Göğüs Eti	K		34.4	46.7	2.3	8.4	2.7	5.6
	H		36.7	38.5	3.5	11	2.8	7.6
	Pb		35	40.3	4.6	9.5	3.1	7.5
	M		36	39.7	4.1	10.6	3	6.6

Dokuların bireysel lipid sınıfları karşılaştırıldığında, kurşunun, özellikle but eti haricindeki bütün dokularda trigliserid oranını düşürdüğü görüldü. Ayrıca karaciğer ve böbrek dokularında kolesterol ve HC+CE oranlarını ile, karaciğer ve göğüs etinde FFA ve PL oranını artırırdığı tespit edildi. Genel tabloya bakıldığında ise yalnız humat verilen grupların lipid profillerinin, humat verilmeyen gruba göre farklı olduğu, kurşun ile birlikte humat verilen grupta ise lipid profilinin kontrol grubuna değil de humat grubuna daha yakın olduğu görüldü (Tablo).

Hümik maddeler doğada her yerde bulunan cansız organik maddelerdir (16) Hümik maddelerin en önemli özelliği çok fonksiyonlu (fenolik gruplar, hidroksil grupları, karboksil grupları taşırlar) olmalarıdır. Bu özelliği onlara hem metal iyonları ile reaksiyona girme (7) ve ağır metallerin zehirleyici etkileri azaltılmış veya bertaraf edilmiş olur (8). Bu maddeler ayrıca kan, kardiyovasküler sistem, endokrin sistem ve diğer hayati önem taşıyan organlar yada embriyo üzerine zararlı etkisi olmayan güvenli bir maddedir (17). Bu çalışmanın primer amacı humatın ağır metal zehirlenmelerinde şelatör etkisini araştırmaktı. Doğada yaygın olarak bulunan ve endüstride fazla tüketilen kurşun, insan ve hayvanlarda zehirlenmeleri oluşturan metallerin başında gelir (18). Kurşun hayvanlarda akut ve kronik maruz kalınması sonucunda fizyolojik ve biyokimyasal ve davranış bozukluklarına sebep olmaktadır (19). Pek çok çalışmada kurşunun kanatlılarda büyümeyi, üremeyi ve sağlığı etkilediği görülmüştür (19-21). Fakat kurşun zehirlenmesinin doku lipid profilini nasıl etkilediği konusunda bilgi mevcut değildir ve humatın şelatör etkinliğinin ortaya konmasında doku lipid profili ile doku

kurşun birikimi incelenmiştir. Doku kurşun düzeyleri dikkate alındığında, humatın şelatör etkisi bacak eti ve göğüs etinde belirgin bulundu. Buna karşın paranşimal organlarda (böbrek, karaciğer) biriken kurşun düzeyini düşürmediği tespit edildi. Fakat doku lipid profilleri incelendiğinde, humatın kurşun toksisitesindeki bütün dokuların lipid profillerini, kendisinin doku lipidlerinde oluşturduğu etkiye yakın değerlere taşıdığı görüldü. Sonuç olarak humatın, kurşun zehirlenmesinde, kurşunu doku düzeyinde bağlayarak doku lipid profile üzerine ağır metal toksisitesini etkisizleştirdiği sonucuna varıldı.

Kaynaklar

1. Kahvecioğlu Ö, Kartal G, Güven A, Timur S. Metallerin çevresel etkileri. ĐTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü. http://www.metalurji.org.tr/dergi 18 Nisan 2012.
2. Sevgi E. Ağır Metalle Kontamine Olmuş Topraklardan Metal İyonlarına Dirençli Bakterilerin İzolasyonu ve Bu Dirençliligin Plazmidlerle Olan İlişkisinin Araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2007.
3. Alloway BJ, Ayres DC. Chemical principles of Environmental pollution. Blackie Academic and professional. An imprint of Chapman and Hall, Oxford, 1993, U.K, 291.
4. Artan RO. Ağır Metal İçeren Atik Sularin İleri Aritiminda Su Mercimeği (Lemna Sp.) Bitkisinin Kullanilmasi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, 2007.
5. Omaye ST. Food and Nutritional Toxicology. New York: CRC Press, 2004. 65
6. Erkmen O. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 2010, 53: 220-235.
7. Schnitzer M. Khan SU. Humic substances in the environment. Marcel Dekker, New York. 1972: 57-60.
8. Kutluca M. Hümik Asitlerin Metal Tutma ve Ligand Değiştirme Özelliklerinin İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2007.
9. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Ed. National Academy Press, Washington, DC. 1994.
10. Hara A, Radin NS. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal Biochem 1978; 90(1):420-6.
11. Kaynar O, Berktas Y. How To Choose The Right Plate For Thin-Layer Chromatography? Rev Anal Chem 2010; 29 (3-4): 129-148.
12. Kaynar O, Ileriturk M, Hayirli A. Evaluation of Computational Modifications in HTLC With Gel Analysis Software and Flatbed Scanner for Lipid Separation. Modern TLC J Plan Chrom 2013.
13. Vengris VE, Mare CJ. Lead poisoning in chickens and the effect of lead on interferon and antibody production. Canadian Journal Comparative Medicine, 1974, 38: 328-335.
14. Vura N. Toksikoloji, Ankara, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:73, 2005:543.
15. Bakar C, Baba A. Metaller ve insan sağlığı: yirminci yüzyıldan bugüne ve geleceğe miras kalan çevre sağlığı sorunu 1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, .rgüp, NEVŞEHİR, 2009: 162-185.
16. Hedges IJ, Oades JM. Comparative organic geochemistries of soils and marine sediments. Organic Geochemistry, 1997, 27: 319-361.
17. Effects of Humic Acid on Animals and Humans An Overview of Literature and a Review of Current Research http://www.humichealth.info/effects.html 27 Mayis 2011.
18. Özçelik D, Toplan S, Dariyerli N, Gülyaşar T, Dursun Ş. Dietle alınan kurşunun eritrosit osmotik direnç ve kan viskozitesine etkilerinin araştırılması. Cerrahpaşa Tıp Dergisi, 2000, 31: 129-133.
19. Erdoğan Z, Erdoğan S, Aksu T, Baytok E. The effects of dietary lead exposure and ascorbic acid on performance, lipid peroxidation status and biochemical parameters of broilers. Turkish Journal Veterinary Animal Sciences, 2005, 29: 1053-1059.
20. Rahman S, Joshi MV. Effect of lead toxicity on growth and performance of broilers. Tamilnadu Journal Veterinary and Animal Sciences, 2009, 5: 59-62.
21. Rath CN, Huff WE, Huff GR. Effects of humic acid on broiler chicken. Poultry Science, 2006, 85: 410-414.

P21 Mersin'de Tüketime Sunulan Tavuk Kıymalarında *Salmonella* spp. Varlığının Saptanması

Pınar KARATEPE [1], Halil YALÇIN [2]

[1]Bingöl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-Bingöl.

[2] Mersin Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü,Yenişehir-Mersin.

Özet: Bu çalışma, Mersin'de tüketime sunulan tavuk kıymalarında *Salmonella* spp. varlığını belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaç için, farklı satış noktalarından 50 adet tavuk kıyması alınarak *Salmonella* spp. analizi yapıldı. *Salmonella* spp. izolasyonunda ISO (6579) referans metodu kullanıldı. Çalışma sonucunda tavuk kıyma örneklerinin % 14'ünün *Salmonella* spp. ile kontamine olduğu belirlendi. Sonuç olarak, incelenen örneklerin % 14'ünün *Salmonella* spp. ile kontamine bulunması, tavuk kıymalarının *Salmonella* infeksiyonları yönünden potansiyel sağlık riski oluşturabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Sözcükler: Tavuk kıyma, *Salmonella* spp., Gıda hijyeni.

Giriş

Günümüzde dengeli beslenme kavramının gelişmesi ve artan nüfusa paralel olarak hayvansal proteine olan taleplerde büyük bir artış olmuştur. Bununla birlikte hijyenik koşullarda üretilmeyen gıdaların yol açtığı enfeksiyon veya toksikasyonlara da sıklıkla rastlanılmaktadır. Özellikle diyetetik bazı avantajları nedeniyle (bağdokunun azlığı, kolesterol düzeyinin düşük olması, protein miktarının yüksekliği gibi) tavuk ve hindi etine olan istem artmıştır. Yapılan çalışmalarda tavuk etlerinin sıklıkla *Salmonella* spp. ile kontamine oldukları saptanmıştır. *Salmonella* etkenleri, insanlarda genel enfeksiyon niteliğinde (örneğin; S. Typhi, insanlarda tifo etkeni) hastalıklara neden olabildikleri gibi gıda zehirlenmelerinin (örneğin; S. Enteritidis, S. Typhimurium'a bağlı enteritisler) de sorumlusu olarak da bilinmektedir (1). Gıda tüketim alışkanlıklarındaki hızlı değişim ile toplu gıda üretimi ve uluslararası gıda ticaretinin artmasına bağlı olarak, çeşitli patojen bakterilerden kaynaklanan gıda zehirlenmesi sayısı da dünyanın hemen her bölgesinde özellikle son yıllarda artış göstermiştir. Capita ve ark. (2) salmonellozisin dünyada en yaygın görülen gıda zehirlenmelerinden biri olduğunu belirterek, kanatlı etleri ve bunlardan hazırlanan ürünlerin *Salmonella*'ların en önemli rezarvuarı olduğunu bildirmiştir (3).United States Department of Agriculture (USDA), Food Safety Inspection Service (FSIS) raporlarına göre 2010 yılı içerisinde analiz edilen broilerler arasında *Salmonella* pozitiflik 6829 örnekte % 6,7 iken, tavuk kıymalarında bu oran 426 örnekte %18,8 olarak kayıtlara geçmiştir. 2009 yılı için ise bu oran broilerler arasında 6439 örnekte % 7,2 iken, tavuk kıymalarında 374 örnekte %18,2 olarak tespit edilmiştir. 1998-2010 yılları arasında yapılan taramada broilerlerde 103150 örnekte pozitiflik %10,8 iken, bu sayı tavuk kıymalarında 4194 örnekte % 24,3 olarak tespit edilmiştir (4).

Ricke ve Milillo (5)'ya göre son yıllarda *Salmonella* serotipleri arasında tespit edilen en yaygın serotip *Salmonella* Typhimurium'dur. Türkiye'de yapılan benzer çalışmalarda da tavuk etlerinde *Salmonella* prevalansı % 8 ve % 8,7 olarak saptanmış ve en yaygın serotipler *Salmonella* Enteritidis ve *Salmonella* Typhimurium olarak bulunmuştur. Bu

sonuçlardan hareketle *Salmonella* kanatlı sektöründe Türkiye'de ve dünyada hala ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (6).Türkiye'de tavuk eti üretiminde özellikle son 10 yıl içerisinde büyük ilerleme sağlanmasına karşın, üretimde istenilen hijyenik kaliteye ulaşılamamıştır. Yapılan çalışmalar, mezbaha veya market bazında alınan tavuk etlerinin başta *Salmonella*, *Campylobacter*, *Enterotoksijenik* S*tafilokoklar* ve *L. Monocytogenes* olmak üzere patojen bakterilerle önemli düzeyde kontamine olduğunu ortaya koymaktadır (7). Gıda işletmelerinde kritik kontrol noktalarında yapılacak kontrollerin, gerek gıda kaynaklı patojenleri gerekse bozulma yapan mikroorganizmaları en aza indirmek veya önlemek açısından büyük önemi vardır. Tavuk etlerinin *Salmonella* ile kontaminasyonunda da kesimhane koşullarından kaynaklanan rolün oldukça önemli olduğu, gerek kesim sırasında gerekse parçalama, paketleme ve muhafaza da dahil olmak üzere değişik aşamalardaki çapraz kontaminasyon ile tavuk karkas ve parçalarının birbirlerini, kullanılan alet/malzemeyi ve çevreyi kontamine etmek suretiyle, tavuk etlerinden kaynaklanan enfeksiyonlara zemin hazırladıkları bildirilmektedir. Bu nedenle, tavuk kesimhanelerinde kritik kontrol noktalarındaki kontaminasyon derecelerinin belirlenmesi ve bu noktalarda gerekli hijyenik önlemlerin alınması, kontaminasyon riskini en aza indirmek açısından önem taşımaktadır (8). *Salmonella* üremiş etlerde çoğunlukla tat ve koku değişikliklerinin bulunmaması bu patojen mikroorganizmadan kaynaklanacak tehlikenin daha da artmasına sebep olabilmektedir (3). Bu çalışma, Mersin bölgesinde satışa sunulan 50 farklı tavuk kıyması örneğinde *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesi amacıyla yapıldı.

Materyal metot:

Materyal: Çalışmada tavuk kıyması örnekleri Mersin'deki satış yerlerinden Eylül-Ekim 2012'de temin edildi. Araştırmada toplam 50 örnek değerlendirildi. Alınan örnekler steril poşetlere konularak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve hemen analize alındı.

Metot: Örneklerdeki *Salmonella* spp. belirlemek için, 25 g numune, 225 ml tamponlanmış peptonlu su içerisine konuldu ve 37±1°C'de 16-20 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme işlemi için inkübasyondan sonra süspansiyonun 1 ml'si 10 ml Novobiyosinli Muller-Kaufmann Tetratiyonat sıvı besi (MKTTn-Oxoid CM1048) yerine aktarıldı. Tüpler 37±1°C'de 6-8 saat inkübe edildi. Buna paralel olarak, 0,1 ml ön zenginleştirme süspansiyonu 10 ml Rappaport Vassiliadis Soy sıvı besi yerine (RVS-Oxoid CM0886) aktarılarak 41,5±1°C'de 6-8 saat inkübe edildi. Daha sonra, 0,1 ml MKTTn sıvı besi yeri 10 ml M broth sıvı besi yerine aktarıldı. Başka bir M broth (Biomerieux, REF42077) sıvı besi yeri içeren tüpe 1 ml RVS aktarıldı. MKTTn ve RVS sıvı besi yerleri kendi sıcaklıklarında 16-20 saat yeniden inkübe edildi. İnkübasyondan sonra, her iki M broth sıvı besi yerinden 1'er ml alınarak steril bir tüpe aktarıldı. Tüp sıkıca kapatıldı ve 15 dakika 95-100°C'de bir su banyosunda bekletildi. Tüpler soğumaya bırakıldı ve sonra Vidas testi yapıldı. Bunun için ısıtılıp soğutulan besi yerinden 500 µl Vidas SLM stribinin numune hücresine aktarıldı. Mini Vidas (Biomerieux, mini vidas) cihazı ile yapılan test sonucu (-) <0,23 ise işlem bu noktada bitirildi. Test sonucu (+) ≥0,23 ise doğrulama yapıldı. Pozitif örneklerin doğrulanması için Oxoid Salmonella Rapid Test kullanıldı. Vidas işlemine paralel olarak 2. zenginleştirme besi yerlerinden Xylose Lysine Deoxycholate (XLD-Oxoid CM0469) ve Brilliant Green Agar-modified (BGA-Oxoid CM0329)'a öze ile ekim yapılarak vidas sonuçları ile karşılaştırıldı. Katı besiyerindeki tipik kolonilerinde doğrulaması aynı yöntem ile yapıldı. Katı besi yerindeki bütün sonuçlar vidas

sonuçları ile uyumlu bulundu (9, 10).

Bulgular:

Yapılan çalışma sonucunda, analiz edilen 50 farklı tavuk kıyması örneğinden 7'sinde *Salmonella* spp. tespit edildi. Toplam örnek sayısının % 14'ü pozitif olarak bulundu. İncelenen 43 örnekte ise herhangi bir *Salmonella* spp. etkenine rastlanılmadı.

Tablo 1. Tavuk kıyması örneklerinde *Salmonella* spp. varlığı

Örnek	Örnek sayısı	*Salmonella* spp. pozitif örnek sayısı	Pozitif örneklerin % oranı
Tavuk kıyması	50	7	14

Tartışma:

Bakteriyel gıda zehirlenmelerinde önemli yer tutan Salmonellozis tespiti için civciv, kümes, kesimhane, karkas, soğutulmuş, dondurulmuş tavuk etinde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (11).Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre kanatlı karkası ve çiğ kanatlı etinde *Salmonella* spp. sayısı 0/25 g olmalıdır (12).

Tavuk etinden yapılmış kıyma örneklerinde *Salmonella* spp. varlığını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, örneklerin % 14' ünün değişik *Salmonella* spp. türleri ile kontamine olduğu saptandı.Lillard (13), bir tavuk işletmesinde soğutma işlemi sonrası 40 adet broiler karkasta genel canlı, *Enterobacteriaceae* ve *Salmonella* analizi yapmış ve % 27,5-37,5 oranında *Salmonella* kontaminasyonu olduğunu tespit etmiştir. Machado ve Bernardo (14), Portekiz'de yaptıkları bir çalışmada 300 adet tavuk karkası analiz etmiş, 171 adedinde (% 57) *Salmonella* kontaminasyonu tespit etmişlerdir. Nair ve ark. (15), Hindistan'da marketlerde satışa sunulan 50 adet broiler karkas etinde % 4 düzeyinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Reilly ve ark. (16), İskoçya'da yaptıkları çalışmada, 477 adet tavuk karkası analiz etmişler ve tavuk karkaslarının % 45 (214/477) oranında *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Mutluer ve ark. (17), yapmış oldukları çalışmada marketlerden aldıkları 200 adet tavuk eti örneğinde % 27,5 oranında *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Jerngklinchan ve ark. (18), Tayland'da yaptıkları çalışmada 705 tavuk eti örneğinden 467'sinde (% 66), 221 tavuk iç organları örneğinden 190 tanesinde (% 86) ve 209 adet pişmiş tavuk ürünleri örneklerinden 21 adedinde (% 10) *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Vorster ve ark. (19), Güney Afrika bölgesinde 17 farklı süpermarketten aldıkları 43 adet broiler etinde % 19,2 oranında *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Plummer ve ark. (20), İngiltere'de piyasada satışa sunulan tavuk perakende ürünleri üzerinde 12 ay boyunca yaptığı araştırmada 325 tavuk karkası ve 35 parça halinde satılan tavuk eti örneğini kasaplardan ve süpermarketlerden alarak karşılaştırmalı çalışma yapmıştır. Tavuk karkaslarında, süpermarketlerde % 18,6, kasaplarda % 24,5 oranında *Salmonella* kontaminasyonu belirlenmiştir. Parçalanmış tavuk etlerinde ise bu oran % 37,1 oranında tespit edilmiştir. Pozitif sonuçların yaz aylarında arttığı da yapılan bu çalışmada bildirilmiştir.

Usca (21), yapmış olduğu çalışmasında askeri birlik ihtiyacı olan 50 adet tavuk etinin

mikrobiyolojik analizini yapmış ve % 38 oranında *Salmonella* spp. izole etmiştir. Schlosser ve ark. (22), tavuk karkaslarından % 26,2 (210/803) *S. heidelberg*, % 19,6 (157/803) *S. kentucky*, % 7,8 (63/803) *S. hadar* ve % 5,2 (42/803) *S. typhimurium*; tavuk kıyma etinden ise % 80 (64/80) oranında *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Chang (23), yaptığı çalışmada tavuk karkaslarından % 25,9 (7/27) oranında *Salmonella* spp. izole etmiş ve tavuk karkaslarında *Salmonella* kontaminasyon oranının farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda % 5 ile % 100 arasında değiştiğini belirtmiştir. Sackey ve ark. (24), yaptıkları başka bir çalışmada, üç farklı çiftlikten alınan 97 kanatlı ve farklı satış yerlerinden alınan 87 tavuk karkas ve parça örnekleri *Salmonella* yönünden analiz etmişler ve çiftlikten alınan örneklerde % 14,4 düzeyinde ve tavuk numunelerinde de % 6,8 oranında *Salmonella* spp. tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Hadimli ve ark. (25), Konya'da yaptıkları çalışmada, 16 farklı satış noktasında tüketime sunulan 168 tavuk karkasından 55 adedinde (% 35,72) *Salmonella* spp. izole ettiklerini bildirmişlerdir. Jorgensen ve ark. (26), yaptıkları çalışmada analiz ettikleri 214 adet çiğ ve tam tavuklarda *Salmonella* varlığını % 25 oranında tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *Salmonella*'nın çoğunlukla tavuk deri kısımlarından izole edildiği belirtilmiştir. Dominguez ve ark. (27), İspanya'da toplam 198 kanatlı örneğini incelemişler ve 71 adedinde (% 35,83) *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Wilson (28), yapmış olduğu çalışmada 1995-2000 yılları arasında çiğ perakende tavuk etlerinde *Salmonella* ve *Campylobacter* kontaminasyon düzeyini araştırmış ve analiz edilen 1127 örneğin 123'ünde (% 11) *Salmonella* spp. tespit etmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar Lillard (13), Machado ve Bernardo (14), Reilly ve ark. (16), Mutluer ve ark. (17), Jerngklinchan ve ark. (18),Vorster ve ark. (19), Plummer ve ark. (20), Usca (21), Schlosser ve ark. (22), Chang ve ark. (23), Hadimli ve ark. (25), Jorgensen ve ark. (26), Dominguez ve ark. (27), 'nın yapmış oldukları çalışmalarda elde ettikleri sonuçtan oldukça düşük değerlerde; Nair ve ark. (15), Sackey ve ark. (24) ve Wilson (28), 'un yapmış olduğu çalışmaların sonuçlarına yakın değerlerde bulunmuştur.

Tavuk kesimhanelerinde *Salmonella* kontaminasyonunu belirlemek amacıyla yapılan bir diğer çalışmada, 3 farklı tavuk kesimhanesinin, farklı bölgelerinden alınan numunelerde sırasıyla % 27,7- 23,3 ve 47,7 oranında *Salmonella* pozitif numune sayısı belirlenmiştir (8).Japonya'da Ulusal Gıda Gözetim Sistemi'nin çeşitli gıdalarda gıda kaynaklı patojenlerin seviyesini belirlemek için yaptığı bir araştırmada, tavuk karkasında *Salmonella* kontaminasyonu % 12,7 olarak tespit edilmişken, bu sayı tavuk kıymasında % 33,5 oranında bulunmuştur (29). Efe (30), Ankara'da tüketilen dondurulmuş–poşetlenmiş bütün tavuk etlerinden 50 adet numunenin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yapmış olduğu çalışmada; deri, but ve göğüs kısımlarında sırasıyla % 26- 18 ve 16'sında *Salmonella* spp. tespit etmiştir.

Malkawi (31)'nin taze ve dondurulmuş et ve tavuk ürünlerinde *Salmonella* izolasyonu için geleneksel mikrobiyolojik yöntem ile PCR yöntemini karşılaştırdığı çalışmasında; toplam 212 örneğin geleneksel mikrobiyolojik yöntemde % 81,5'i, PCR yönteminde ise % 87'si *Salmonella* pozitif bulunmuş olup, PCR yönteminin gıdalarda *Salmonella* tespitinde daha hassas olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada, 91 adet tavuk eti çalışılmış olup, bunlardaki pozitiflik oranı ise % 42,9 olarak bulunmuştur. Myint ve ark. (32), 90 adet taze piliç etini (derisiz - kemiksiz göğüs eti, derili–kemikli göğüs eti) *Salmonella* spp. yönünden kültürel metot ve PCR ile incelemişlerdir. Kültürel metotta; tamponlanmış peptonlu su (TPS) ile ön zenginleştirme ve rappaport vassiliadis soy ile zenginleştirme sonrasında % 22'sinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Tavuk ve hindi etlerinden konvansiyonel kültür

ve moleküler metodla *Salmonella* spp. teşhisi yapılan bir çalışmada; tavuk deri, but ve göğüs numunelerinde klasik kültür metotlarını kullanarak sırasıyla % 16- 7,5 ve 5,5' inde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir (1).White ve ark. (33), tavuk, hindi, sığır ve domuz kıymasından oluşan toplam 200 örneğin 41'inin *Salmonella* ile kontamine olduğunu ve bu etkenin daha çok kanatlılardan izole edildiğini bildirmişlerdir. Fratamico (34), ABD'de 1999-2001 yılları arasında 104 hindi kıyma ve 86 tavuk kıyma örneği üzerinde yaptığı bir çalışmada klasik kültür tekniğiyle sırasıyla % 16.8 ve % 18.0 oranlarında *Salmonella* spp. izole etmiştir.

Salmonella prevalansı bakımından bu çalışma bulguları ile diğer araştırıcıların bulguları arasında uyumluluk söz konusu iken bazı araştırıcıların bulguları bizim bulgularımızın çok üzerinde bulunmuştur. Görülen bu farklılık üzerine, kesimhane hijyeni, ürünlerin çapraz kontaminasyonu, araştırılan örneklerin farklılığı, örneklerin işlenme prosedürü, üründeki bakteri yükü ve uygulanan izolasyon ve identifikasyon metodları ile bölge ve mevsimsel farklılıkların etkili olduğu düşünülmektedir.Piliç etinin patojen mikroorganizmalarla kontamine olması, hijyenik olmayan koşulların yanı sıra, soğuk zincirinin ve pazarlama şartlarının da istenilen düzeyde olmamasına bağlı olduğu bildirilmekte ve bunun da gıda zehirlenmeleri yönünden tüketici sağlığını tehlikeye soktuğu kaydedilmektedir. Çapraz bulaşma yoluyla çiğ kanatlı ürünlerinden pişmiş ürünlere veya aynı mutfakta işlenen diğer ürünlere bulaşma da sık rastlanır bir durumdur. Kanatlılar işlenmeleri sırasında kendi taşıdıkları mikroorganizmalara ek olarak hava, su, insan, kullanılan ekipman, paketleme materyalinden gelen mikroorganizmalarla da bulaşır. Etlerin kesimden sonraki muayenesinde *Salmonella* spp. varlığının saptanması kolaydır. Ancak sağlıklı görülen fakat gizli *Salmonella* taşıyıcısı olan hayvanların etleri her zaman sakıncalı olmaktadır. *Salmonella'*ların tehlikeli olan bir özelliği de bazen et ürünlerinin 1 gramında 10^8 adet miktarında bulunmasına rağmen ürünün görünüşünde ve kokusunda belirli bir değişiklik oluşturmamasıdır (3).

Sonuç

Sonuç olarak incelenen örneklerin % 14'ünün *Salmonella* spp. ile kontamine olması potansiyel tehlike olarak değerlendirilmeli, gıda güvenliğinin sağlanması ve halk sağlığının korunması için; kanatlı kesimhanelerinde Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) programı içerisinde gerekli önlemler alınmalı, tavuk kıyma ve tavuk kıyma bazlı ürünler yalnızca donmuş formda tüketime sunulmalıdır.Halk sağlığını korumak amacıyla, öncelikle, gıda üretimi için yetiştirilen hayvanların sağlıklı olması, yem ve yem katkı maddelerinin *Salmonella* ile kontaminasyonunun önlenmesi, hayvanların hijyenik ve teknik koşullara uygun kesimhanelerde veteriner hekim kontrolünde kesilmesi, üretim zinciri aşamasında meydana gelebilecek sekonder ve çapraz kontaminasyonların önlenmesi, etkin temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin uygulanması ve personel hijyenine önem verilmesi, ayrıca dağıtımda ve marketlerde soğuk zincirin sürekliliğinin sağlanarak çiftlikten sofraya kadar tüm aşamalarda hijyenik koşulların sağlanması gerekmektedir.

Kaynaklar:

1- Tanoğlu, BT.: Erzincan garnizonunda tüketime sunulan tavuk ve hindi etlerinden konvansiyonel kültür ve moleküler (PZR) metodla *Salmonella* spp.'nin teşhisi. Yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri. 2008.

2- Capita, R. et al.: Occurance of *Salmonella* in retail chicken carcasses and their products in Spain. I. J. Food Microbiol., 2002; 81(2): 69-173.

3- Telli, R.: Afyon'da tüketime sunulan tavuk karkas ve tavuk eti örneklerinde *Salmonella* spp. varlığının klasik kültür tekniği ile saptanması. Yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar. 2006.

4- USDA/FSIS.: Progress Report on *Salmonella* Testing of Raw Meat and Poultry Products, 1998-2010.

5- Ricke, SC.,Milillo, SR.: Snergistic reduction of *Salmonella* in a model raw chicken media using a combined thermal and acidified organic acid salt intervention treatment. Journal of Food Science, 2010; 75: 121-125.

6- Dikici, A. et al.: Effect of Tween 20 on antibacterial effects of acidic, neutral and alkaline decontaminants on viability of Salmonella on chicken carcasses and survival in waste decontamination fluids. Food Control, 2013; 30: 365-369.

7- Şireli, UT. ve ark.: Tavuk kıyma, köfte ve burgerlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 2002; 26:1271-1276.

8- Sarımehmetoğlu, B. ve ark.: Tavuk kesimhanelerinde *Salmonella* kontaminasyonu ve serotip dağılımı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1996; 43: 85-90.

9- International Organization for Standardization. ISO 6579: Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Organization for Standardization, Geneva. 2005.

10- VIDAS *Salmonella* (SLM) REF 30702-AFNOR (BIO 12 /1-04/94) onaylı protokol. Biomerieux RCS LYON, France. 2010.

11- Yazıcıoğlu, N. ve ark.: Kanatlı kesimhanelerinin parçalama ünitelerinden alınan boyun ve kanat örneklerinden *Salmonella* izolasyonu, serotiplendirilmesi ve antibiyotik dirençliliğinin araştırılması. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 2005; 16: 1-2

12- Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği: Tebliğ No: 2009-68. Resmi Gazete, 27456.

13- Lillard, HS.: The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and croos-contamination of broiler carcasses. J. Food. Prot., 1990; 53(3): 202-204.

14- Machado, J. ve Bernardo, F.: Prevelance of *Salmonella* in chicken carcasses in Portugal. J. Appl. Bacteriol., 1990; 69: 477-480.

15- Nair, KKS. et al.: Bacteriological quality of dressed chicken. Indian Vet., 1990; 67: 55-58.

16- Reilly, WJ. et al.: The epidemiolgical relationship between *Salmonella* isolated from poultry meat and sewage effluents at a long-stay hospital. Epidem. Infect., 1991; 106: 1-10.

17- Mutluer, B. et al.: Incidence and serovar distribution of *Salmonella* in market broilers in Turkey. 3. World Congress of Foodborne Infections and Intoxications. Berlin, Procceding, 1992; Vol II: 1075-1079.

18- Jerngklinchan, J. et al.: Occurence of *Salmonella* in raw broilers and their products in Thailand. J. Food Prot., 1994; 57(9): 808-810.

19- Vorster, SM. et al.: Incidence of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in ground beef, broilers and processed meats in Pretoria, South Africa. J. Food Prot., 1994; 57(4): 305-310.

20- Plummer, RA. et al.: *Salmonella* Contamination of Retail Chickens Products Sold in the UK. J. Food Prot., 1995; 8: 843-846.

21- Usca, A.: Ankara'daki askeri birliklerin ihtiyacı için alınan tavuk etlerinin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. Yüksek lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara. 1996.

22- Schlosser, W. et al.: Analysis of *Salmonella* serotypes from selected carcasses and raw ground products sampled prior to implementation of the pathogen reduction; Hazard Analyses and Critical Control Point Final Rule in the US. I. J. Food Microbiol., 2000; 58: 107-111.

23- Chang, YH.: Prevalence of *Salmonella* spp. in poultry broilers and shell eggs in Korea. J. Food Prot., 2000; 63(5): 655-658.

24- Sackey, BA.et al.: *Campylobacter, Salmonella, Shigella* and *Escherichia coli* in live and dressed poultry from

metropolitan Accra. I. J. Food Microbiol., 2001; 71: 21-28.

25- Hadimli, HH. ve ark.: Tavuk etlerinde *Salmonella*, *Campylobacter* ve *E. coli O157*'nin varlığı üzerine araştırmalar. 5. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi, Konya. 2002.

26- Jorgensen, F. et al.: Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. I. J. Food Microbiol., 2002; 76: 151-164.

27- Dominguez, C. et al.: Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken meat in Spain. I. J. Food Microbiol., 2002; 72: 165-168.

28- Wilson, LG.: *Salmonella* and campylobacter contamination of raw retail chickens from different producers: a six year survey. Epidem. Inf., 2002; 129: 635-645.

29- Hara-Kudo, Y. et al.: Prevalence of the main food borne pathogens in retail food under the national food surveillance system in Japan. Food Additives Contaminants, 2012; Part A.

30- Efe M.: Ankara garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri. 2005.

31- Malkawi, HI.: Molecular identification of *Salmonella* isolates from poultry and meat products in Irbid city, Jordan. World Journal of Microbiology Biotechnology, 2003; 19: 455-459.

32- Myint, MS. et al.: The effect of pre-enrichment protocol on the sensitivity and specifity of PCR for detection of naturally contaminated *Salmonella* in raw poultry compared to conventional culture. Food Microbiol., 2006; 23: 599-604.

33- White, DG. et al.: The isolation of antibiotic-resistant *Salmonella* from retail ground meats. N. Engl. J. Med., 2001; 345(16): 1147-1154.

34- Fratamico, PM.: Comparison of culture, polymerase chain reaction (PCR), TaqMan *Salmonella*, and Transia Card *Salmonella* assays for detection of *Salmonella* spp. in naturally contaminated ground chicken, ground turkey, and ground beef. Mol.Cell. Probes, 2003; 17: 215-221.

P22 Farklı Hayvan Etlerinin Protein Profilleri

Özgür KAYNAR[1], Güler KARADEMİR[2], Mustafa İLERİTÜRK[1]
[1]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya ABD, Erzurum
[2]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Erzurum

Özet

Proteinler bütün hücrelerin esansiyel organik bileşenleridir ve insan yada hayvanların vücut ağırlığının yaklaşık % 18'ni oluşturur. Proteinler 20 standart amino asitten sentezlenirler. Normal büyüme ve işlevleri devam ettirebilmek için "esansiyel amino asitler" adı verilen bir grup aminoasidin mutlaka diyetle karşılanması gerekmektedir. Etler esansiyel amino asitler bakımından zengindir. Çalışmamızda elektroforetik yöntemle, tavuk etinin (göğüs eti ve baget) protein içeriği ve profili kırmızı et kaynakları (domuz ve sığır eti) ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada tavuk göğüs etinin protein içeriğinin kırmızı ete göre daha düşük fakat domuz etine göre daha yüksek olduğu ayrıca, protein profilinin sığır etinden farklı fakat domuz etine benzer olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak tavuk etinin, hem üretim teknolojisi, hem fiyatı, hemde protein miktarı yönünden kırmızı etlerle karşılaştırılabilecek kadar iyi bir hayvansal protein kaynağı olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler*:* Protein, Profil, Et

Giriş

İnsanların var oluşlarından itibaren günümüze kadar büyüyüp gelişmeleri hayran olunacak bir süreçtir. Nereden geldiğimizi bilmek ve bu sürecin nasıl gerçekleştiğini anlamak, kim olduğumuzu anlamada temel bir noktadır. İnsanın yaradılışından itibaren asıl gelişimi ise diyete hayvansal protein girişi ile olmuştur. Eğer hayvansal protein olmasaydı, bazılarının iddia ettiği gibi, insanlardaki gelişmeler olmaz- primatlarda olduğu gibi dururdu (1). Proteinler bütün hücrelerin esansiyel organik bileşenleridir ve insan yada hayvanların vücut ağırlığının yaklaşık % 18'ni oluşturur. Proteinler molekül ağırlığı 5 binden 1 milyona kadar değişen kompleks polimerlerdir. Proteinler 1) enzimler ve hormonlar gibi metabolizmanın düzenleyicisi 2) zarlar, kaslar ve bağlayıcı dokularda olduğu gibi yapı üniteleri, 3) O_2'nin hemoglobin ve elektronların sitokrom c tarafından olduğu gibi nakil maddeleri, 4) albümin gibi ozmoregülator, 5) nükleoproteinlerde oldugu gibi nükleik asit unsurları ve 6) immunglobulinler ve interferonlar gibi vücut savunucuları olarak görev yapar (2).

Diyet kaynaklı proteinler çok sayıda proteaz ve peptidazlar tarafından mide-bağırsak kanalının lümeninde ve mukoza hücrelerinde hidrolize olur. Bu, portal kan yoluyla karaciğere taşınacak olan serbest amino asitlerin pek çoğunun üretimiyle sonuçlanır. Diyetle sağlananlara ilave olarak doku proteinlerinin yıkımıyla elde edilen amino asitler vücuttaki amino asit havuzunun önemli bir kısmını olusturur. Yıkımlanan doku proteinleri mutlaka sürekli olarak ikame edilmelidir. Bunun için gerekli amino asitlerin çoğu hayvan dokuları tarafından zincir sayısına denk olan α-keto asitlerden, benzer bileşiklerden sentezlenebilir. Ancak, normal büyüme ve işlevleri devam ettirebilmek için "esansiyel amino asitler" adı verilen bir grup aminoasidin mutlaka diyetle karşılanması gerekmektedir (2). Esansiyel aminoasidlerin en iyi kaynaklarının başında et gelmektedir. Etler sınırlayıcı amino asitler

bakımından zengindir. Fakat dünyada et tüketimi başlıca karşılanabilirlik olmak üzere dini ve kültürel tercihlere göre değişkenlik göstermektedir. Dünya çapında kanatlı eti tüketimi ikinci sıradadır, yaklaşık % 38 lik domuz eti üretimini % 30 ile kanatlı eti üretimi takip etmektedir (3).

Günümüzde kanatlı endüstrisi oldukça gelişmiştir. Bilimsel araştırmalar ve genetik seleksiyon neticesinde Broilerin kesim ağırlığına ulaşması genellikle 6 haftadan kısa sürebilmektedir. Bu şekilde tavuk eti kaliteli bir protein kaynağı olarak daha ucuza satın alınabilmektedir. Diğer taraftan Müslümanlar, Yahudiler veya Hindular gibi farklı dinlere mensup insanlar tavuk etini güvenle tüketebilmektedir. Fakat tavuk etinin protein açısından besleyici yönüne ilişkin birçok spekülasyon bulunmaktadır. Çalışmamızda elektroforetik yöntemle, tavuk etlerinin (göğüs eti ve baget) protein içeriği ve profili diğer kırmızı et kaynakları (domuz ve sığır eti) ile karşılaştırılmıştır.

Metaryal ve Metot

Dokuların öğütülmesi: 1 gr et dokusu bir porselen havana alınarak üzerine sıvı azot döküldü. Doku toz haline gelinceye kadar porselen bir eziciyle öğütüldü ve öğütülen doku örnekleri falcon tüplere alınarak -80 ^{o}C' de saklandı.

Dokuların homojenizasyonu: 1 gr öğütülmüş et dokusu üzerine 5 ml %10 SDS eklendi ve ultraturrax homojenizatörde buz içinde 5 dakika süreyle homonezije edildi. Elde edilen homojenatlar daha sonra Potter-Elvehjem homojenizatörde cam eziciyle ikinci defa homojenize edilerek homojenizasyon işlemi tamamlandı. Homojenatlar eppendorf tüplere porsiyonlanarak analizler yapılıncaya kadar -80 ^{o}C' de saklandı.

Dokuların protein miktarlarının analizi: 24 well' lik microplate eklenen 10 µl homojenatlar ve protein standartları üzerine 490 µl Bradford ayıracı eklendi ve orbital karıştırıcıda 15 dakika karıştırılarak inkübe edildi. Süre sonunda örneklerin optik dansiteleri 540 nm de okundu ve standarta göre homojenatların protein miktarları hesaplandı (4).

Dokuların elektroforetik analizi: 10 µl homojenat üzerine 90 µl elektroforez örnek tampon eklendi ve %10 luk resolving jelde 20 mA sabit akım modunda yaklaşık 60 dakika elektroforez işlemi gerçekleştirildi (5). Süre sonunda jeller coomassie brilliant blur R-250 solüsyonuna konuldu ve yaklaşık 2 gün bu boyada bekletilerek proteinler görünür hale getirildi. Görünür hale getirilen protein bandlar BioRad GelDoc Xr jel görüntüleme cihazında görüntülenerek, BioRad ImageLab gel analysis programı ile her bir protein bandının "volume" ve "%" değerleri hesaplandı.

Bulgular

Etlerin protein içerikleri karşılaştırıldığında, en yüksek protein içeriğinin bonfilede (23,865 gr/100 gr doku), sonra sırasıyla göğüs eti (23,497 gr/100 gr doku), domuz eti (22,951 gr/100 gr doku) ve but etinde (20,409 gr/100 gr doku) bulunduğu tespit edilmiştir. Tüm etlerin protein kompozisyonlarına bakıldığında ise, moleküler ağırlıkları 13-270 kDa arasında değişen farklı sayıda (but eti= 40; göğüs eti= 37; domuz eti= 37; bonfile= 43) major protein tespit edilmiştir. Ayrıca domuz eti ile göğüs eti protein profilleri birbirine benzer bulunurken

but eti ile bonfilenin protein profilleri birbirine yakın bulunmuştur. Bonfile ile but eti karşılaştırıldığında 33, 87, 106, ve 113 kDa moleküler ağırlığındaki proteinler sadece sığır etinde, 37-68-74 kDa moleküler ağırlığındaki proteinler ise sadece but etinde tespit edilmiştir. Domuz eti ile göğüs eti karşılaştırıldığında ise 21, 31, ve 85 kDa moleküler ağırlığındaki proteinlerin domuz etinde, 32 ve 121 kDa moleküler ağırlığındaki proteinlerin göğüs ve but etinde bulunduğu gözlenmiştir. Bunlara ek olarak 22, 54 ve 87 kDa moleküler ağırlığındaki proteinler sadece sığır etinde tespit edilmiştir.

Tartışma

Proteinlerin monomer üniteleri peptit bağlarıyla bağlanan L-amino asitlerdir. Bu bağ, bir amino asidin azot grubunun yanındaki amino asidin karboksil grubuna bağlanırken su açığa çıkmasıyla oluşur. Amino asitlerinin sıralanması DNA tarafından genetik olarak kontrol edilir ve proteinlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini belirler (2).İnsanlarda amino asitler protein içeren gıdaların tüketimi yoluyla sağlanmaktadır. Alınan proteinler proteaz olarak adlandırılan enzimler tarafından hidrolize edilerek yapısal birimleri olan amino asitlere ayrılır. Daha sonra emilen bu amino asitler gerekli proteinlerin biyosentezi için kullanılır. Genel bir kavram olarak, vücutta protein sentezinin gerçekleştirildiği yer ribozomlardır ve proteinler genetik kod tarafından kodlanan sadece 20 standart amino asitten sentezlenirler. Bir proteinin sentezi için uygun kompozisyondaki aminositlerin yeterli miktarda bulunması gerekir. Bu amino asitlerin çoğu hem diyette bolca bulunur hem de gerektiğinde diğer öncül maddelerden vücut tarafından sentezlenebilirler (2). Fakat, transaminasyon için uygun α-keto asit sentezinin olmayışından dolayı bu amino asitlerin bazıları hayvanlarda ve insanlarda sentezlenemediklerinden normal bir büyüme ve gelişme için mutlaka diyetle alınmaları gerekir. Bu aminoasitler "esansiyel aminoasitler" olarak adlandırılır ve konsantrasyonlarının azalması ile birlikte protein sentezi durur. Bu nedenle "sınırlayıcı faktörler" olarak adlandırılırlar (2).İnsan beslenmesinde esansiyel aminoasitler için en önemli kaynak ettir. Genel olarak sığır eti en pahalı, ulaşılması en güç olan ettir. Bu çalışmada tavuk göğüs etinin protein içeriğinin kırmızı ete göre daha düşük fakat domuz etine göre daha yüksek olduğu ayrıca, protein profilinin sığır etinden farklı fakat domuz etine benzer olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak dini sebepler ve beslenme alışkanlıkları bir kenara bırakıldığında tavuk etinin, hem üretim teknolojisi, hem fiyatı, hemde protein miktarı yönünden kırmızı etlerle karşılaştırılabilecek kadar iyi bir hayvansal protein kaynağı olduğu kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Haviland WA, et al. Cultural Anthropology: The Human Challenge 11th Edition. Thomas Wadsworth. Belmont, CA. 2005.

2. Beitz DC. 2004. Protein and amino acid metabolism. In: Reese WO, Duke's physiology of domestic animals. 12th ed. Cornell Univ. Press. New York. 2004; 532-546.

3. http://en.wikipedia.org/wiki/Pork 19.01.2013

4. Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal Biochem 1976; 72: 248–254

5. Laemmli UK. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature 1970; 227: 680-685.

P23 Humatın Kurşun Zehirlenmesinde Şelatör Etkinliği-1: Doku Protein Profili

Özgür KAYNAR[1], Hatice İSKENDER[2], Mustafa İLERİTÜRK[1], Armağan HAYIRLI[3]

[1]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya AbD, Erzurum

[2]Artvin Çoruh Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik Bl., Artvin

[3]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Erzurum

Özet

Kurşun; hava, su ve toprak ve besinlere karışarak biyolojik sistemlere giren son derece zehirleyici etkiye sahip bir metaldir. Özellikle havadaki kurşunun solunmasının kan kurşun düzeyinin artmasına neden olduğu bilinmektedir. Ağır metallerin oluşturabileceği tehditleri azaltmak için kullanılabilecek maddelerden bir tanesi de humatlardır. Bitki ve hayvan kalıntılarının ayrışması ile meydana gelen humatlar; proteinler, polisakkaritler ve polinükleotitler gibi bileşiklere dönüşmeyen, polikondanse biyopolimerlerdir. Hümik asidin yapısında bulunan en önemli fonksiyonel gruplar fenol, hidroksil (OH) ve karboksil (COOH) gruplarıdır. Bu gruplar moleküle; metal iyonları ile şelat oluşturabilme özelliği kazandırır. Hümik asidin şelatlaşabilme özelliği, canlılar için son derece önemlidir. Bu özelliği sayesinde, organizmada metal iyonların birikmesi önlenerek ve/veya uzaklaştırılarak ağır metaller tarafından oluşturulan doku hasarları azaltılabilir. Bu çalışmada, deneysel olarak oluşturulan kurşun zehirlenmesinde hümik asidin şelatör etkisi araştırılmıştır. Doku protein içeriği incelendiğinde, humatın dokulardaki protein miktarlarını, kendisinin doku proteinlerinde oluşturduğu etkiye yakın değerlere taşıdığı görüldü. Sonuç olarak humatın, kurşun zehirlenmesinde, kurşunu doku düzeyinde bağlayarak, doku proteinleri üzerine ağır metal toksisitesini etkisizleştirdiği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler*:* Humat, kurşun zehirlenmesi, şelatör etki, doku protein profili.

Giriş

İnsan popülasyonunun hızlı artmasına paralel olarak gıda üretiminin de artırılması zorunluluğu beraberinde "gıda güvenliği" konusunu gündeme getirmiştir. Hızlı sanayileşme ile birlikte ekosistemde oluşan hasar ve artan çevre kirliliği 21. Yüzyılda canlıların hayatlarını sürdürebilme imkânını zorlaştırabilecek seviyeye ulaşmıştır. Toprak, hava ve suyun zararlı maddeler ile kontamine olması sonucu gıda üretim zincirinin herhangi bir döneminde kontaminasyon riski kaçınılmazdır. Endüstriyel atıklar arasında yaygın olan ağır metal iyonlarının çevreye yayılması birçok yaşam türleri için önemli bir tehlike oluşturmaktadır (1,2). Metaller, farklı sektörlerde çeşitli işlem kademelerinde çevreye salınmaktadır. Bu metaller kadmiyum, krom, bakır, cıva, nikel, kurşun ve çinkodur (3). Gıda güvenliği ve besleyici değerinin belirlenmesinde gıdanın içerdiği ağır metal düzeyi önemli yer tutmaktadır. Yoğunluğu 5 g/cm3'ten daha yüksek olan metallere ağır metaller adı verilir. Bu gruba başta; kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal dahildir (4). Bu metaller normal olarak kayaların ve maden cevherlerinin bünyesinde bulunduğu için yaşayan organizmalar, sular, sedimentler ve topraklarda da bulunur (5).

Kurşun gri-gümüş renkte ve her yerde bulunabilen stabil bir ağır metaldir (6) Doğada yaygın olarak bulunan, endüstrileşen toplumlarda kentleşme ve sanayileşmenin artması, bunun yanı sıra gerekli önlemlerin aynı hızda alınmaması sonucu, halk sağlığını tehdit eden esansiyel olmayan toksik bir elementtir (7). Doğada daha çok, galen adlı kurşun sülfür formunda veya demir, bakır, çinko, antimon ve gümüş metalleriyle bileşik formda bulunur (8). Saf metal olarak kurşun; levha, yapı kaplamaları ile tel ve kablo imalatlarında kullanılmaktadır. Sık ve yaygın olan bileşikleri ise nemlenmeye karşı astar boya olarak sülüğen, patlayıcı fitili olarak kurşun dioksit, boya imalatında kurşun klorür, kauçuk sanayinde ve üstübeç olarak kurşun beyazı, motorlarda patlama önleyici olması nedeni ile benzine katılan tetraetil ve tetrametildir (9,10). İnorganik kurşun tuzları ise kurşun kromat, kurşun oksit ve kurşun nitrattır. Bu bileşikler böcek ilaçları, boyalar, cam eşyalar ve çeşitli plastik ve kauçuk yapımında kullanılmaktadır (11).

Kurşun; hava, su ve toprak yolu ile solunuma ve besinlere karışarak biyolojik sistemlere giren son derece zehirleyici etkiye sahip bir metaldir. Özellikle havaya karışan kurşunun, solunum yoluyla vücuda alınarak kandaki kurşun düzeyinin artmasına neden olduğu bilinmektedir. Ağır metallerin oluşturabileceği tehditleri azaltmak için kullanılabilecek maddelerden bir tanesi de humatlardır. Bitki ve hayvan kalıntılarının ayrışması ile meydana gelen humatlar; proteinler, polisakkaritler ve polinükleotitler gibi bileşiklere dönüşmeyen, polikondanse biyopolimerlerdir. Hümik asidin yapısında bulunan en önemli fonksiyonel gruplar fenol, hidroksil (OH) ve karboksil (COOH) gruplarıdır. Bu gruplar moleküle; metal iyonları ile şelat oluşturabilme özelliği kazandırır (12). Hümik asidin şelatlaşabilme özelliği, canlılar için son derece önemlidir. Bu özelliği sayesinde, organizmada metal iyonların birikmesi önlenerek ve/veya uzaklaştırılarak organizmaya zararları azaltılabilir (13).

Bu çalışmada; deneysel olarak oluşturulan kurşun zehirlenmesinde hümik asidin şelatör etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali: Araştırmada hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Biriminde yetiştirilen 25 haftalık Lohmann White hibrit yumurta tavuğu kullanıldı.

Yem Materyali: Rasyonlar, Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi'nin hazırladığı Kanatlı Hayvanların Besin Madde Gereksinimleri kriterlerini sağlayacak ve izoenerjetik ve izonitrojenik olacak şekilde hazırlandı (14).

Deneme Gruplarının Oluşturulması ve Yürütülmesi*:* Denemede, her biri 48 tavuktan oluşan bir kontrol ve üç deneme olmak üzere 4 toplam grup oluşturuldu. Denemeye alınan tavukların ağırlıkları homojen olarak seçildi.

Tüm gruptaki hayvanlara yem ve su ad libitum olarak sağlandı. Adaptasyon sürecinden sonra 4 tavuk grubuna 1) kontrol yemi (bazal yem), 2) 0.3 gr/kg kurşun (Lead acetate trihydrated, Acros Organics, NJ, ABD) içeren yem, 3) %0.15 humat (Farmagülatör XP, Farmavet A.Ş., Kocaeli, Türkiye) içeren yem ve 4) 0.3 gr/kg kurşun ve %0.15 humat içeren yem yedirildi. Kurşunun doz seçimi letaliteye yol açmayacak (0.6 gr/kg), humatın düzeyi ise yem katkısı

olarak önerilen düzeyin %50 fazlası olacak şekilde uygulandı. Deneme 11 gün sürdürüldü.

***Dokuların alınması**:* Deneme sonunda tavuklar servikal dislokasyon yöntemi ile sakrifiye edildi ve organları (karaciğer, böbrek, but ve göğüs eti) alınarak analizler gerçekleştirilinceye kadar -80 ^{o}C' de saklandı.

***Mineral Analizi**:* Doku örnekleri öncelikle hot plate ve kjeldahl cihazı kullanılarak yaş yakmaya işlemine tabi tutuldu. Yaş yakma işleminde numuneler (1 gr) %65'lik nitrik asit + %60'lık perklorik asit karışımıyla (10 ml) renk berraklaşıncaya kadar ısıtıldı. Yaş yakmadan sonra numunelerin toplam hacimleri 15 ml'ye tamamlandı ve dokuların kurşun miktarları Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy'de ölçüldü.

Dokuların öğütülmesi: 1 gr doku, bir porselen havana alınarak üzerine sıvı azot döküldü. Doku toz haline gelinceye kadar porselen bir eziciyle öğütüldü ve öğütülen doku örnekleri falcon tüplere alınarak -80 ^{o}C' de saklandı.

Dokuların homojenizasyonu: 1 gr öğütülmüş et dokusu üzerine 5 ml %10 SDS eklendi ve ultraturrax homojenizatörde buz içinde 5 dakika süreyle homonezije edildi. Elde edilen homojenatlar daha sonra Potter-Elvehjem homojenizatörde cam eziciyle ikinci defa homojenize edilerek homojenizasyon işlemi tamamlandı. Homojenatlar eppendorf tüplere porsiyonlanarak analizler yapılıncaya kadar -80 ^{o}C' de saklandı.

Doku protein miktarlarının analizi: 24 well' lik microplate eklenen 10 µl homojenatlar ve protein standartları üzerine 490 µl Bradford ayıracı eklendi ve orbital karıştırıcıda 15 dakika karıştırılarak inkübe edildi. Süre sonunda örneklerin optik dansiteleri 540 nm de okundu ve standarta göre homojenatların protein miktarları hesaplandı (15).

Dokuların elektroforetik analizi: 10 µl homojenat üzerine 90 µl elektroforez örnek tampon eklendi ve %10 luk resolving jelde 20 mA sabit akım modunda yaklaşık 60 dakika elektroforez işlemi gerçekleştirildi (16). Süre sonunda jeller coomassie brilliant blur R-250 solüsyonuna konuldu ve yaklaşık 2 gün bu boyada bekletilerek proteinler görünür hale getirildi. Görünür hale getirilen protein bandlar BioRad GelDoc Xr jel görüntüleme cihazında görüntülenerek, BioRad ImageLab gel analysis programı ile her bir protein bandının "volume" ve "%" değerleri hesaplandı.

Bulgular

1. Doku kurşun düzeyleri: Kontrol, Humat, Kurşun ve Miks gruplarındaki kurşun düzeyleri bacak etinde: 0.037, 0.033, 0.162, 0.138 ppm; göğüs etinde 0.116, 0.211, 0.301, 0.269 ppm; böbrekte 0.044, 0.130, 0.433, 0.378 ppm; karaciğerde: 0.071, 0.076, 0.369, 0.321 ppm idi.

2. Doku protein düzeyleri: Kontrol (K), Humat (H), Kurşun (Pb) ve Miks (M) gruplarındaki doku protein düzeyleri tabloda verilmiştir.

Tablo. Doku protein düzeyleri (gr/100 gr).

Karaciğer				But Eti				Böbrek				Göğüs Eti			
K	H	Pb	M	K	H	Pb	M	K	H	Pb	M	K	H	Pb	M
26.2	25.9	23.3	25.7	20.2	19.9	19.0	19.8	19.1	18.9	16.6	18.6	24.3	23.5	21.9	23.8

Tartışma ve Sonuç

Kurşun solunum yada gastrointestinal yol ile vücuda alınır. Organik kurşun deriden hızlıca emilir ve geçerek eritrositlere bağlanır (%90). Kurşun en çok kemiklerde depolanır. Ana atılım yolu idrar ile olmakla beraber süt, tükürük, saç ve tırnaklarda da bulunur. Absorbe olan kurşunun atılımı hızı çok yavaş olduğundan vücutta birikme eğilimi yüksektir. Absorbe olan kurşun, kan yolu ile çeşitli organlara dağılır (tavuklarda en fazla böbreklerde ve karaciğerde ve en az ise iskelet kaslarında (17) ve bu dokularda proteinlere bağlanarak yoğun ve kurşunca zengin hücre içi inklüzyon cisimciklerini oluşturur (18).Kurşunun akut ve kronik dönemlerde farklı şiddette zararlı etkileri olmasına rağmen en genel anlamda toksik etkisi hücre zarlarına ve mitokondrilere olan affinitesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca kurşun nükleusta inklüzyon cisimcikleri oluşturarak gen ekspresyonunu-tüm hücresel protein sentezini etkiler (19).Hümik maddeler doğada her yerde bulunan cansız organik maddelerdir (20). Hümik maddelerin en önemli özelliği çok fonksiyonlu (fenolik gruplar, hidroksil grupları, karboksil grupları taşırlar) olmalarıdır. Bu özelliği onlara hem metal iyonları ile reaksiyona girme (12) ve ağır metallerin zehirleyici etkileri azaltılmış veya bertaraf edilmiş olur (13). Bu maddeler ayrıca kan, kardiyovasküler sistem, endokrin sistem ve diğer hayati önem taşıyan organlar yada embriyo üzerine zararlı etkisi olmayan güvenli bir maddedir (21).

Bu çalışmanın primer amacı humatın ağır metal zehirlenmelerinde şelatör etkisini araştırmaktı. Doğada yaygın olarak bulunan ve endüstride fazla tüketilen kurşun, insan ve hayvanlarda zehirlenmeleri oluşturan metallerin başında gelir (22). Kurşun hayvanlarda akut ve kronik maruz kalınması sonucunda fizyolojik ve biyokimyasal ve davranış bozukluklarına sebep olmaktadır (23). Pek çok çalışmada kurşunun kanatlılarda büyümeyi, üremeyi ve sağlığı etkilediği görülmüştür (23-25). Fakat kurşun zehirlenmesinin doku lipid profilini nasıl etkilediği konusunda bilgi mevcut değildir ve humatın şelatör etkinliğinin ortaya konmasında doku lipid profili ile doku kurşun birikimi incelenmiştir. Doku kurşun düzeyleri dikkate alındığında, humatın şelatör etkisi bacak eti ve göğüs etinde belirgin bulunmuştur. Buna karşın paranşimal organlarda (böbrek, karaciğer) biriken kurşun düzeyini azaltmamıştır. Fakat kurşun toksisitesindeki dokuların lipid profillerini kendi etkisine yakın değerlere taşımış yada değişik düzeylerde iyileştirmiştir. Doku kurşun düzeyleri dikkate alındığında, humatın şelatör etkisi bacak eti ve göğüs etinde belirgin bulundu. Buna karşın paranşimal organlarda (böbrek, karaciğer) biriken kurşun düzeyini düşürmediği tespit edildi. Fakat doku protein içeriği incelendiğinde, humatın kurşun toksisitesindeki bütün dokuların protein içeriklerini, kendisinin doku proteinlerinde oluşturduğu etkiye yakın değerlere taşıdığı görüldü.

Sonuç olarak humatın, kurşun zehirlenmesinde, kurşunu doku düzeyinde bağlayarak, doku proteinleri üzerine ağır metal toksisitesini etkisizleştirdiği sonucuna varıldı.

Kaynaklar

1. Mellor A. Lead and zinc in the wallsend burn, an urban catchment in tyneside UK. The Science of the Total Environment, 2001, 269: 49-63.

2. Aslan A, Budak G, Karabulut A. The amounts Fe, Ba, Sr, K, Ca and Ti in some lichens growing in Erzurum province (Turkey). Journal of Quantative Spectroscopy&Radiative Transfer, 2005, 88:423-31.

4. Sevgi E. Ağır Metalle Kontamine Olmuş Topraklardan Metal İyonlarına Dirençli Bakterilerin İzolasyonu ve Bu Dirençliligin Plazmidlerle Olan İlişkisinin Araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2007.

5. Alloway BJ, Ayres DC. Chemical principles of Environmental pollution. Blackie Academic and professional. An imprint of Chapman and Hall, Oxford, 1993, U.K, 291.

6. Çelik S. Demir Dışı Metaller Ders Notları, Balıkesir Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü. http://w3.balikesir.edu.tr/~sare/demirdisimetaller.pdf 23 Temmuz 2012.

7. Yüksel L. Kurşun ve çocuk. İstanbul Çocuk Kliniği Dergisi, 1996, 31: 218-227.

8. Kitman JL. The secret history of lead. The Nation, 2000.

9. Denizli A, Yavuz H. Ağır Metal Toksikolojisi. Standart Dergisi, 2001; 477: 76-82.

10. Göktepeli A, Ayan Z, Artvinli M, Şahin A, Barış Y. İnsan sağlığı ve jeoloji. Yeryuvarı ve İnsan, 1983, 1: 11-14.

11. Prepared for the American Council on Science and Health (ACSH) Lead And Human Health: An Update, 2000:8.

12. Schnitzer M. Khan SU. Humic substances in the environment. Marcel Dekker, New York. 1972: 57-60.

13. Kutluca M. Hümik Asitlerin Metal Tutma ve Ligand Değiştirme Özelliklerinin İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2007.

14. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Ed. National Academy Press, Washington, DC. 1994.

15. Bradford, M. M. 1976, "Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding", *Anal. Biochem.* **72**: 248–254

16. Laemmli UK. 1970. "Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4". *Nature* **227**(5259): 680–685.

17. Vengris VE, Mare CJ. Lead poisoning in chickens and the effect of lead on interferon and antibody production. Canadian Journal Comparative Medicine, 1974, 38: 328-335.

18. Vura N. Toksikoloji, Ankara, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:73, 2005:543.

19. Bakar C, Baba A. Metaller ve insan sağlığı: yirminci yüzyıldan bugüne ve geleceğe miras kalan çevre sağlığı sorunu 1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, .rgüp, NEVŞEHİR, 2009: 162-185.

20. Hedges IJ, Oades JM. Comparative organic geochemistries of soils and marine sediments. Organic Geochemistry, 1997, 27: 319-361.

21. Effects of Humic Acid on Animals and Humans An Overview of Literature and a Review of Current Research http://www.humichealth.info/effects.html 27 Mayis 2011.

22. Özçelik D, Toplan S, Dariyerli N, Gülyaşar T, Dursun Ş. Dietle alınan kurşunun eritrosit osmotik direnç ve kan viskozitesine etkilerinin araştırılması. Cerrahpaşa Tıp Dergisi, 2000, 31: 129-133.

23. Erdoğan Z, Erdoğan S, Aksu T, Baytok E. The effects of dietary lead exposure and ascorbic acid on performance, lipid peroxidation status and biochemical parameters of broilers. Turkish Journal Veterinary Animal Sciences, 2005, 29: 1053-1059.

24. Rahman S, Joshi MV. Effect of lead toxicity on growth and performance of broilers. Tamilnadu Journal Veterinary and Animal Sciences, 2009, 5: 59-62.

25. Rath CN, Huff WE, Huff GR. Effects of humic acid on broiler chicken. Poultry Science, 2006, 85: 410-414.

P[24]Kaplamalı Göğüs Etlerinde Yenilebilir Kitozan Filminin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Elif GÖKMEN, Emine IŞIK, Melisa MANSUROĞLU, H. Dilay ULUDAĞ, Kezban CANDOĞAN

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı, 06110, Ankara

Özet

Kaplamalı tavuk ürünlerinin üretimi ve tüketimi tüm dünyada giderek artış göstermektedir. Ancak, sağlık bilincinin gelişmesiyle derin yağda kızartıldığı için yüksek oranda yağ içeren bu ürünlerde, yağ absorpsiyonunun azaltılması çalışmaları önem kazanmıştır. Bu çalışmada, yağ absorpsiyonunun azaltılmasında kullanılan hidrokolloidlerden kitozan ile üretilen yenilebilir film uygulamasının kaplamalı tavuk göğüs etlerinde kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tavuk göğüs etleri iki farklı gruba ayrılmış, birinci gruptaki etler (kontrol) ticari sıvı sosla ve takiben sıvı sosla kaplanıp ayçiçeği yağında kızartılmışlardır. Diğer gruptaki etler de kontrol grubundakiler gibi kaplanmışlar, ancak, bu gruptaki etlere sıvı soslamadan sonra yenilebilir kitozan filmi uygulanmıştır. Kaplama ve kızartmadan sonra ağırlık artışı kitozan filmi uygulanmış örneklerde kontrola göre daha düşük düzeyde bulunmuş; kitozan yenilebilir filmi uygulanmış grupta sırasıyla %28.8 ve %5.11, kontrolda %36.2 ve %6.5 olarak hesaplanmıştır. Yenilebilir kitozan filmi uygulanmış grup, kontrola göre daha yüksek nem ve daha düşük kül içeriğine sahip olmuştur ($p<0.05$). Minolta Kromametre CIE açıklık-koyuluk (L*) ve sarılık (b*) değerleri açısından değerlendirildiğinde, kitozan yenilebilir filmi uygulanmış örneklerin ve kontrolun yüzey L* değerleri sırasıyla 42.43 ve 35.37; b* değerleri ise sırasıyla 44.83 ve 38.84 olarak saptanmıştır. Duyusal değerlendirme için 25 panelistle gerçekleştirilen üçgen testte 25 panelistten 17'si gruplar arasındaki farklılığı tespit etmiş; dolayısıyla, kitozan yenilebilir filmi ile kaplanmış gruptaki örneklerin duyusal test sonuçlarına göre kontroldan önemli ölçüde ($p<0.05$) farklı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaplamalı tavuk etleri, tavuk göğü eti, yenilebilir film, kitozan

Giriş

Kanatlı eti ve ürünleri ekonomik olmaları, toplam yağ ve kolesterol içeriklerinin düşük olması, hazırlanabilme kolaylığı gibi avantajlarından dolayı günümüzde gerek üretimi ve gerekse tüketimi giderek artan ürünlerdir. Son yıllarda, gün geçtikçe yaygınlaşan ayaküstü (fast-food) beslenme tarzı, sağlık açısından önerilmemekle birlikte özellikle belli kesimdeki tüketiciler tarafından benimsenmektedir. Bu tarz beslenmede çok farklı ürün alternatifleri bulunmakta, bunlar içinde, kendine has lezzeti ve ekonomik olması nedeniyle tavuk eti ürünleri daha çok rağbet görmektedirler (1). Tavuk ürünleri içinde ayaküstü beslenme tarzına hitap eden çiğ, yarı pişmiş ve pişmiş olarak paketlenmiş tavuk şinitzel, tavuk nugget, cordon bleu, piliç döner, piliç burger, piliç kroket ve çeşitli parça piliç ürünleri gibi çeşitli tavuk ürünleri önem taşımaktadır. Bunlardan derin yağda kızartılan kaplamalı tavuk ürünleri beğenilen lezzeti, çekici görünümü ve hazırlama kolaylığı gibi nedenlerle tercih edilen ürünlerdir (2, 3).

Kaplamalı ürünlerde, kaplama bileşiminin en önemli ingrediyenleri buğday unu ya da mısır unu ve kabartma ajanıdır. Diğer unlar, hidrokolloidler, renklendiriciler ve aroma maddeleri isteğe bağlı ilave edilen bileşenlerdir. Bunlar içerisinde yüksek su bağlama özelliklerinden dolayı kullanılan hidrokolloidler, hamurun konsistensini düzenlemekte kabartma ajanlarının hızlı işlevinin bir sonucu olarak ortaya çıkan gazın tutulmasını sağlamaktadırlar. Böylece, kızartılmış gıdalarda hacmi büyüterek, yapıyı düzenlemektedirler. Gıda gamları, yapı düzenleyici etkilerinden dolayı bu amaçla sıklıkla kullanılmaktadırlar (4-9). Gıda endüstrisinde, kaplamalı gıdalar ve bunlar içinde de kaplamalı kanatlı eti ürünlerinin popularitesi tüm dünyada giderek artmaktadır (10). Bununla birlikte, kızartılmış ürünlerde yağ oranının düşürülmesi, sağlık açısından arzu edilen bir yaklaşım olmasına rağmen, bu ürünlerde yağ oranının azaltılması duyusal özellikleri olumsuz yönde etkileyebilmektedir (2, 11). Kızartılmış ürünlerde yağ absorpsiyonunun azaltılmasında farklı kaplama ya da hamur kullanımı, kızartma ortamının modifikasyonu ve kızartma işleminin modifikasyonu olmak üzere uygulanan temel 3 yöntem vardır (12). Birinci grupta yer alan farklı kaplama ya da hamur kullanımı başlığı altında yağ oranının azaltılmasında uygulanabilecek yaklaşımlardan biri de bu tür ürünlerde yenilebilir kaplama uygulamasıdır. Yenilebilir film uygulamasının yağ absorpsiyonunun azalttığı ve nem retansiyonunu artırdığı belirtilmiştir (13). Değişik türde yenilebilir filmler bu amaç için uygulanmıştır. Ancak, gerek antimikrobiyel ve gerekse antioksidan etkiye sahip kitozan yenilebilir filminin kaplamalı ürünlerde kalite üzerine etkisinin belirlendiği bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışmada, kaplamalı tavuk göğüs etlerinde kitozan filminin bazı ürün özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan tavuk göğüs etleri Beypiliç (Bolu) tarafından sağlanmıştır. 10cmx3cmx1cm boyutlarında kesilen tavuk göğüs etleri kendi içinde rastgele 2 farklı gruba ayrılmış; gruplardan birisi (kontrol) önce ticari sıvı sosa daldırılmış, daha sonra kuru soslama yapılmıştır. Diğer gruptaki tavuk göğüs etleri ise sıvı soslama yapıldıktan sonra yenilebilir kitozan film solusyonuna daldırılmış ve daha sonra kuru sosla kaplanmıştır. Yenilebilir kitozan (Primex ehf., Izlanda) filminin hazırlanması için, 100°C'ye ısıtılmış destile suya %3 (w/v) oranında kitozan ilave edilmiş, oluşan karışım 45°C'ye kadar soğutulduktan sonra %1 (v/v) oranında asetik asit eklenmiştir. Daha sonra plastikleştirici olarak 0.25 mL/g gliserol ilave edilen karışım 15 dakika boyunca düşük sıcaklıkta manyetik karıştırıcıda karıştırılmış ve kullanılana kadar oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu şekilde kaplama uygulanan tavuk göğüs etleri, farklı fritözlerde ayçiçek yağı kullanılarak 175°C'de 5 dakika kızartma işlemine tabi tutulmuştur. Kızartma işlemini takiben 2 dakika yağ sızdırma işlemi gerçekleştirilmiş ve örnekler oda sıcaklığına soğutulduktan sonra kaplama ve kızartmada ağırlık artışı, nem, yağ ve protein içerikleri, pH değeri, CIE açıklık-koyuluk (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerlerinin belirlenmesi için analize alınmışlardır.

Kaplama verimi için, 3'erli gruplar halinde ayrılan tavuk göğüs etleri kaplanmadan ve kaplandıktan sonra tartılarak aşağıdaki formüle göre kaplama sonrası ağırlık artışı hesaplanmıştır:

$$\text{Kaplama sonrası ağırlık artışı (\%)} = \frac{\text{Kaplama sonrası ağırlık} - \text{Kaplama öncesi ağırlık}}{\text{Kaplama sonrası ağırlık}} \text{x } 100$$

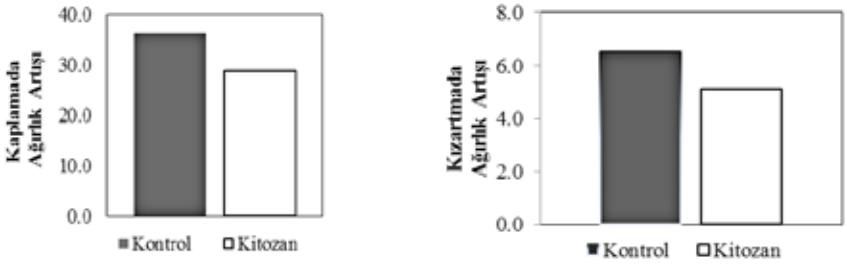
Kızartma sonrası ağırlık artışı için ise, yine 3'erli olarak gruplandırılan tavuk göğüs örnekleri kızartılmadan ve kızartıldıktan sonra tartılmış ve aşağıda verilen formüle göre kızartma sonrası ağırlık artışı hesaplanmıştır:

$$\text{Kızartma sonrası ağırlık artışı (\%)} = \frac{\text{Kızartma sonrası ağırlık} - \text{Kızartma öncesi ağırlık}}{\text{Kızartma öncesi ağırlık}} \text{x } 100$$

Kızartıldıktan sonra oda sıcaklığına soğutulan kaplanmış tavuk etlerinde, nem, yağ ve kül içerikleri ve pH değeri belirlenmiştir (14). L*, a* ve b* değerleri Minolta CR 400 Chromameter kullanılarak örneklerin üst yüzeyinden ve kesit yüzeyinden olmak üzere; her bir örnekte 3 farklı noktadan ölçülmüştür. Yenilebilir kitozan film uygulamasının ürünün duyusal özelliklerinde bir farklılığa neden olup olmadığının belirlenmesinde farklılık testlerinden üçgen testi 25 kişilik bir panelist grubuna uygulanmıştır (15). Duyusal analiz laboratuvarında gerçekleştirilen değerlendirmede birisi farklı 2'si aynı olmak üzere panelistlere 3 dijitli rastgele kodlanarak ve rastgele sıralama yapılarak sunulan örneklerden farklı olanı belirlemeleri istenmiştir. İki tekerrürlü gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulgular SAS paket programı kullanılarak öncelikle varyans analizi yapılmış, farklılık görüldüğü durumlarda "asgari önemli fark" testi kullanılarak farklılığın önemli olup olmadığı ($p<0.05$) saptanmıştır. Duyusal analizde kullanılan üçgen test sonuçlarının değerlendirilmesinde ise Meilgaard vd. (15) tarafından belirtilen üçgen test istatistik tabloları kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yenilebilir kitozan filmi uygulanmış tavuk göğüs etlerinin kaplama veriminin (%28.8), kontrol grubundan (%36.2) önemli ölçüde ($p<0.05$) düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Kızartma verimi dikkate alındığında, kitozan filmi uygulanmış örneklerin kontrola kıyasla daha düşük kızartma verimine sahip oldukları ancak her iki grup arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p>0.05$) gürülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Kaplanmalı göğüs etlerinde kaplama ve kızartma sonrası ağırlık artışı (%)

Hammaddenin ve kaplama uygulanmış tavuk göğüs etlerinin nem, yağ, kül içerikleri (%) ve pH değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Kaplanmış tavuk etlerinden elde edilen değerler kaplanmış tavuk etleriyle kıyaslandığında, nem oranında azalış, yağ ve kül içerikleri ile pH değerinde artış gözlenmiştir ($p<0.05$). Gruplar arasındaki fark incelendiğinde, yenilebilir kitozan filmi uygulanmış grubun, kontrola göre daha yüksek nem ve daha düşük kül içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kitozan filmi uygulanan grubun yağ içeriği kontrola göre düşük olmasına rağmen, iki grup arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 1. Kaplamalı tavuk göğüs etlerinin nem, yağ, kül içerikleri (%) ve pH değerleri *

	Hammadde	Kontrol	Kitozan
Nem	74.27±0.10 A	47,82±1.46 C	53.42±0.99 B
Yağ	1.61±0.20 B	7.99± 0.47 A	7.70±0.62 A
Kül	1.06±0.01 C	2.34±0.04 A	1.88±0.03 B
pH	5.68±0.07 B	6.20±0.04 A	6.14±0.02 A

*Ortalama ± Standart hata.

A-C Aynı harflere sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p>0.05$).

Ürünlerde hem dış yüzeyde hem de kesit yüzeyinde belirlenen enstrümental renk değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Dış yüzey renk değerleri dikkate alındığında, yenilebilir kitozan filmi uygulanmış örneklerin L* ve b* değerlerinin kontrola göre önemli ölçüde yüksek olduğu($p<0.05$), buna rağmen a* değeri açısından iki grup arasında önemli bir farklılık bulunmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Örneklerin kesit yüzeyi renk değerleri arasında ise istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 2. Kaplamalı tavuk göğüs etlerinin açıklık-koyuluk (L*), kırmızılık (a*), sarılık (b*) değerleri

CIE	Kontrol	Kitozan
Dış Yüzey		
L*	35.37±1.05 B	42.43±1.12 A
a*	26.38±0.40 A	26.31±1.19 A
b*	38.84±1.23 B	44.83±1.98 A
Kesit Yüzeyi		
L*	84.98±0.30 A	83.94±0.61 A
a*	-0.28±0.14 A	0.29±0.27 A
b*	16.98±1.31 A	16.27±0.31 A

*Ortalama ± Standart hata.

A-B Aynı harflere sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p>0.05$).

Duyusal değerlendirmede gerçekleştirilen üçgen testte, 25 panelistten 17'si farklılığı tespit etmiştir. İstatistik tablolarından (Üçgen testte doğru yanıtların kritik sayısı tablosu) (1) yararlanarak yapılan değerlendirmede, üçgen teste göre iki örnek arasında önemli ölçüde farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Ayrıca, panelistlerin büyük çoğunluğu yenilebilir kitozan filmi uygulanmış örneklerin "daha yumuşak" olduğunu ve daha çok beğendiklerini

yorum olarak eklemişlerdir.

Sonuç olarak, kitozan yenilebilir filmi ile kaplanan tavuk göğüs etlerinin, kontrola kıyasla bazı özellikler açısından avantaj sağladığı belirlenen bu çalışmanın devamı olarak gelecekte, ürün kalitesini etkileyen diğer özelliklerin de dikkate alındığı ve ayrıca, antimikrobiyal ve antioksidan özelliği bilinen kitozan yenilebilir film uygulamasının ürün depolama stabilitesine etkisinin inceleneceği araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Ngadi, M., Li,Y. Oluka, S., Quality changes in chicken nuggets fried in oils with different degrees of hydrogenatation, 2007; LWT 40:1784–1791.
2. Mah, E., Brannan, R.G., Reduction of oil absorption in deep-fried, battered, and breaded chicken patties using whey protein ısolate as a postbreading dip: effect on flavor, color, and texture. Journal of Food Science, 2009; 74(1): S9-S16.
3. Antonova, I., Mallikarjunan, P., Duncan, P., Correlating objective measurements of crispness in breaded fried chicken nuggets with sensory crispness. J. Food Sci., 2003; 68 (4): 1308-1315.
4. Altunakar, B., Sahin, S., Sumnu, G., Functionality of batters containing different starch types for deep-fat frying of chicken nuggets. Eur Food Res Technol, 2004; 218: 318–322.
5. Dogan, S.F., Sahin, S., Sumnu, G., Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. Journal of Food Engineering, 2005; 71: 127–132.
6. Sahin, S., Sumnu, G., Altunakar, B., Effects of batters containing different gum types on the quality of deep-fat fried chicken nuggets J. Sci. Food Agric., 2005; 85:2375–2379.
7. Martín, C.P., Sanz, T., Steringa, D.W., Salvador, A., Fiszman, S.M., Vliet, T., Performance of cellulose derivatives in deep-fried battered snack s: Oil barrier and crispy properties. Food Hydrocolloids, 2010; 24: 702-708.
8. Adedeji, A.A., Ngadi, M.O., Microstructural properties of deep-fat fried chicken nuggets coated with different batter formulation, International Journal of Food Properties, 2011; 14(1): 68-83.
9. Gamonpilas, C., Pongjaruva, W., Methacanon, P., Seetapan, N., Fuongfuchat, A., Klaikherd, A., Effects of cross-linked tapioca starches on batter viscosity and oil absorption in deep-fried breaded chicken strips. Journal of Food Engineering, 2012; doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.08.008.
10. Martı´nez-A´vila, M., Ve´lez-Ruiz, J. F., Sosa-Morales, M. E., Combination of hot air drying and deep-fat frying to reduce the oil content in chicken nuggets. International Journal of Food Science and Technology, 2010; 45, 2101–2107.
11. Mellema, M. (2003). Mechanism and reduction of fat uptake in deepfat fried foods. Trends in Food Science and Technology, 14, 364–73.
12. Varela,P., Fiszman, S.M., Hydrocolloids in fried foods. Food Hydrocolloids, 2011; 25: 1801-1812.
13. Balasubramaniam, V.M., Chinnan, M.S., Mallikarjunan, P. & Phillips, R.D., The effect of edible film on oil uptake and moisture retention of a deep-fat fried poultry product. Journal of Food Process Engineering, 1997; 20, 17–29.
14. Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists,15th Edi., AOAC Inc., Arlington, VA. 1990.
15. Meilgard M, Civille GV, Carr BT., Overall difference Tests: Does a sensory difference exist between samples. In: *Sensory Evaluation Techniques*, Third Ed. CRC Pres, London, 1999; pp. 59-98.

P25 İçme Sularına Katılan Betain'in Broyler Besi Performansı ve Gövde Parça Oranları Üzerine Etkisi

İlker HOŞGÖR, Mustafa EREN

Özet

Bu çalışmada, içme sularına katılan betainin etlik piliç (broyler) besi performansı ve gövde parça oranları üzerine etkisi incelenmiştir. Denemede toplam 306 adet günlük yaşta Ross 308 karışık cinsiyette etlik civciv Kontrol grubu, Doz 1 grubu (D1) ve Doz 2 grubu (D2) olarak rastgele üç gruba ayrılmıştır. Ayrıca, bu grupların her biri 17 civciv içeren altı tekrar grubuna ayrılmıştır. Deneme 47 gün sürmüştür. Deneme süresince, Kontrol, D1 ve D2 gruplarına, içme sularında sırasıyla O ppm, 500 ppm ve 1000 ppm dozlarında betain verilmiştir. İzokalorik ve izonitrojenik yemler ile içme suyu deneme süresince ad libitum olarak sunulmuştur.Deneme sonunda, göğüs ve but etlerinin kuru madde, ham protein ve ham yağ oranlarına ait değerler arasındaki gruplar arası farklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Bütün but oranı, D2'de Kontrol grubuna göre düşüktür (P<0.01). Deneme gruplarının (Dl, D2) but eti oranları ile Kontrol grubunun oranı arasında önemli fark bulunmadığı halde, D I grubunun oranı D2' ye göre yüksektir (P<0.01). Yemden yararlanma oranı (P<0.01), karkas randımanı (P<0.001), göğüs eti oranı (P<0.001) yanında her birim karkas, göğüs eti ve toplam et için tüketilen yem miktarları (P<0.001), Dl ve D2' de Kontrol grubuna göre iyileşmiştir. Canlı ağırlık kazancı (P<0.05) ile her birim bütün but (P<0.05) ve but eti (P<0.01) için tüketilen yem miktarları sadece D1 grubunda Kontrol grubuna göre iyileşmiştir.

Giriş

Betain (glycine betaine, trimethylglycine) doğada yaygın olarak bulunan uzun zincirli üç metil grubundan oluşmuş non-toksik bir amino asit türevidir (1-5). Hayvan organizmasında, betainin fonksiyonları iki ana başlık altında incelenebilir. Bunlardan birincisi ozmolit etkidir. Hayvan metabolizmasındaki ozmolit etkisini hücre içerisinde birikerek gösteren betain suyun hücre içerisinde tutulmasını sağlar. Böylece hücre dehidrasyondan korunmuş olur (1,6). Betainin hayvan organizmasındaki ikinci önemli fonksiyonu ise metilasyondur. Çiftlik hayvanlarının yemlerinde bulunan üç önemli metil grubu vericisi betain, kolin ve metiyonindir (7,8). Ayrıca, betainin lipotropik fonksiyonu da olduğu bildirilmektedir (9,10). Bu özellik, betain kökenli metil gruplarının hayvan organizmasında yağların mobilizasyonunu sağlayan karnitin ve lesitin moleküllerinin sentezinde kullanılmalarından kaynaklanmaktadır (11). Betainin kanatlılarda vücuda emiliminin, sodyuma bağlı ve sodyumdan bağımsız olarak, büyük oranda duodenumda daha az olarak da jejunumda olduğu bildirilmiştir (1). Betainin canlı ağırlık kazancı üzerine etkisi ile ilgili olarak kullanım dozlarına ait farklı sonuçlar bulunmaktadır. Örneğin, etlik piliç yemlerine 500 ppm betain ilavesinin canlı ağırlık kazancı üzerine 21. ve 41. günlerde (12), başka bir çalışmada ise 21. ve 42. günlerde (13) etkisi bulunmamıştır. Betainin yemde 400 ppm dozunda kullanıldığı bir diğer çalışmada da 39. günde canlı ağırlık kazancı için benzer sonuçlar elde edilmiştir (14). Ancak, etlik piliç yemlerine 35. günden başlayarak 49. güne kadar 1000 ppm dozunda betain katkısının 42. ve 49. günde canlı

ağırlık kazancım artırdığı belirlenmiştir (15). Beyaz et üretiminde kullanılan etlik piliçlerin karkas randımanlarını etkileyen faktörlerden birisi de betaindir. Yeme 500 ppm betain ilavesinin etlik piliçlerde 39. ve 41 gün karkas randımanını önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir. Betain katkısının göğüs eti oranına etkileri incelendiğinde, farklı araştırma sonuçlarına rastlanmıştır. Örneğin, dişi etlik piliç yemlerine 500 ppm betain katkısının 41. günde (16), erkek piliçlerde ise 1000 ppm katkısının 42 ve 49. günlerde (15) göğüs eti oranına etkili olmadığını bildiren araştırmacılar bulunmaktadır.

Bu çalışma etlik piliç içme sularına katılan betainin canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, göğüs ve but eti oranları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada, 306 adet günlük yaşta, cinsiyet ayrımı yapılmamış Ross 308 etlik civciv kullanılmıştır. Hayvan denemesi özel sektöre ait 80x14 metre ölçülerinde ortalama 18.000-20.000 baş kapasiteli ticari bir etlik piliç kümesinde yürütülmüştür. Hayvanlara verilen yem miktarının belirlenmesi, canlı ağırlık ölçümleri ile kesim sonrası karkas ve gövde parçalarının tartımında ± 2 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılmıştır. Denemede hayvanların kesimi ve kesim sonrası parçalama işlemleri özel sektöre ait otomatik ekipmanlara sahip bir tavuk kesimhanesinde gerçekleştirilmiştir. Deneme boyunca tüm gruplar civciv ön başlangıç yemi, civciv başlangıç yemi, piliç geliştirme yemi ve kesim öncesi bitiriş yemi tüketmişlerdir. Yemlerin hammadde içerikleri ile A.O.A.C.'de (17) bildirilen metotlara göre belirlenen besin maddesi oranları ve hesaplama yoluyla bulunan metabolize olabilir enerji düzeyleri Tablo-1' de sunulmuştur. Denemede kullanılan yemler özel sektöre ait bir yem fabrikasında hazırlanmıştır. Deneme konusu olan betain (Betafin BT) araştırma yönteminde belirtilen dozlarda iki grubun ana su depolarına katılan Betain BT isimli preparat, Finfeeds-Danisco International firması tarafından şeker pancarı melasından üretilen, betaini % 98 oranında içeren bir üründür.

Denemede 306 adet günlük yaştaki civciv biri kontrol grubu olmak üzere toplam üç ana gruba ayrılmış, her bir ana grup da 17'şer tane civciv içeren altı tekrarlama grubuna bölünmüştür. Dolayısıyla ana gruplardan her biri 102 civcivden oluşturulmuştur. Deneme konusu olan betain (Betafin BT) Kontrol grubunun içme suyuna katılmamış, Doz 1 grubunun içme suyuna 500 ppm, Doz 2 grubunun içme suyuna 1000 ppm düzeyinde ilave edilmiştir. Bu ilave deneme başlangıcı olan günlük yaştan deneme sonuna kadar sürdürülmüştür. Denemede, hayvanlara yedirilen yemlerin ham besin maddesi analizleri U. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuarlarında A.O.A.C.'de (17) bildirilen metotlara göre yapılmıştır. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı belirlenmiştir. Ayrıca karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs ve but eti ağırlıkları ile oranları ve karkas ürünleri için yemden yararlanma oranları tespit edilmiştir. Çalışmada göğüs ve but etlerinin kimyasal analizleri yapılmıştır. Grupların yukarıda belirtilen parametrelerine ait verilerin istatistik değerlendirmeleri minitab isimli bilgisayar programında "Varyans Analizi" metodu kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizinde gruplar arasında istatistiki önemde fark bulunduğunda, farklı olan grupları belirlemek için " Tukey " (Gerçek Önemli Fark) testi uygulanmıştır (18).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elde edilen verilere göre, etlik piliç içme sularına 500 ppm ve 1000 ppm dozunda betain katkısı 34. ve 41. günlerde canlı ağırlığı (Tablo-2) etkilemezken, 500 ppm dozunda betain katkısı kontrol ve 1000 ppm doza göre, 47. gün canlı ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir ($P<0.001$). Kanatlı hayvan yemlerine betain ilavesinin etkilerinin incelendiği diğer çalışmalarda (12-15, 16,19) 12. veya 15. günlere ait canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancı bulgularına rastlanmamıştır. Hayvan denemesinin 20., 26., 34., 35. ve 41. günlerinde, grupların canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancı değeri ortalamaları arasındaki farkların önem taşımaması, bu dönemlerde etlik piliç içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain katkısının canlı ağırlık kazancını önemli ölçüde etkilemediğini göstermektedir. Bu sonuçlara benzer olarak etlik piliç yemlerine 400 ppm (14), 500 ppm (12,13) ve 1000 ppm (15) dozlarında betain katılan çalışmalarda 21., 39., 41. ve 42. günlerde canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancının etkilenmediği belirtilmiştir. Betain ile yapılan besleme çalışmalarına bakıldığında, etlik piliç içme sularına betain katkısının etkilerinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Gerek sunulan bu çalışmada, gerekse konuyla ilgili diğer çalışmalarda elde edilen canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancına ait bulgulara göre, etlik piliç yemlerine ve içme suyuna betain katkısının 42. güne kadar olan yaşlarda canlı ağırlık kazancını etkilemediği söylenebilir. Ancak, etlik piliçlerin daha ileri yaşlarıyla ilgili fazla sayıda araştırma sonucu bulunmamasına rağmen, bu çalışmada 47. gün canlı ağırlık kazancının içme suyuna 500 ppm betain katkısı ile önemli ölçüde yükselmesi, günümüzde geç kesim yaşları olarak değerlendirilen 45. günden sonraki kesim yaşları için yem veya içme suyuna betain katkısının canlı ağırlık kazancını etkileyebileceği izlenimini vermektedir. Denemenin sonuna kadar olan diğer tartım dönemlerinde (34., 41. ve 47. gün) içme suyuna 500 ppm betain katkısının yem tüketimini Kontrol grubuna göre etkilemediği belirlenmiştir (Tablo-2). Ancak 1000 ppm betain katkısının, 34. ($P<0.01$), 41. ($P<0.001$) ve 47. günlerde ($P<0.01$) diğer iki gruba göre önemli ölçüde azalttığı görülmektedir (Tablo-2). Betainin yem tüketimine etkisinin incelendiği diğer çalışmalarda ise yeme 400 ve 500 ppm betain ilavesinin yem tüketimini etkilemediği bildirilmiştir (12-14). Bu bulgulara göre etlik piliç içme sularına veya yemlerine 500 ppm betain ilavesinin yem tüketimini etkilemeyeceği söylenebilir.

Yemden yararlanma oranı değerlerine bakıldığında (Tablo-2), denemenin 41 ve 47. günlerinde hem 500 ppm, hem de 1000 ppm betain katkısının yemden yararlanmayı Kontrol grubuna göre önemli derecede ($P<0.01$) iyileştirdiği görülmektedir (Tablo-2). Denenenin 34. gününde ise içme sularına 1000 ppm betain katılan grubun yemden yararlanma oranı kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Denemenin 34. gününden önceki ölçüm dönemlerinde grupların yemden yararlanma oranları arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak Waldroup ve Fritts (15) yeme 1000 ppm betain katkısının 49. günde yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Ancak aynı araştırmacılar 42. günde yemden yararlanmanın etkilenmediğini belirtmişlerdir (12-14). Ayrıca, konu ile ilgili diğer çalışmalarda da etlik piliç yemlerine 400 ve 500 ppm betain ilavesinin 21., 39. ve 41. günlerde yemden yararlanmayı etkilemediği bildirilmiştir. Konu ile ilgili çok fazla sayıda araştırma sonucu bulunmadığı için, 45 günlük yaştan önce betainin yemden yararlanma üzerine etkisi hakkında kesin yargıda bulunmak zordur.

Karkas randımanlarına bakıldığında ise (Tablo-3), içme suyuna hem 500 ppm, hem de 1000 ppm betain katkısının 47. gün soğuk karkas randımanını Kontrol grubuna göre önemli derecede artırdığı görülmektedir ($P<0.001$). Benzer olarak yeme 500 ppm betain ilavesinin 39. ve 41. günlerde karkas randımanını önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (12,14). Ancak yeme betain katkısının etlik piliçlerde 42. ve 49. günlerde, karkas randımanını etkilemediğini bildiren yazarlar da bulunmaktadır (15). Çalışmada elde edilen veriler ve diğer araştırma sonuçları ışığında ettik piliç içme sularına ve yemlerine betain katkısının karkas randımanını olumlu yönde etkilemesi daha yüksek bir olasılık olarak görünmektedir. Denemede elde edilen göğüs eti oranı (kemiksiz derisiz göğüs eti ağırlığı/karkas ağırlığı) ile ilgili bulgular karkas randımanı bulguları ile paralellik göstermiş olup (Tablo-3), içme sularına hem 500 ppm hem de 1000 ppm betain katkısı yapılan deneme gruplarının göğüs eti randımanları arasında fark bulunmazken, Kontrol grubuna göre her ikisi de önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($P<0.001$). Denemede elde edilen bu bulgulara paralel olarak, yemlerinde farklı metiyonin seviyeleri içeren erkek etlik piliçlerde yeme 500 ppm betain ilavesinin göğüs eti randımanını artırdığı bildirilmiştir (13). Ancak, bu parametrenin incelendiği başka bazı çalışmalarda betainin yeme 500 ppm ilavesinin dişi etlik piliçlerde 41. Günde (12), 1000 ppm ilavesinin ise erkek piliçlerde 42. ve 49. günlerde göğüs eti randımanını etkilemediği belirtilmiştir (15). Bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemeyen araştırma sonuçlarının bulunmasının yanı sıra, yeme betain katkısının göğüs eti randımanını artırdığını bildiren çalışma sonuçlarının olması, etlik piliç içme sularına betain katkısının göğüs eti randımanını artırma olasılığını yükseltmektedir.

İçme suyuna 500 ppm betain katkısının bütün but oranına (kemikli derili bütün but ağırlığı/karkas ağırlığı) herhangi bir etkide bulunmadığı (Tablo-3), ancak 1000 ppm betain katkısının Kontrol grubuna göre bütün but oranını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir ($P<0.01$). But etinin karkas ağırlığına oranı incelendiğinde (Tablo-3), içme suyuna 500 ppm betain katkısının 1000 ppm doza göre but eti oranını yükseltmesine rağmen ($P<0.01$), her iki betain dozumun Kontrol grubuna göre but eti oranında önemli fark yaratmadığı görülmektedir. Etlik piliç, ördek veya hindilerin içme suları veya yemlerine betain katkısı yapılan çalışmalarda but eti oranları ile ilgili olarak herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bu konudaki veri eksikliğinin nedeni olarak, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinde but etinin ekonomik değerinin göğüs etine göre daha düşük olması düşünülmektedir (20).

Tüketime hazır bir birim karkas ve göğüs eti için hesaplanan yemden yararlanma oranları (Tablo-4) içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain katkısı ile doz grupları arasında farklılık olmaksızın Kontrol grubuna göre önemli ölçüde iyileşmiştir ($P<0.001$). Her birim bütün but ($P<0.05$) ile but eti ($P<0.01$) için hesaplanan yemden yararlanma oranları sadece içme suyuna 500 ppm betain katkısı ile iyileşmiştir. Bir birim toplam kemiksiz ve derisiz et elde etmek için hesaplanan yemden yararlanma oranlarına bakıldığında (Tablo-4) ise, ettik piliçlerin içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain ilavesinin, doz grupları arasında fark olmaksızın, bu oranı Kontrol grubuna göre önemli ölçüde iyileştirdiği görülmektedir ($P<0.001$). Bu bulgular içme sularına betain katkısının 47 günlük yaştaki etlik piliçlerden elde edilecek her birim kemiksiz ve derisiz et için tüketilen yem miktarını azalttığını göstermektedir. Konuyla ilgili yapılmış olan diğer çalışmalara ait yayınlarda bu tip bulgulara rastlanmamıştır.Bu çalışmada, etlik piliç içme sularına 500 ppm betain katkısının 47. gün canlı ağırlığını, karkas randımanını, göğüs ve but eti oranını artırması, birim canlı ağırlık, birim karkas ağırlığı ve birim et ağırlığı için tüketilen yem miktarını azaltmasının yanı sıra, bu sonuçları

destekleyen başka araştırma sonuçlarının da bulunması (12-15), betainin ettik piliçlerde verim parametreleri üzerine, özellikle de son yıllarda tüketimi hızla artan kemiksiz tavuk eti ürünlerinin maliyeti üzerine olumlu etki gösterebileceği düşüncesini güçlendirmektedir.

Çalışmada elde edilen, karkastaki kas dokusu kökenli et oranlarındaki artışlara ait bulguların, betainin protein metabolizmasındaki metil verici fonksiyonu ile hücre içi ozmoregülasyon fonksiyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu konuların açıklanabilmesi için daha fazla sayıda bilimsel çalışmaya gereksinim vardır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, ettik piliç içme sularına veya yemlerine betain katkısının değişik parametreler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutacaktır.

Tablo-1 Denemede Kullanılan Yemler, Rasyon Formülü ve Analiz Sonuçları

Yem maddesi, %	**Ön başlangıç**	**Başlangıç**	**Büyütme**	**Bitiş**
Mısır	47,31	46,78	50,00	48,38
Soya fasulyesi küspesi (%48 Ham protein)	25,89	18,05	15,50	15,64
Tanı yağlı soya fasulyesi	11,70	15,00	14,61	13,40
Buğday	7,50	10,00	10,00	15,00
Balık unu	3,00	3,50	2,00	-
Et kemik unu	-	3,00	3,50	3,60
Mermer tozu	1,24	0,70	0,42	0,65
Mono kalsiyum fosfat	1,34	0,40	0,12	-
Yağ	0,80	1,50	2,00	2,50
DL-Metiyonin	0,35	0,22	0,20	0,23
Premiks[1]	0,25	0,25	0,25	0,25
Tuz	0,27	0,23	0,25	0,30
L-Lizin	0,10	0,12	0,90	-
Koliıı	0,05	0,05	0,05	0,05
Antikoksidiyal[2]	0,10	0,10	0,10	-
Büyütme faktörü[3]	0,10	0,10	0,10	-
Analiz edilmiş içerik				
Kuru madde, %	89,72	89,60	90,00	89,16
Ham protein, %	22,98	21,66	20,16	18,21
Ham yağ ,	6,40	8,73	8,43	9,92
Ham kül, %	5,12	5,05	4,88	4,90
Nişasta, %	38,04	36,95	40,76	38,59
Şeker, %	4,73	4,59	5,01	4,80
Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	3021	3117	3200	3160

[1]: Vit. A 12.000.000 IU, Vit. D3 3.000.000 IU, Vit. E 50.000 ıng, V't. K3 3.000 ıng, Vit. BI 2.000 mg, Vit. B2 6.000 nıg, Vit. B6 5.000 nig, Vit. BI2 30 mg, niasin 30.000 nıg, Ca-D-pantotenat 12.000 nig, D-biyotin 75 mg, folik asit 750 ıng, mangan 100.000 ıng, demir 40.000 ıng, çinko 60.000 mg, bakır 5.000 nig, kobalt 500 nıg, iyot, 2.000 ıng, selenyum 150 ıng

[2]: Monensin sodyum 90 ppm [3]: Flavomycin 10 ppm

Tablo-2. Etlik piliç içme sularına betain katkısının (0-47 günler arası) canlı ağırlık(g), yem tüketimi (g) ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisi

Parametre	Kontrol			Doz 1			Doz 2			P
Canlı ağırlık(34.gün)	1962.08	±	19.95	1975.07	±	18.29	1926.32	±	25.35	ÖD
Canlı ağırlık(41.gün)	2679.31	±	27.57	2760.67	±	25.76	2674.56	±	36.30	ÖD
Canlı ağırlık(47.gün)	2841,46^{b}	±	31,61	2956,12^{a}	±	30,44	2828,14^{b}	±	36,63	p<0.05
Yem tüketimi(34. gün)	3149,2^{a}	±	16,57	3093,8^{a}	±	18,06	2966,0^{b}	±	28,50	P<0.001
Yem tüketimi(41.gün)	4277,0^{a}	±	11,24	4238,8^{a}	±	23,44	4095,6^{b}	±	41,96	P<0.001
Yem tüketimi(47.gün)	5709,2^{a}	±	22,98	5691,5^{a}	±	49,01	5489,8^{b}	±	63,90	P<0.01
Y. yararlanma (34.gün)	1,64^{a}	±	0,02	1,60^{ab}	±	0,02	157^{b}	±	0,08	p<0.01
Y. yararlanma(41.gün)	1,62^{a}	±	0,01	156^{b}	±	0,02	155^{b}	±	0,04	p<0.01
Y. yararlanma (47.gün)	2,04^{a}	±	0,02	1,95^{b}	±	0,02	1.97^{b}	±	0,01	p<0.01

a,b: Aynı satırda farklı harfleri aşiyan değerler arasındaki farklar önemlidir, OD: Farklar önemli değil

Tablo-3. Etlik piliç içme sularına betain katkısının karkas randımanı (%), göğüs eti oranı (%), bütün but oranı (%), but eti oranı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol			Doz 1			Doz 2			P
Karkas randımanı, %	71,36^{b}	±	0,16	73,12^{a}	+	0,12	73,13^{a}	±	0,15	p<0.001 I
Göğüs eti oranı, %	22,95^{b}	±	0,20	23,91^{a}	±	0,19	23,96^{a}	±	0,18	p<0.001
Bütün but oranı, %	31,19^{a}	±	0,19	30,57^{ablb}	+	0,16	30,33^{b}	±	0,21	p<0.01
But eti oranı, %	19,57^{ab}	±	0,17	20,13^{a}	±	0,18	19,30^{b}	±	0,17	p<0.01

a,b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

Tablo-4. Etlik piliç içme sularına betain katkısının karkas ve ürünleri için yemden yararlanma oranları üzerine etkisi

YYO*	Kontrol			Doz 1			Doz 2			P
KYY0[1]	2,814^{a}	±	0,002	2,6340^{b}	±	0,003	2,654^{b}	±	0,003	p<0.001
GEYY0[2]	12,298^{a}	±	0,187	11,033^{b}	±	0,209	11,057^{b}	±	0,113	p<0.001
BBYY0[3]	9,009^{a}	±	0,133	8,613^{b}	±	0,009	8,744^{ab}	±	0,008	p<0.05
BEYY0[4]	14,347^{a}	±	0,203	13,087^{b}	±	0,218	13,757^{ab}	±	0,267	p<0.01
TEYY0[5]	6,620^{a}	±	0,008	5,983^{b}	±	0,008	6,128^{b}	±	0,007	p<0.001

^{ab}: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

* : Yemden yararlanma oranı [1] : Tüketilen yemin ağırlığı / Karkas ağırlığı; [2] : Tüketilen yem ağırlığı / Göğüs eti ağırlığı , [3] : Tüketilen yem ağırlığı / Kemikli - derili bütün but ağırlığı [4] : Tüketilen yem ağırlığı / But eti ağırlığı ; [5] : Tüketilen yem ağırlığı / Toplam et

Kaynaklar:

1. KETTUNEN H, PEURANEN S, TI1HONEN K, SAARINEN M. Intestinal uptake of betaine in vitro and the distribution of methyl groups from betaine, choline, and methionine in the body of broiler chicks. Comparative Biochemistry and Physiology Part A, 128: 269-278, 2001.
2. ALEMAN G, TOVAR AR, TORES N. Homocysteine metabolism and risk of cardiovascular disease: Importance of the nutritious status in folic acid, vitamins B6 and B12. La Revista de Investigacion Clinica, 53, 2: 141-151, 2001.
3. JUNANKAR PR, KIRK K. Organic osrnolyte channels: A cornparative view. Cell Physiology and Biochemistry, 10:355-360, 2000.
4. LANG F, BUSCH GL, VOELKL H. The diversity of volume regulatory mechanisms. Cell Physiology Biochemistry, 8:1-45, 1998.
2. BRIGOTT1 M, PETRONIN1 PG, CARNICELL1 D, ALFIERI RR, BONELL1 MA, BORGHETTI AF, WHEELER KP. Effects of osmolarity, ions and compatible osmolytes on cell-free protein synthesis. Biochemisrty Journal, 369: 369-374, 2003.
3. ESTEVE-GARCIA E, MACK S. The effect of DL-methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. Animal Feed Science and Technology, 87: 85-93,
4. MCDEVITT RM, MACK S, WALLIS IR Can betaine partially replace or enhance the effect of methionine by ınproving broiler growth and carcase characteristics? British Poultry Science, 41: 473-480, 2000.
5. SCHUTTE JB, DE JONG J, SMING W, PACK M. Replacement value of betaine for DLmethionine in male broiler chicks. Poultry Science, 76: 321-325, 1997.
6. WALDROUP PW, FRITTS CA. Evaluation of separate and combined effects of choline and betaine in diets for male broilers. International Journal of Poultry Science, 4: 442-448, 2005.
7. FERKET PR, GARLICH JD, THOMAS LN. Ditary choline and labile methyl donor requirement of tırkey poults. Poultry Science Association 82th Annual Meeting Abstracts, page 13, abs 37, 1993.
5. NOLL SL, STANGELAND V, SPEERS G, BRANNON J. KALBFLEISCH J. Betaine and breast rneat yield in turkeys, Multi-State Poultry Meeting, May 14-16, 2002.
8. REGM1 A. Changing structure of global food consumption and trade. Economic research service of USDA. WRS, 01, 1, May, 2001.
9. KETTUNEN H, PEURANEN S, TI1HONEN K. Betaine aids in the osmoregulation of duodenal epithelium of broiler chicks, and affects the movement of water across the small intestinal epithelium in vitro. Cornparative Biochemistry and Physiology Part A 129: 595-603, 2001.
10. REMUS JC. Betaine for increased breast meat yield. International poultry production, 9, 2, 2001.
11. KIDD MT, FERKET PR, GARLICH JD. Nutritional and osmoregulatory functions of betaine. Workfs Poultry Science Journal, 53:125-139, 1997.
12. LAWRENCE BV, SCHINCKEL AP, ADEOLA O, CERA K. Impact of betaine on pig finishing performance and carcass composition. Journal of Animal Science, 80: 475-482, 2002.
13. BEKLEVİK G, POLAT A. DL-alanin ve betain Katkılı Yemlerin gökkuşağı alabalık (Oncorhynchus mykiss, W. 1972) fingerliklerinin büyüme ve vucut besin madde bileşenlerine etkileri. Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 25: 301-307, 2001.
14. SAUNDERSON LC, MACKINLAY J. Changes in body-weight, composition and hepatic enzyme activities in response to dietary methionine, betaine and clıoline levels in growing chicks. British Journal of Nutrition, 63, 339-349, 1990.
15. HORWITZ W. Official methods of analysis of AOAC International. AOAC International, 17th edition, 2003.
6. TUKEY *JW.* Comparing individual means in the analysis of variance. Biometrics, 36: 99-114, 1949.

P26 Bıldırcınlarda Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA) ve Genisteinin Performans ve Antioksidan Düzeyi Üzerine Etkisi

Cemal ORHAN, Nurhan ŞAHİN, Kazım ŞAHİN
Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, 23119, Elazığ

Özet

Bu çalışmada, bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*), çevre sıcaklığı, rasyonun çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) düzeyleri ve genisteinin; performans ve serum antioksidan düzeyi üzerine etkileri araştırıldı. Bıldırcınlar (n=360; 10 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı [Termonötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)], iki farklı PUFA içeriği (PUFA % 15 ve 45) ve üç genistein dozu (0, 400 ve 800 mg/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 12 gruba ayrıldı. Rasyonun PUFA düzeyinin artışı ile canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi azalırken, yemden yararlanma oranı yükseldi. TN gruplarında SS gruplarına göre canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA) ve kümülatif yem tüketimi (YT) değerlerinin daha yüksek ve yemden yararlanma oranının (YYO) daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Rasyona genistein ilavesi ile canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı lineer olarak artmış, yemden yararlanma oranında iyileşme gözlenmiştir. Performans verileri çevre sıcaklığı ile genistein seviyesine bağlı olarak değişmiştir. SS gruplarında TN gruplarına göre serum malondialdehit (MDA) konsantrasyonu daha yüksek ve serum genistein, A, E ve C vitamin konsantrasyonları daha düşük bulunmuştur. Genistein ilavesi ile serum MDA düzeyi lineer olarak azalırken, serum genistein düzeyi lineer olarak artmıştır.

Giriş

Hayvansal ürünler, insan beslenmesinde esansiyel besin maddelerinin kaynağını oluşturmakta ve dengeli beslenmeye katkı sağlamaktadır. Öte yandan, hayvan sağlığı, yaşamsal fonksiyonların ve verim özelliklerinin devamlılığı için son derece önemlidir. Son yıllarda insanların beslenmesinde özellikle kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etkisinden dolayı çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA) tüketimi artmaktadır (1). Yapılan bazı çalışmalarda, kanatlıların PUFA'ca zengin rasyonlarla beslenmesiyle, kanatlı eti PUFA seviyesinin artabileceği bildirilmiştir (2-5). Kanatlı etlerinin PUFA seviyesinin artırılmasındaki amaç; kalp damar hastalıkları ile ilişkili olan doymuş yağ asidi tüketiminin azaltılması ve daha fazla oranda çoklu doymamış yağ asidi içeren, bitkisel yağ tüketimi karşısında azalan hayvansal yağ tüketiminin artırılmak istenmesidir (2). Lipit oksidasyonu; etin duyusal özelliklerinin, besin değerinin ve kalitesinin düşmesi, toksikasyon riski oluşturması ve raf ömrünün azalması gibi problemlere neden olmaktadır (4). Rasyona antioksidan ilavesinin, kanatlı etinde lipit oksidasyonuna karşı koruyucu ve duyusal kaliteyi iyileştirici etki gösterdiği bildirilmiştir (5,6). Yüksek çevre sıcaklığı, hayvanlarda oksidatif strese neden olarak, *in vivo* antioksidan savunma sistemini zayıflatmakta; buna bağlı olarak da kanatlılarda verim düşüklüğü meydana getirmektedir (7-9). Rasyona antioksidan katılmasının, sıcaklık stresi altındaki bıldırcınlarda oksidatif strese bağlı olarak ortaya çıkan serbest oksijen radikallerini inaktif hale getirdiği ve böylece hücreleri oksidatif hasardan koruduğu bilinmektedir (9,10).

İzoflavonlar, soya fasulyesi ve ürünlerinde bol miktarda bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; genistein, daidzein ve glisitindir. Genistein çok güçlü antioksidan etkiye sahiptir, bu etkisini doğrudan serbest radikalleri yakalayarak (11) ve aynı zamanda antioksidan enzimlerin aktivitelerini stimule ederek göstermektedir (12). Böylece kronik hastalıkların oluşum riskini azaltmaktadır. Genisteinin, kalp damar hastalıklarının etiyolojisinde önemli rolü olan düşük dansiteli lipoprotein (LDL) düzeyini düşürebildiği de bildirilmiştir (13). Kanatlı rasyonlarının yağ bileşimi değiştirilerek yumurta ve etin yağ asidi kompozisyonu değiştirilebilmektedir (14). Rasyonlara balık yağı ve bitkisel yağlar katılarak; kanatlı etlerinin PUFA miktarının artırılabileceği bildirilmiştir (2-4,6,15).

Materyal ve Metot

Çalışmada, 360 adet Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Çalışma, Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kanatlı hayvan ünitesinde yürütüldü. Bıldırcınlar (n=360; 10 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı [Termonötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)], iki farklı PUFA içeriği (PUFA % 15 ve 45) ve üç genistein dozu (0, 400 ve 800 mg/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 12 gruba ayrıldı. Deneme ünitelerinde TN gruplar için sıcaklık 22±2 °C, SS grupları günde dokuz saat (8.00–17.00) olmak üzere 34±2 °C olacak şekilde düzenlendi. Çalışma; hayvanlar 10 günlük yaşta iken başladı ve 45 günlük yaşta sona erdi (5 hafta). Rasyonlar, Cortinas ve arkadaşlarının (2) bildirdiği şekilde hazırlandı. Araştırma rasyonlarının besin madde bileşimleri AOAC (16)'e göre, yağ asitleri ise gaz kromatografisinde (Shimadzu GC 17, Japonya) analiz edildi (17). Serum örneklerinin malondialdehit ile C, A ve E vitaminleri (18), genistein konsantrasyonları (19), HPLC ile belirlendi.

Bulgular

Bıldırcınların termonötral ve sıcaklık stresi gruplarına ait başlangıç canlı ağırlıkları ile CA, canlı CAA, kümülatif YT ve yemden yararlanma oranı değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Rasyonun PUFA düzeyinin artışı ile CA, CAA ve YT azalırken, YYO yükselmiştir. Rasyona genistein ilavesi ile CA ve CAA lineer olarak artmış, YYO iyileşmiştir (Tablo 1). Rasyona katılan genistein düzeyine bağlı olarak başlangıç ve bitiş CA, CAA, YT ve YYO'nın genistein katkısıyla lineer olarak iyileştiği tespit edilmiştir ($P<0.0001$; Tablo 1). SS ve TN gruplarına göre serum antioksidan düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir. Rasyona genistein ilavesi, serum vitamin konsantrasyonlarını etkilememiştir.

Tartışma ve Sonuç

İnsanların beslenmesinde sağlık üzerine birçok faydalı etkisi olan çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA) tüketimi artmaktadır (1,20). Bu amaçla, kanatlı rasyonlarının PUFA içeriği artırılarak kanatlı ürünlerinin de PUFA düzeyi yükseltilebilmektedir (2,6). Kanatlı etlerinin PUFA düzeyinin artırılmasının, sağlık üzerine olumlu etkilerinin yanında, ürünün lipit peroksidasyona karşı daha duyarlı hale gelmesi gibi bir dezavantajı bulunmaktadır (6). Rasyonlara antioksidan ilavesi ile oksidatif stres ve lipit peroksidasyon gibi olumsuz etkilerin azaltılabileceği de yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (9,21,22). Bıldırcınlar üzerinde yapılan çalışmalarda da çevre sıcaklığı normal değerlerin (18–22°C) üzerine çıktığında

performans değerlerinin kötüleşmeye başladığı ortaya konmuştur (7, 9,21,2223). Şahin ve arkadaşları (9), sıcaklık stresine (34°C) maruz bıraktıkları bıldırcınlarda, performans parametrelerinin bozulduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, elde edilen performans verileri (Tablo 1), benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir (21,24,25). Crespo ve Esteve-Garcia (26), kanatlı rasyonuna yağ ilave ederek yaptıkları bir çalışmada, yağ katkısının performansı olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Wongsuthavas ve arkadaşları (27) etlik piliçlerde, rasyona iç yağı ve soya yağı karışımlarını ilave yapmışlar ve rasyona yağ katkı düzeyi yükseldikçe CA değerlerinin arttığı ve YYO'nın iyileştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, rasyona tek başına iç yağı katılan PUFA 15 gruplarında performans verilerinin, iç, balık ve keten tohumu yağı katılarak oluşturulan PUFA 45 gruplarına göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu verilerin ışığı altında, kanatlılarda PUFA düzeyi yüksek rasyonların, hem yağ oluşum yüzdesini azaltması hem de oksidasyona daha duyarlı olması nedeniyle performans verilerinde bir düşüşe yol açabileceği düşünülebilir. Bu çalışmada, rasyona katılan genistein düzeyine bağlı olarak performans verileri incelendiğinde yem tüketiminin değişmediği, genistein katkısı ile CA, CAA ve YYO'nın lineer olarak iyileştiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu verilere paralel olarak, farklı çevre sıcaklıklarında barındırılan bıldırcın rasyonlarına ilave edilen genistein katkısı ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (10,28). Mujahid ve arkadaşları (29), etlik piliçlerde sıcaklık stresi ile kaslarda ROS miktarının artığını. Bu çalışmada, rasyonun PUFA seviyesinin artışı ile serum genistein konsantrasyonunda bir azalma tespit edilmiştir. Bu çalışmada, sıcaklık stresine maruz bırakılan bıldırcınlarda termonötral gruplara göre, serum MDA konsantrasyonu daha yüksekken, serum C, E ve A vitaminleri düzeyleri düşük bulunmuştur (Tablo 2). Bu veriler bıldırcınlarda sıcaklık stresinin MDA ve vitamin düzeyleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (7,8,21,22,25,30-32). Kanatlılarda, rasyonun PUFA seviyesi artıkça etin vitamin E düzeyinin düştüğü bildirilmektedir (6). Bu çalışmada, rasyonun PUFA seviyesi ile bıldırcınların but eti vitamin düzeyleri etkilenmezken, PUFA seviyesinin artışı ile but eti MDA konsantrasyonunun arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; bıldırcınlarda rasyonun yağ asidi bileşiminin değiştirilerek but etinin, sağlık üzerine muhtemel olumlu etkileri olan PUFA düzeyinin artırılabileceği, kanatlılarda önemli bir stres faktörü olan yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkilerinin genistein katkısı ile azaltılabileceği ve kanatlı ürünlerine genisteinin geçebileceği ortaya konmuştur.

Tablo 1: Rasyonun PUFA içeriği ve rasyona katılan genistein seviyelerinin farklı çevre sıcaklıklarında yetiştirilen bıldırcınların performans değerleri üzerine etkileri.

ÇS	PUFA (%)	G (mg/kg)	Başlangıç CA (g)	Bitiş CA (g)[1]	C A A (g)[1]	YT (g)	YYO (g:g)[1, 2]
TN	15	0	32.93	187.37	154.43	721.00	4.67
		400	33.00	186.10	153.10	704.80	4.60
		800	33.77	187.97	154.20	709.20	4.60
	45	0	32.87	183.10	150.23	707.20	4.71
		400	32.10	182.96	150.86	705.40	4.68
		800	32.97	184.20	151.23	702.00	4.64
SS	15	0	32.23	165.27	133.04	657.80	4.94
		400	32.90	170.47	137.57	661.40	4.81
		800	33.07	171.37	138.30	659.80	4.77
	45	0	33.03	162.07	129.04	645.80	5.00
		400	32.97	166.07	133.10	657.60	4.94
		800	32.53	168.10	135.57	660.20	4.87
SEM			0.37	0.69	0.63	4.01	0.02
ANOVA			---------- *P*< ----------				
ÇS			0.53	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
PUFA			0.55	0.0001	0.0001	0.01	0.0001
G			0.08	0.0001	0.0001	0.97	0.0001
ÇS x PUFA			0.11	0.90	0.41	0.72	0.07
ÇS x G			0.10	0.0001	0.0001	0.006	0.0001
PUFA x G			0.71	0.0001	0.0001	0.11	0.0001
ÇS x PUFA x G			0.06	0.69	0.29	0.58	0.71

ÇS: Çevre sıcaklığı; TN: Termonötral; SS: Sıcaklık Stresi, PUFA: Rasyonunun % çoklu doymamış yağ asidi düzeyi; G: Genistein dozu; CA: Canlı Ağırlık; CAA: Canlı Ağırlık Artışı; YT: Yem Tüketimi; YYO: Yemden Yararlanma Oranı. [1]Genistein katkısının lineer etkisi, P<0.0001. [2]YYO=YT: CAA, g:g

Tablo 2: Rasyonun PUFA içeriği ve rasyona katılan genistein seviyelerinin farklı çevre sıcaklıklarında yetiştirilen bıldırcınların serum metabolitleri (µg/ml) üzerine etkileri.

ÇS	PUFA %	G mg/kg	MDA[1]	Genistein[1]	C Vitamini	E Vitamini	A Vitamini
TN	15	0	0.06	0.12	8.33	1.69	1.36
		400	0.06	0.77	8.36	1.70	1.36
		800	0.05	1.61	8.39	1.73	1.37
	45	0	0.07	0.12	8.49	1.69	1.34
		400	0.06	0.69	8.45	1.68	1.36
		800	0.06	1.59	8.52	1.69	1.35
SS	15	0	0.10	0.10	5.35	1.11	1.01
		400	0.09	0.50	5.25	1.10	1.01
		800	0.08	1.11	5.71	1.13	1.01
	45	0	0.14	0.10	4.62	1.07	0.99
		400	0.11	0.39	4.63	1.08	1.00
		800	0.10	0.99	5.05	1.09	1.00
SEM			0.003	0.05	0.35	0.11	0.06
ANOVA			---------- *P*< ----------				
ÇS			0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
PUFA			0.0001	0.04	0.19	0.67	0.74
G			0.0001	0.0001	0.56	0.96	0.98
ÇS x PUFA			0.0001	0.42	0.06	0.92	0.99
ÇS x G			0.0001	0.0001	0.69	0.99	0.99
PUFA x G			0.01	0.39	0.99	0.99	0.98
ÇS x PUFA x G			0.08	0.81	0.98	0.99	0.98

ÇS: Çevre sıcaklığı; TN: Termonötral; SS: Sıcaklık stresi, PUFA: Rasyonun % çoklu doymamış yağ asidi düzeyi; G: Genistein dozu; MDA: Malondialdehit, [1]Genistein katkısının lineer etkisi, P< 0.0001.

Kaynaklar

1. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Erdman JW, Kris-Etherton P, Goldberg IJ, Kotchen TA, Lichtenstein AH, Mitch WE, Mullis R, Robinson K, Wylie-Rossett J, Jeor SS, Suttie J, Tribble DL and Bazzare TL.:Revision 2000: Statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the American Heart Association. J Nutr.,2001;131: 132-146.
2. Cortinas L, Villaverde C, Galobart J, Baucells MD, Codony R, Barroeta AC.:Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. Poult Sci.,2004; 83: 1155-1164.
3. Lopez-Ferrer S, Baucells MD, Barroeta AC, Galobart J, Grashorn MA.:n-3 enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: linseed oil. Poult Sci.,2001; 80(6): 753-761.
4.. Lopez-Ferrer S, Baucells MD, Barroeta AC, Grashorn MA.: n-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: Fish oil. Poult Sci.,2001; 80: 741-752.
5. Asghar A, Lin CF, Gray JI, Buckley DJ, Booren AM, Crackel RL, Flegal CJ.: Influence of oxidised dietary oil and antioxidant supplementation on membrane-bound lipid stability in broiler meat. Br Poult Sci.,1989;30: 815-823.
6. Cortinas L, Barroeta A, Villaverde C, Galobart J, Guardiola F, Baucells MD.: Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. Poult Sci.,2005; 84: 48-55.
7. Sahin K, Kucuk O.: Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. Nutr Abst Rev Ser B Livest Feeds Feed.,2003;73: 41-50.
8. Sahin K, Kucuk O.: Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. J Nutr.,2003; 133(9): 2808-2811.
9. Sahin N, Sahin K, Onderci M, Sarkar FH, Doerge D, Prasad A, Kucuk O.: Effects of dietary genistein on nutrient use and mineral status in heat-stressed quails. Exp Anim.,2006;55(2): 75-82.
10. Onderci M, Sahin K, Sahin N, Gursu MF, Doerge D, Sarkar FH, Kucuk O.: The effect of genistein supplementation on performance and antioxidant status of Japanese quail under heat stress. Arch Anim Nutr.,2004;58(6): 463-471.

11.Cortinas L, Villaverde C, Galobart J, Baucells MD, Codony R, Barroeta AC.: Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. Poult Sci.,2004; 83: 1155-1164.

12.Valsecchi AE, Franchi S, Panerai AE, Sacerdote P, Trovato AE, Colleoni M.: Genistein, a natural phytoestrogen from soy, relieves neuropathic pain following chronic constriction sciatic nerve injury in mice: anti-inflammatory and antioxidant activity. J Neurochem.,2008;107(1): 230-240.

13.Anderson JW, Smith BM, Washnock CS.: Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. Am J Clin Nutr.,1999;70: 464-474.

14. Woods VB, Fearon AM.: Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: A review. Livest Sci.,2009:126: 1-20.

15. Barroeta AC.: Nutritive value of poultry meat: relationship between vitamin E and PUFA. World's Poult Sci J.,2007; 63: 277-284.

16. AOAC.:Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of official analytical chemists, Washington,1990; DC.

17. Hara A, Radin NS.: Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal Biochem.,1978; 90: 420-426.

18. Barim O, Karatepe M.;The effects of pollution on the vitamins A, E, C, beta-carotene contents and oxidative stress of the freshwater crayfish, Astacus leptodactylus. Ecotoxicol Environ Saf.,2010; 73(2): 138-142.

19. D'Souza N, Skonberg DI, Camire ME, Guthrie KE, Malison J, Lima L.;Influence of dietary genistein levels on tissue genistein deposition and on the physical, chemical, and sensory quality of rainbow trout, Oncorhynchus mykiss. J Agric Food Chem.,2005; 53(9): 3631-3636.

20. Bou R, Codony R, Tres A, Decker EA, Guardiola F.:Dietary strategies to improve nutritional value, oxidative stability, and sensory properties of poultry products. Crit Rev Food Sci Nutr.,2009;49(9): 800-822.

21. Sahin K, Kucuk O.:Effects of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress (34 degrees C). J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).,2001; 85: 335-341.

22. Sahin N, Orhan C, Tuzcu M, Sahin K, Kucuk O.:The effects of tomato powder supplementation on performance and lipid peroxidation in quail. Poult Sci.,2008; 87(2): 276-283.

23. Lin H, Jiao HC, Buyse J, Decuypere E.:Strategies for preventing heat stress in poultry. Worlds Poult Sci.,2006; J 62: 71-86.

24.Onderci M, Sahin K, Sahin N, Cikim G, Vijaya J, Kucuk O.:Effects of dietary combination of chromium and biotin on growth performance, carcass characteristics, and oxidative stress markers in heat-distressed Japanese quail. Biol Trace Elem Res.,2005;106(2):165-176.

25.Onderci M, Sahin K, Sahin N, Gursu MF, Doerge D, Sarkar FH, Kucuk O.:The effect of genistein supplementation on performance and antioxidant status of Japanese quail under heat stress. Arch Anim Nutr.,2004; 58(6): 463-471.

26. Crespo N, Esteve-Garcia E.:Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. Poult Sci.,2002; 81(10): 1533-1542.

27. Wongsuthavas S, Terapuntuwat S, Wongsrikeaw W, Katawatin S, Yuangklang C, Beynen AC.: Influence of amount and type of dietary fat on deposition, adipocyte count and iodine number of abdominal fat in broiler chickens. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).,2008; 92(1): 92-98.

28. Akdemir F, Sahin K.:Genistein supplementation to the quail: effects on egg production and egg yolk genistein, daidzein, and lipid peroxidation levels. Poult Sci.,2009; 88(10): 2125-2131.

29. Mujahid A, Sato K, Akiba Y, Toyomizu M.;Acute heat stress stimulates mitochondrial superoxide production in broiler skeletal muscle, possibly via downregulation of uncoupling protein content. Poult Sci.,2006; 85(7): 1259-1265.

30. Kucuk O, Sahin N, Sahin K.:Supplemental zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. Biol Trace Elem Res.,2003; 94(3): 225-235.

31. Sahin K, Orhan C, Tuzcu M, Ali S, Sahin N, Hayirli A.:Epigallocatechin-3-gallate prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defense system via modulating hepatic nuclear transcription factors in heat-stressed quails. Poult Sci.,2010; 89(10): 2251-2258.

32. Sahin K, Smith MO, Onderci M, Sahin N, Gursu MF, Kucuk O.:Supplementation of zinc from organic or inorganic source improves performance and antioxidant status of heat-distressed quail. Poult Sci.,2005:84(6): 882-887.

P27 Yüksek Çevre Sıcaklığında Yetiştirilen Bıldırcınlarda Genisteinin Etteki Yağ Asitleri ve Lipid Peroksidasyon Üzerine Etkileri

Cemal ORHAN, Nurhan ŞAHİN, Kazım ŞAHİN
Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Elazığ

Özet

Bu çalışmada, bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*), çevre sıcaklığı, rasyonun çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) düzeyleri ve genisteinin; etteki yağ asitleri ve lipid peroksidasyon üzerine etkileri araştırıldı. Bıldırcınlar (n=360; 10 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı [Termonötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)], iki farklı PUFA içeriği (PUFA % 15 ve 45) ve üç genistein dozu (0, 400 ve 800 mg/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 12 gruba ayrıldı. SS gruplarında TN gruplarına göre but eti MDA konsantrasyonu daha yüksek ve but eti genistein, E ve A vitaminleri konsantrasyonları daha düşük bulunmuştur. PUFA 15 gruplarında PUFA 45 gruplarına göre but eti MDA konsantrasyonu daha düşük bulunmuştur. Genistein katkısı ile but eti MDA düzeyi lineer olarak azalırken, serum genistein düzeyi lineer olarak artmıştır.

Giriş

İnsan beslenmesinde, esansiyel besin madde kaynağının büyük bir bölümünü hayvansal ürünler oluşturmaktadır. Ancak son zamanlarda kalp-damar hastalıklarının artmasından dolayı çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA) tüketimini de artırmaktadır (1). Çoklu doymamış yağ asitleri çok sayıda çift bağ ve uzun zincirli bir yapıya sahip olduğundan dolayı, PUFA ile zenginleştirilmiş kanatlı etinin oksidasyona karşı duyarlılığı artmaktadır (2,3). Lipit oksidasyonu; etin duyusal özelliklerinin, besin değerinin ve kalitesinin düşmesi, toksikasyon riski oluşturması ve raf ömrünün azalması gibi problemlere neden olmaktadır (4,5). Rasyona antioksidan ilavesinin, kanatlı etinde lipit oksidasyonuna karşı koruyucu ve duyusal kaliteyi iyileştirici etki gösterdiği bildirilmiştir (6,7). Strese maruz kalan kanatlılarda, vitamin E ve çinko gibi antioksidan maddelerin serum düzeylerinin düşüklüğü ile serbest oksijen radikallerinin artması arasında bir ilişki olduğu rapor edilmiştir (8). İzoflavonlar, soya fasulyesi ve ürünlerinde bol miktarda bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; genistein, daidzein ve glisitindir. Genistein çok güçlü antioksidan etkiye sahiptir, bu etkisini doğrudan serbest radikalleri yakalayarak (9,10) ve aynı zamanda antioksidan enzimlerin aktivitelerini stimule ederek göstermektedir (9,11). Böylece kronik hastalıkların oluşum riskini azaltmaktadır. Genisteinin, kal hastalıklarının etiyolojisinde önemli rolü olan düşük dansiteli lipoprotein (LDL) düzeyini düşürebildiği de bildirilmiştir (12). Yapılan çalışmalar, genistein katkısının antioksidan özelliği ile oksidatif stresi azaltabildiğini göstermektedir (13,14). Şahin ve arkadaşları genisteinin antioksidan özelliklerinden yola çıkarak yaptıkları iki farklı çalışmada, genistein katkısı ile sıcaklık stresi altındaki bıldırcınların oksidatif stresin negatif etkilerine karşı korunabildiğini ortaya koymuşlardır (15,16). Akdemir ve Sahin (17), bıldırcınlar üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, rasyona katılan genisteinin, oksidasyonun bir göstergesi olan malondialdehit (MDA) düzeyini yumurta sarısında azalttığını rapor etmişlerdir.

Materyal ve Metot

Çalışmada, 360 adet Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı ve çalışma, Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kanatlı hayvan ünitesinde yürütüldü. Bıldırcınlar (n=360; 10 günlük yaş), iki farklı çevre sıcaklığı [Termonötral (TN) ve Sıcaklık Stresi (SS)], iki farklı PUFA içeriği (PUFA % 15 ve 45) ve üç genistein dozu (0, 400 ve 800 mg/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel deneme düzenine göre rastgele 12 gruba ayrıldı. Deneme ünitelerinde TN gruplar için sıcaklık 22±2 °C, SS grupları günde dokuz saat (8.00–17.00) olmak üzere 34±2 °C olacak şekilde düzenlendi. Çalışma; hayvanlar 10 günlük yaşta iken başladı ve 45 günlük yaşta sona erdi (5 hafta). Rasyonlar, Cortinas ve arkadaşlarının (18) bildirdiği şekilde hazırlandı. Araştırma rasyonlarının besin madde bileşimleri AOAC (19), yağ asitlerinin gaz kromatografisi ile analizi ise, Hara ve Radin (20) tarafından bildirilen metoda göre yapıldı. But eti örneklerinin malondialdehit ile C, A ve E vitaminleri (21), genistein konsantrasyonları (22), HPLC ile analiz edildi.

Bulgular

Bıldırcınların but eti yağ asidi kompozisyonları Tablo 1'de sunulmuştur. Bıldırcınlarda, genistein katkısının ve genistein katkısı ile çevre sıcaklığı arasındaki ilişkinin but eti yağ asidi kompozisyonu üzerine belirgin bir etkisi bulunmamıştır. Bıldırcınlarda but eti yağ asidi profili üzerine, çevre sıcaklığı ile rasyonun PUFA düzeyi arasında bir interaksiyon olduğu tespit edilmiştir. Termonötral koşullarda barındırılan ve sıcaklık stresine maruz bırakılan, farklı PUFA seviyelerine sahip rasyonlarla beslenen bıldırcınların genistein katkısı sonrası but eti genistein düzeyleri ile but eti malondialdehit (MDA) konsantrasyonu ile E ve A vitamini düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Kanatlı yetiştiriciliğinde önemli bir stres faktörü olan yüksek çevre sıcaklığının oksidatif strese neden olacağı, antioksidan savunma mekanizmalarını zayıflatacağı ve bu tabloyu daha da artırabileceği düşünülmektedir (8,23,24). Rasyonlara antioksidan ilavesi ile oksidatif stres ve lipit peroksidasyon gibi olumsuz etkilerin azaltılabileceği de yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (4,16,25,26). Kanatlılarda rasyonun PUFA seviyesi yükseldikçe, but etinde biriken PUFA seviyesi artmaktadır (15,27,28). Bu çalışmada, rasyonun PUFA seviyesindeki artış ile but eti PUFA düzeyinin yükseldiği tespit edilmiştir. Nitekim, bu çalışmada, doymuş yağ asidi yüksek iç yağı katılan PUFA 15 ve iç, balık ve keten tohumu yağı karışımları ile oluşturulan PUFA 45 rasyonları ile beslenen bıldırcınlarda but eti yağ asidi profilindeki değişimler araştırılmıştır. Rasyonun PUFA seviyesindeki artış ile but eti PUFA düzeyinin yükseldiği tespit edilmiştir. Genisteinin, hayvansal dokulara geçebildiği ve birikim yapabildiği çalışmalarla ortaya konmuştur (13,17,22).

Genistein katkısı ile rasyonun PUFA seviyesi arasındaki interaksiyon but eti risinoleik asit (C18:1ω7) miktarı üzerine artan genistein katkısı ile PUFA 15 gruplarında kuadratik, PUFA 45 gruplarında ise lineer bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.Bu çalışmada, bıldırcınlarda but eti genistein konsantrasyonu, genistein katkısına bağlı olarak serum konsantrasyonu gibi lineer bir artış göstermiştir. Genistein katkısı ile çevre sıcaklığı arasındaki ilişki ile bıldırcınların

but eti genistein konsantrasyonu sıcaklık stresi gruplarında azalırken, genistein dozuna bağlı olarak hem termonötral hem de sıcaklık stresi gruplarında yüksek bulunmuştur. Kanatlılarda, rasyonun PUFA seviyesi artıkça etin vitamin E düzeyinin düştüğü bildirilmektedir (6). Bu çalışmada, rasyonun PUFA seviyesi ile bıldırcınların but eti vitamin düzeyleri etkilenmezken, PUFA seviyesinin artışı ile but eti MDA konsantrasyonunun arttığı tespit edilmiştir. Bıldırcınlarda, genistein seviyesinin artışı ile but eti MDA konsantrasyonu lineer bir düşüş gösterirken, vitamin konsantrasyonlarının genistein katkısı ile istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir. Artan genistein katkısı ile but eti MDA konsantrasyonunun, termonötral ve sıcaklık stresi gruplarında lineer olarak düştüğü tespit edilmiştir. Genisteinin hem MDA konsantrasyonunu düşürmesi hem de vitamin düzeyini koruması, sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini azaltabildiğini ve kuvvetli bir antioksidan olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak; bıldırcınlarda rasyonun yağ asidi bileşiminin değiştirilerek but etinin, sağlık üzerine muhtemel olumlu etkileri olan PUFA düzeyinin artırılabileceği, kanatlılarda önemli bir stres faktörü olan yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkilerinin genistein katkısı ile azaltılabileceği ve kanatlı ürünlerine genisteinin geçebileceği ortaya konmuştur. Genisteinin, lipit oksidasyonu azaltabildiği ve böylece ürün kalitesini artırabileceği söylenebilir.

Tablo 1: Rasyonun PUFA içeriği ve rasyona katılan genistein seviyelerinin farklı çevre sıcaklıklarında yetiştirilen bıldırcınların but eti yağ asidi profili üzerine etkileri.

Yağ asitleri	Termonötral						Sıcaklık Stresi						SEM	P≤		
	PUFA 15			PUFA 45			PUFA 15			PUFA 45						
	0	400	800	0	400	800	0	400	800	0	400	800		ÇS	PUFA	G
Palmitik a. ($C_{16:0}$)[2]	21.97	21.57	22.23	17.92	17.61	17.82	24.41	23.44	24.31	21.77	21.21	21.20	0.38	0.0001	0.0001	0.10
Stearik a. ($C_{18:0}$)	8.15	8.03	8.38	6.84	7.37	7.00	10.37	10.98	10.35	11.28	10.75	11.46	0.33	0.0001	0.18	0.81
Oleik a. ($C_{18:1.\omega-9}$)	44.37	45.11	44.60	30.79	29.67	29.57	42.92	42.92	42.89	28.15	28.48	27.71	0.50	0.0001	0.0001	0.50
Linoleik a. ($C_{18:2.\omega-6}$)	10.27	10.20	10.19	13.99	14.26	13.99	8.63	8.65	8.80	11.69	11.73	11.82	0.28	0.0001	0.0001	0.94
Linolenik a. ($C_{18:3}$)	1.41	1.42	1.48	18.92	19.30	19.81	1.39	1.26	1.34	16.50	17.30	17.30	0.33	0.0001	0.0001	0.18
Eikosadienoik a. ($C_{20:2}$)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.01	0.15	0.61	0.24
Araşidonik a. ($C_{20:4}$)	0.49	0.55	0.56	0.40	0.38	0.41	0.44	0.64	0.53	0.48	0.42	0.49	0.05	0.21	0.0001	0.36
Timnodonik a. (EPA. $C_{20:5}$)	0.05	0.05	0.05	1.33	1.27	1.29	0.04	0.04	0.05	1.04	1.01	1.07	0.05	0.0001	0.0001	0.80
Servonik a. (DHA. $C_{22:6}$)	0.14	0.14	0.14	0.74	0.71	0.77	0.13	0.14	0.14	0.65	0.67	0.69	0.04	0.09	0.0001	0.69
Σ PUFA	12.95	12.97	13.03	35.73	36.28	36.63	11.19	11.31	11.42	30.73	31.48	31.73	0.43	0.0001	0.0001	0.18
Σ MUFA	53.77	54.12	53.09	37.29	36.47	36.29	50.87	51.25	50.65	34.13	34.40	33.47	0.51	0.0001	0.0001	0.11
Σ SFA	33.28	32.91	33.88	26.98	27.26	27.08	37.94	37.44	37.93	35.15	34.12	34.81	0.44	0.0001	0.0001	0.24
Σ ω-6	10.98	11.00	10.99	14.61	14.86	14.62	9.28	9.51	9.54	12.40	12.36	12.51	0.27	0.0001	0.0001	0.80
Σ ω-3	1.96	1.96	2.04	21.13	21.41	22.01	1.92	1.80	1.88	18.32	19.12	19.22	0.34	0.0001	0.0001	0.17

YA: Yağ asidi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asitleri MUFA: Tekli doymamış yağ asitleri, SFA: Doymuş yağ asitleri ÇS: Çevre sıcaklığı, TN:Termonötral, SS: Sıcaklık Stresi, G: Genistein Seviyesi, EPA:Eikosapentaenoik asit; DHA: Dokosaheksaenoik asit; SEM: Ortalamanın standart hatası, [1]Genistein katkısının kuadratik etkisi, $P<0.05$.

Tablo 2: Rasyonun PUFA içeriği ve rasyona katılan genistein seviyelerinin farklı çevre sıcaklıklarında yetiştirilen bıldırcınların but eti metabolitleri (µg/g) üzerine etkileri.

ÇS	PUFA %	G mg/kg	MDA[1]	Genistein[1]	E Vitamini	A Vitamini
TN	15	0	0.46	0.21	4.52	2.83
		400	0.42	0.50	4.55	2.84
		800	0.40	0.79	4.54	2.98
	45	0	0.56	0.21	4.50	2.73
		400	0.55	0.49	4.52	2.76
		800	0.52	0.78	4.53	2.79
SS	15	0	1.21	0.10	2.15	1.55
		400	1.12	0.31	2.21	1.56
		800	1.08	0.47	2.24	1.56
	45	0	1.39	0.10	2.11	1.54
		400	1.25	0.29	2.11	1.54
		800	1.22	0.46	2.13	1.54
SEM			0.02	0.02	0.25	0.22
ANOVA			---------- *P*< ----------			
ÇS			0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
PUFA			0.0001	0.49	0.71	0.60
G			0.0001	0.0001	0.98	0.93
ÇS x PUFA			0.15	0.95	0.83	0.68
ÇS x G			0.004	0.0001	0.99	0.95
PUFA x G			0.92	0.95	0.99	0.98
ÇS x PUFA x G			0.37	0.99	0.99	0.98

ÇS: Çevre sıcaklığı; TN: Termonötral; SS: Sıcaklık Stresi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asidi düzeyi; G: Genistein dozu; MDA: Malondialdehit, SEM: Ortalamanın standart hatası

[1]Genistein katkısının lineer etkisi, $P<0.0001$.

Kaynaklar

1.Kinsella JE, Lokesh B, Stone RA.:Dietary n-3 polyunsaturated fatty acid and amelioration of cardiovascular disease: Possible mechanisms. J Food Sci Technol.,1990; 52: 1-28.

2. Grau A, Codony R, Grimpa S, Baucells MD, Guardiola F.:Cholesterol oxidation in frozen dark chicken meat: influence of dietary fat source, and α−tocopherol and ascorbic acid supplementation. Meat Sci., 2001; 57: 197-208.

3.Sheehy PJA, Morrısey PA, Flyn A.:Consumption of thermally oxidized sunflower oil by chicks reduces α-tocopherol status and increases susceptibility of tissues to lipid oxidation. Br J Nutr.,1994; 71: 53-65.

4. Ajuyah AO, Ahn DU, Hardin RT, Sim JS.:Dietary antioxidants and storage affect chemical characteristics of omega-3 fatty acids enriched broiler chicken meats. J Food Sci.,1993; 58: 43-46.

5.Wood JD, Enser M.:Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. Br J Nutr.,1997; 78(1): 49-60.

6.Cortinas L, Barroeta A, Villaverde C, Galobart J, Guardiola F, Baucells MD.:Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. Poult Sci.,2005; 84: 48-55.

7.O'Neill LM, Galvin K, Morrisey PA, Buckley DJ. Comparison of dietary olive oil, tallow and vitamin E on the quality of broiler meat products. Br Poult Sci.,1998; 39: 365-371.

8.Sahin K, Kucuk O. Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. J Nutr 133(9): 2808-2811.

9.Cai Q, Wei H. (1996). Effect of dietary genistein on antioxidant enzyme activities in SENCAR mice. Nutr Cancer.,2003;23: 1-7.

10.Crespo N, Esteve-Garcia E.:Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poult Sci.,2001;80(1): 71-78.

11.Lee JS.:Effects of soy protein and genistein on blood glucose, antioxidant enzyme activities, and lipid profile in streptozotocin-induced diabetic rats. Life Sci.,2006; 79(16): 1578-1584.

12.Anderson JW, Smith BM, Washnock CS.:Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. Am J Clin Nutr.,1999;70: 464-474.

13.Fang YC, Chen BH, Huang RF, Lu YF.:Effect of genistein supplementation on tissue genistein and lipid peroxidation of serum, liver and low-density lipoprotein in hamsters. J Nutr Biochem.,2004; 15(3): 142-148.

14.Yalniz M, Bahcecioglu IH, Kuzu N, Poyrazoglu OK, Bulmus O, Celebi S, Ustundag B, Ozercan IH, Sahin K.:Preventive role of genistein in an experimental non-alcoholic steatohepatitis model. J Gastroenterol Hepatol.,2007; 22(11): 2009-2014.

15.Onderci M, Sahin K, Sahin N, Gursu MF, Doerge D, Sarkar FH, Kucuk O.:The effect of genistein supplementation on performance and antioxidant status of Japanese quail under heat stress. Arch Anim Nutr.,2004; 58(6): 463-471.

16.Sahin N, Sahin K, Onderci M, Sarkar FH, Doerge D, Prasad A, Kucuk O. Effects of dietary genistein on nutrient use and mineral status in heat-stressed quails. Exp Anim.,2006; 55(2): 75-82.

17.Akdemir F, Sahin K.:Genistein supplementation to the quail: effects on egg production and egg yolk genistein, daidzein, and lipid peroxidation levels. Poult Sci.,2009; 88(10): 2125-2131.

18.Cortinas L, Villaverde C, Galobart J, Baucells MD, Codony R, Barroeta AC. Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. Poult Sci.,2004;83: 1155-1164.

19.AOAC.:Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of official analytical chemists, 1990; Washington, DC.

20.Hara A, Radin NS.:Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal Biochem.,1978; 90: 420-426.

21.Barim O, Karatepe M.:The effects of pollution on the vitamins A, E, C, beta-carotene contents and oxidative stress of the freshwater crayfish, Astacus leptodactylus. Ecotoxicol Environ Saf.,2010; 73(2): 138-142.

22.D'Souza N, Skonberg DI, Camire ME, Guthrie KE, Malison J, Lima L.:Influence of dietary genistein levels on tissue genistein deposition and on the physical, chemical, and sensory quality of rainbow trout, Oncorhynchus mykiss. J Agric Food Chem.,2005; 53(9): 3631-3636.

23.Sahin K, Kucuk O.:Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. Nutr Abst Rev Ser B Livest Feeds Feed.,2003; 73: 41-50.

24.Sahin K, Sahin N, Kucuk O, Hayirli A, Prasad AS.:Role of dietary zinc in heat-stressed poultry: a review. Poult Sci.,2009; 88(10): 2176-2183.

25.Sahin K, Kucuk O. Effects of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress (34 degrees C). J Anim Physiol Anim Nutr.,2001; (Berl) 85: 335-341.

26.Sahin N, Orhan C, Tuzcu M, Sahin K, Kucuk O.:The effects of tomato powder supplementation on performance and lipid peroxidation in quail. Poult Sci.,2008; 87(2): 276-283.

27.Lopez-Ferrer S, Baucells MD, Barroeta AC, Grashorn MA. (2001). n-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: Fish oil. Poult Sci.,2008; 80: 741-752.

28.Onderci M, Sahin K, Sahin N, Cikim G, Vijaya J, Kucuk O.:Effects of dietary combination of chromium and biotin on growth performance, carcass characteristics, and oxidative stress markers in heat-distressed Japanese quail. Biol Trace Elem Res.,2005;106(2):165-176.

P28 Arpa Ağırlıklı Broyler Rasyonlarına Enzim İlavesi ve Altlık Nem Durumunun Performans ve Ayak Tabanı Lezyonuna Etkisi

Ö. CENGIZ[1], B. H. KÖKSAL[1], A. G. ÖNOl[1], O. TATLI[1], Ö. SEVİM[1], H. AVCI[1], S. F. BILGİLİ[2]

[1]Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Aydın, Türkiye, 09016

[2]Department of Poultry Science, Auburn University, Auburn, AL 36849-5416

Özet

Toplam 448 etlik piliç 2x2x2 faktöriyal düzeninde farklı düzeyde arpa içeren (%0 veya %25), enzim karışımı yapılan (%0 veya 0,1 Farmazyme® BR-M) ve altlık nemi oluşturulan (ıslatılmış ve ıslatılmamış) gruplarda üç farklı yemleme programında yetiştirilmiştir (8 deneme grubu, 4 tekrar ve her biri 14 hayvan içeren 32 alt grup). Çalışmada büyüme performansına ek olarak 14, 28 ve 42. günlerde ayak tabanı lezyonlarının şiddetine göre lezyon yok, orta ve şiddetli şeklinde puanlanmıştır. Nem düzeyinin belirlenmesi için bölmelerden havuzlanmış altlık örnekleri alınmıştır (5 ve 42. günlerde).

Ayak tabanı yangıları üzerine oluşan tek etki çalışmanın 14 ve 28. günlerinde altlık nem düzeyine bağlı olarak gerçekleşmiştir. Rasyondaki arpa düzeyinin altlık nem düzeyi üzerine bir etkisi olmazken büyüme performansı %25 düzeyinde arpa içeren rasyonu tüketen gruplarda olumsuz etkilenmiştir. Performans düzeyi enzim karışımı katılan gruplarda arpa katılması ve ıslatmadan bağımsız olarak artmıştır. Sonuç olarak broylerlerde FPD oluşumunda yönetim etmenleri önemli rol oynamaktadır.

P[29] Konjuge Linoleik Asit ve Kanatlı Eti Kalitesi Üzerine Etkileri

Cem Okan ÖZER, Birol KILIÇ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Özet

Konjuge linoleik asit (KLA), linoleik asidin pozisyonel ve geometrik izomerlerinden oluşan grup için kullanılan terimdir. Doğal ve fonksiyonel bileşenler olan KLA izomerlerinin insan beslenmesindeki temel kaynakları et ve süt gibi hayvansal kaynaklı gıdalardır. Yapılan çalışmalar KLA izomerlerinin sağlık üzerine antikarsinojenik, antiaterojenik, antiobezitik ve antidiyabetik gibi etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle son yıllarda KLA'nın insan sağlığına etki edecek gerekli düzeye ulaştırılması amacıyla et ve et ürünlerinin KLA izomerlerince zenginleştirilmesi konusundaki çalışmalara odaklanılmıştır. Çalışmalar et ve et ürünlerinde KLA miktarının arttırılmasının sağlığa olumlu etkilerinin yanında ürün kalitesi üzerine de bir takım etkilerinin olduğunu göstermektedir. KLA özellikle ruminant (geviş getiren) hayvan etlerinde bulunurken, kanatlı etleri KLA yönünden fakir olan et kaynaklarıdır. Bu nedenle tüketimi fazla olan kanatlı etlerinin KLA yönünden zenginleştirilmesi önemli bir konudur. Bu kapsamda kanatlı etlerinde KLA miktarının arttırılması ve et kalitesi üzerine etkilerine yönelik çalışmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmada, KLA'nın kanatlı etinde arttırılması ve et kalitesi üzerine olan etkilerini hedefleyen çalışmalar konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır.

Giriş

Daha sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürdürme amacı, insanları sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan ve fonksiyonel bileşenler içeren gıdalara yöneltmiştir. Temelde insan vücudu üzerinde olumlu etki yapacak öğelerle zenginleştirilmiş ya da olumsuz olabilecek ögelerden arındırılmış gıda ürünleri olarak ifade edilen fonksiyonel gıdalar insanların temel besin ögeleri ihtiyaçlarını karşılamanın yanında, yapılarında bulunan bileşenlerin etkisiyle vücutta özel fizyolojik etkiler sağlayabilmektedir. Bunun sonucu olarak da besleyici özellikleri dışında, vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve kronik hastalıkların riskini azaltabilen bileşikleri içeren fonksiyonel gıdaların tüketiminde sürekli olarak bir artış görülmektedir. Bu fonksiyonel bileşiklerden birisi de insan sağlığı üzerine çok önemli etkileri olduğu belirlenen konjuge linoleik asit (KLA)'tir.

KLA, omega 6 esansiyel yağ asidi olan ve çift bağ ile konjuge oktadekadienoik asitin (linoleik asit), geometrik (cis-cis; cis-trans; trans-cis; ve trans-trans) ve pozisyonel bir grubudur (1). Yapılan araştırmalarla KLA izomerlerinin vücutta antikarsinojenik, antiaterojenik, antidiyabetik, bağışıklık sistemini güçlendirici, kolesterol düşürücü ve antiobezitik etkileri olduğu belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalar pek çok hastalığın önlenmesinde KLA kullanımının önemli etkileri olduğunu göstermiştir (2). Bu nedenle KLA'ye olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Yapılan araştırmalar KLA'nın, kötü huylu tümörlerin (özellikle cilt, kolon ve meme kanseri hücrelerinin) gelişiminin önlenmesinde etkilerinin olduğunu

belirtmiştir (3). Et ekstraktlarında KLA'nın antikarsinojenik etkilerinin tanımlanması, hayvansal yağların tüketimi için olumlu yönde etkiler yaratmıştır. Buna ek olarak hayvan denemelerinde KLA izomerlerinin; vücut yağ kitlesindeki azalma, serum kolesterol düzeyinin azalması, insüline duyarlılığın ve bağışıklık fonksiyonlarının düzelmesi, büyümenin uyarılması ve lipid oksidasyonunun azaltılması gibi pek çok biyolojik aktivite gösterdiği belirlenmiştir. İnsanlarda KLA'nın tavsiye edilen günlük alım dozu günlük gıda tüketiminin % 0,1'idir (4). Günlük gıda tüketimi Avrupa'da erkeklerde 2,4 kg ve kadınlarda 2,0 kg olarak tahmin edilmektedir. Sonuçta KLA için tavsiye edilen günlük alım değeri erkeklerde 2,4 g/gün ve kadınlarda 2 g/gün'dür (5, 3).

Bu verilerden de anlaşılacağı üzere sağlığa etki edecek faydalarının görülebilmesi için gereken KLA düzeyine ulaşmak amacıyla insan diyetinin düzenlenmesi veya KLA kaynaklarında KLA içeriğinin artırılması gerekmektedir. KLA'nın önemli bir kaynağı olan et ve et ürünlerinde de KLA miktarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda KLA miktarının arttırılması üzerine yapılan çalışmalarda üç yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Bunlar; hayvanların linoleik asit içeriği yüksek otlar ile otlatılması ve rasyona farklı yağ ilaveleri, doğrudan et ve et ürünlerine KLA ilavesi ve farklı mikroorganizmalardan faydalanarak KLA miktarının arttırılmasıdır.

Tüketiciler pek çok nedenden dolayı kanatlı eti tüketimini tercih etmektedir. Bu nedenlerin içerisinde en önemlilerinden biriside kırmızı ete kıyasla daha ekonomik olmasının yanında sağlık açısından yağ içeriğinin daha düşük ve yağ asidi kompozisyonunun doymamış yağ asitlerince daha zengin olmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerine göre 2011 yılında dünyada yaklaşık 83 milyon ton kanatlı eti üretimi yapılmışken bu rakam büyük baş hayvanda yaklaşık 58 milyon ton kadardır (6). Ayrıca, BESD-BİR verilerine göre 2011 yılında Türkiye'de kişi başına yıllık 19,43 kg kanatlı eti tüketilmiştir (7). Rakamlar insan diyetinde kanatlı etinin önemini açıkça ortaya koymaktır. Bu avantajlarına rağmen kanatlı etleri kırmızı ete oranla çok daha düşük seviyede KLA içermektedir. Bu bakımdan kanatlı etindeki KLA içeriğinin arttırılmasına yönelik çalışmalar yoğunlaşmıştır. Kanatlı eti içeriğinde KLA miktarının arttırılmasına yönelik yapılan çalışmalarda KLA'nın et kalitesi üzerine de bir takım etkilerinin olduğu görülmüştür.

Gelişme

Kanatlılarda, diyetle alınan yağ önemli seviyede etin yağ asidi kompozisyonu etkilemektedir (8). Bu nedenle kanatlı etleri üzerinde yapılan çalışmalarda yoğun olarak KLA içeriği, yemlere KLA veya farklı yağ kaynaklarının ilavesi ile arttırılmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda KLA oranının et bileşimi ve kalitesini etkilediği belirlenmiştir. En önemli sonuç ise meydana gelen KLA artışının etin yağ asidi kompozisyonunda önemli değişikliklere neden olmasıdır. Yapılan çalışmalar KLA miktarının artmasına bağlı olarak etin doymuş yağ asidi (SFA) içeriğinin yükseldiği ve tekli ve çoklu doymamış yağ asidi (MUFA ve PUFA) içeriğinin azaldığını göstermektedir. Simon ve ark. (9) yaptıkları çalışmada KLA ile beslenen broiler tavuklarda doku lipitlerinin SFA içeriklerinin daha yüksek ve MUFA içeriklerinin önemli derecede düşük olduğu bildirildi. Aynı zamanda, KLA'nın toplam yağ asitlerinin 100 gramında 10 gramdan fazlasını oluşturarak doku lipitlerinde etkin bir şekilde yer aldığı belirtildi. Bir başka çalışma da ise farklı oranlarda diyete katılan KLA'nın et içerisindeki

miktarının doğrusal olarak arttığı ve %1.5 oranında KLA içeren yemlerle yapılan besleme sonucunda KLA'nın toplam yağ asiti miktarının %10.20'sini oluşturduğu gözlenmiştir. Ayrıca etin SFA içeriğinin önemli miktarda arttığı ve MUFA ve PUFA miktarlarında önemli azalma olduğu belirtilmiştir (10). Chamruspollert ve Sell (11) KLA'nın doymuş yağ asitlerini desature ederek, onları MUFA formuna dönüştürmekten sorumlu olan delta-9 desaturaz enzim sistemini inhibe etmesi nedeniyle et içerisindeki SFA ve MUFA miktarında değişim olduğunu iddia etmiştir. Bu nedenle et içerisinde SFA birikimi artmakta ve MUFA oluşumu azalmaktadır. İnsan sağlığı üzerindeki SFA tüketiminin olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda, bu olumsuz bir etki olarak yorumlanabilir. Ayrıca KLA'nın normal şartlarda delta-6 ve delta-5 desaturaz aktivitelerini de baskılayabildiği ve nedenle dokulardaki PUFA içeriğini de değiştirebildiği belirtilmektedir (12, 13, 14). Doymuş ve doymamış yağ asidi kompozisyonunda oluşan bu değişim istenen bir sonuç olmamasına rağmen bu etler de KLA içeriğinin arttırılmasının genel olarak insan beslenmesi için faydalı olacağı ifade edilmektedir.

Et içerisinde yağ asidi profilinde meydana gelen bu değişimler lipitlerin oksidasyona karşı kararlılığını arttırarak, oksidasyon stabilitesini arttırır (15). Du ve ark. (16) %5 KLA içeren yemlerle yaptıkları besleme sonucunda kontrol grubunda tespit edemedikleri toplam KLA isomerleri seviyesini bu grupta toplam yağ asidi miktarının %14.9'u olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca KLA ile beslenmiş tavuk etinden elde edilen pişirilmiş tavuk köftelerinde oksidatif stabilitenin arttığını belirtmiştir. Benzer olarak KLA ile beslenen broiler tavukların göğüs filetolarında oksidasyon göstergesi olan tiyobarbütirik asit reaktif ürünleri (TBARS) değerleri daha düşük bulunmuştur (17). Zanini ve ark. (18) yaptıkları çalışmada KLA'nın soya ve kanola yağı ile birlikte broiler yemlerinde kullanılabileceğini ve bu sayede but ve göğüs etinde TBARS değerlerinin düşürülmesi ile raf ömrünün uzatılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Shantha ve ark. (19) artan KLA içeriğinin yüksek seviyedeki PUFA içeriği ile kıyaslandığında etin oksidatif potansiyel anlamında daha kararlı bir yapıya dönüştüğünü belirtmişlerdir.

Yapılan bazı çalışmalar KLA içeriğindeki değişimin, etin rengi, tekstürü ve duyusal özellikleri üzerinde temeli yağ asidi kompozisyonundaki değişime bağlı olan bir takım değişikliklere neden olduğunu göstermiştir. Du ve Ahn (17) % 1 oranına kadar KLA ile beslemenin broiler etinde sertlik, renk, pH ve duyusal özellikler bakımından herhangi bir değişime sebep olmadığını belirtmiştir. Ancak %2-3 KLA oranının göğüs eti kalitesini etkilediğini ve önemli seviyede sertliğini arttırırken, sululuğunu azalttığını belirtmiştir. Araştırmacı, SFA miktarının artmasına bağlı olarak yağın erime noktasının arttığını ve bu nedenle de etin kuru ve sert olduğunu öne sürmüştür. Vakum paketleme uygulanmış broiler göğüs etinde KLA oranı pH üzerinde önemli farklılıklara yol açmaz iken, KLA oranının artmasına bağlı olarak L*, a* ve b* değerlerinde önemli seviyede düşüşler gözlenmiştir. Benzer bir başka çalışmada, Du ve ark. (20)'da aerobik şartlarda paketlenen broiler göğüs filetolarda KLA oranının artışına paralel olarak a* değerindeki azalmaya dikkat çekmiştir. Ancak, vakum paketleme altında ise %0.5 KLA oranı ile en yüksek a* değerinin elde edildiği bildirmiştir. Yapılan duyusal analizlerde ise panelistler KLA oranının artmasıyla aroma yoğunluğunun arttığını ve tam olarak tanımlayamadıkları spesifik bir tat aldıklarını belirtmişlerdir (16). KLA artışının broiler eti üzerinde meydana getirdiği bir başka değişim ise et kompozisyonunda meydana gelen değişimdir. Yapılan pek çok çalışma KLA oranında ki değişime paralel olarak özellikle yağ ve protein miktarında değişim olduğunu belirtmektedir. Simon ve ark. (9) KLA ile beslenen

broiler tavuklarda karaciğer, göğüs ve bacaklardaki yağ miktarını daha düşük bulunurken, karaciğer ve bacak kaslarındaki protein miktarını ise önemli derecede yüksek bulmuştur. Aynı zamanda KLA ile beslenen hayvanların yenilebilir kısımlarındaki yağ/protein oranı protein lehine bulunmuştur. Benzer bir başka çalışmada Szymczyk ve ark. (10) KLA ilaveli yemlerle beslenen broiler tavuklarda abdominal yağ depolanmasının önemli derecede düşerek, %2.68'den %1.78'e kadar düştüğünü belirtmiştir. Benzer sonuç Du ve Ahn (17) tarafından da belirtilmiştir.

Sonuç

Yapılan çalışmalar kanatlı rasyonlarında KLA kullanımı ile kanatlı etinin KLA içeriğinin arttırılmasının ve kanatlı eti kalitesinin geliştirilebilmesinin mümkün olduğunu göstermektedir. Ayrıca kanatlı etlerinde KLA seviyesinin arttırılmasının, özellikle etin lipid oksidasyonuna karşı daha etkili bir şekilde korunmasına ve neticede, raf ömrünün uzatılmasına yardımcı olabileceği görülmektedir. Sağlığa yararlı olan ve diğer hayvansal protein kaynaklarına göre daha düşük maliyetli olan kanatlı etinin aynı zamanda zengin bir KLA kaynağı haline getirilmesi yüksek düzeyde biyolojik değere sahip olan tavuk etini, stratejik bir besin haline getirecektir.

Referanslar

1. Pariza, M.W., Park, Y., Cook, M.E.: Biologically Active isomers of conjugated linoleic acid. Prog-Lipid Res., 2001; 40: 238-298.
2. Baublits, R.T., Pohlman, F.W., Brown Jr., A.H., Johnson, Z.B., Proctor, A., Sawyer, J., Dias-Morse, P., Galloway, D.L.: Injection of conjugated linoleic acid into beef strip loins. Meat Science, 2007; 75: 84-93.
3. Jimenez, M., Garcia H.S., I.B. Cesar.: Sensory evaluation of dairy products supplemented with microencapsulated conjugated linoleic acid (CLA). LWT - Food Science and Technology, 2008; 41(6):1047-1052.
4. Fritsche, J., Steinhart, H.: Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. Z Lebensm Unters Forsch A, 1998; 206:77-82.
5. Schmid, A., Collomb, M., Sieber, R., Bee, G.: Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. Meat Sci, 2006; 73:29-41.
6. United States Department of Agriculture (USDA), Foreign Agriculture Service: Livestock and poultry: World markets and trade, http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf; 2011
7. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği (BESD-BİR): http://www.besd-bir.org/sektor_bilgileri.php, 2012.
8. Krejcí-Treu, T., Straková, E., Suchý, P., Herzig, I.: Effect of vegetable oil fortified feeds on the content of fatty acids in breast and thigh muscles in broiler chickens. Acta Vet. Brno., 2010; 79:21-28
9. Simon, O., Manner, K., Schafer, K., Sagredos, A., Eder, K.: Effects of conjugated linoleic acids on protein to fat proportions, fatty acids, and plasma lipids in broilers. European Journal Lipid Science and Technology, 2000; 102: 402-410.
10. Szymczyk, B., Pısulewskı, P. M., Szczurek, W., Hanczakowskı, P.: Effects of conjugated linoleic acid on growth performance, feed conversion efficiency, and subsequent carcass quality in broiler chickens. British Journal of Nutrition, 2001; 85: 465-473.
11. Chamruspollert, M., Sell J.L.: Transfer of dietary conjugated linoleic acid to egg yolks chickens. Poultry Sci., 1999; 78: 1138-1150.
12. Chuang, L.T., Thurmond, J.M., Lıu, J.W.: Effect of conjugated linoleic acid on fungal Δ6 desaturase activity in a transformed yeast system. Lipids, 2001; 36: 139-143.
13. Eder, K., Slomma, N., Becker, K.: Trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid suppresses the desaturation of linoleic and α-linolenic acids in HepG2 cells. J. Nut., 2002; 132: 1115-1121.

14. Watkins, B.A., Feng, S., Strom, A.K.: Conjugated linoleic acids alter the fatty acid composition and physical properties of egg yolk and albumen. J. Agric.Food Chem., 2003; 51: 6870-6876.
15. Aletor, V.A., Eder, K., Becker, K., Paulıcks, B.R., Roth, F.X. & Roth-Maıler, D.A.: The effect of conjugated linoleic acid or an ά-glucosidase inhibitor on tissue lipid concentrations and fatty acid composition of broiler chicks fed a low-protein diet. Poultry Science, 2003; 82: 796-804.
16. Du, M., D.U. Ahn, K.C. Nam, J.L. Sell.: Volatile profiles and lipid oxidation of irradiated cooked chicken meat from laying hens fed with diets containing conjugated linoleic acid. Poult. Sci., 2001; 80:1749-1756.
17. Du, M., Ahn, D.U.: Effect of Dietary Conjugated Linoleic Acid on the Growth Rate of Live Birds and on the Abdominal Fat Content and Quality of Broiler Meat. Poultry Science, 2002; 81: 428–433.
18. Zaninia, S.F., Colnagob, G.L., Bastosa, M.R., Pessottia, B.M.S., Casagrandea, F.P., Limaa, V.R.: Oxidative stability and total lipids on thigh and breast meat of broilers fed diets with two fat sources and supplemented with conjugated linoleic acid. LWT 39, 2006; 717-723.
19. Shantha, N.C., Crum, A.D., Decker, E.A.: Evaluation of conjugated linoleic acid concentrations in cooked beef. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 1994; 42: 1757–1760.
20. Du, M., Nam, K.C., Hur, S.J., Ismail, H., Ahn, D.U.: Effect of dietary conjugated linoleic acid, irradiation, and packaging conditions on the quality characteristics of raw broiler breast fillets. Meat Science, 2002; 60: 9-15.

P30 Etçi Piliçlerde Tibial Diskondroplazi

Özlem Varol AVCILAR[1], Esin Ebru ONBAŞILAR[2]
[1]Niğde Üniversitesi Bor MYO, Bor, Niğde, Türkiye
[2] Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Dışkapı, Ankara, Türkiye

Özet

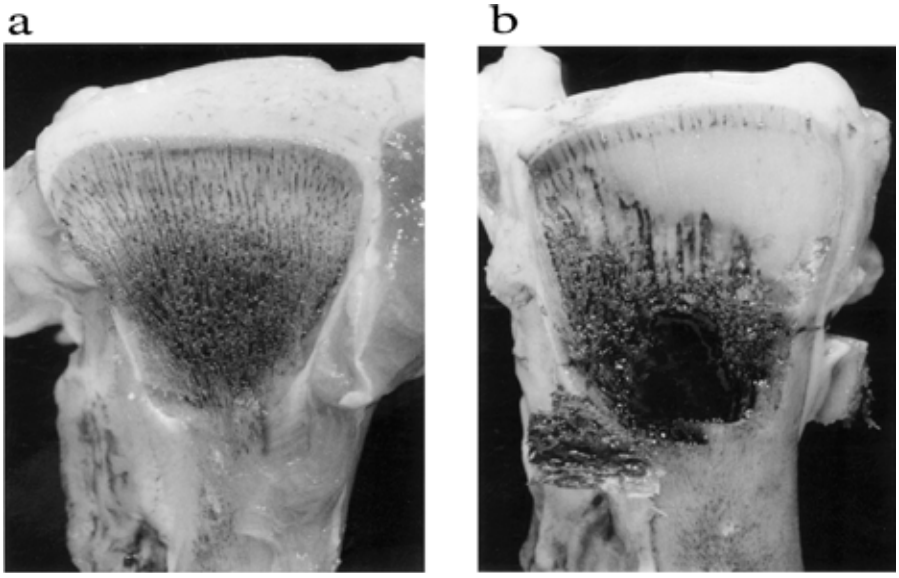
Tibial diskondroplazi birçok kanatlı türünde özellikle etçi piliçlerde ve hindilerde hızlı büyümeye bağlı olarak oluşan ekonomik kayıplara ve refah sorunlarına neden olan bir hastalıktır. Tibial diskondroplazi proksimal tibiotarsal kemiğin epifizial büyüme plağından metafizine doğru uzayabilen damarsız ve mineralize olmayan kısımla karakterizedir. Tibial diskondroplazinin nedenleri çok çeşitli olup özellikle genetik faktörler, cinsiyet ve rasyon etkilidir.

Anahtar Kelimeler: Etçi piliç, Tibial Diskondroplazi

Giriş

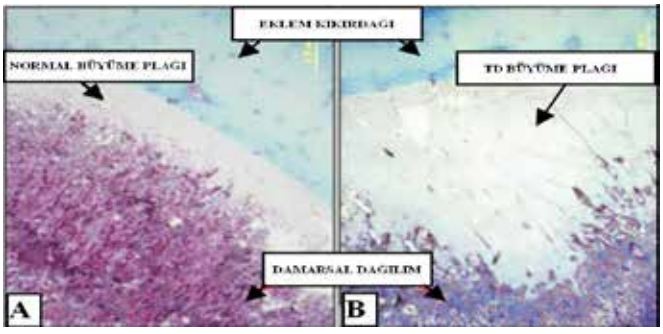
Etçi piliçlerde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda, daha kısa sürede daha fazla canlı ağırlık artışı sağlanmıştır. Fakat bu artışa paralel olarak iskelet sisteminin aynı oranda gelişmemesi Tibial diskondroplazi adı verilen hastalığın oluşmasına neden olmuştur (1). Bu hastalık ilk kez 1965 yılında Lench ve Nesheim tarafından kendiliğinden oluşan kıkırdak anomalisi olarak tanımlanmıştır (2). 1978 yılında da Poulos hindilerde, etçi piliçlerde gözlenen lezyonlara benzer odakların olduğunu gözlemlemiştir (3).Tibial diskondroplazi, tibianın proksimal metafizindeki epifizial büyüme plağının hemen altında bulunan düzensiz biçim ve büyüklükteki damarlaşmamış ve normal kemikleşme süreci gerçekleşmemiş mat görünümlü bir kıkırdak tabakası ile karakterize (Şekil 1) bacak problemidir (4,5). Bu hastalık, uzun kemiklerden en hızlı büyüyen tibiotarsusta sıkça gözlendiği için tibial diskondroplazi olarak adlandırılmaktadır. Tibial diskondroplazi, özellikle erkek etçi piliçlerde ve hindilerde gözlenmektedir (6).Tibial diskondroplazi lezyonunun büyüklüğü değişkendir. Anormal kıkırdak yapısı küçük ve sınırlı bir oluşum şeklinde başlayıp ilerleyen dönemlerde metafizin tümüne yayılabilir. Küçük lezyonların subklinik olmasına karşın büyük lezyonların önemli kemik deformitelerine, tibiada şişkinliğe ve topallığa neden olduğu bildirilmiştir (4).

Piliçlerde semptomlar genelde 14. günden itibaren belirginleşmeye başlar ve en yoğun olarak 21-35. günler arasında gözlenir. Piliçler hareket etmeye karşı isteksizdir. Hareket etmeye zorlandıklarında ise sallantılı bir yürüyüş sergiledikleri gözlenir. Hareketlerde azalmaya bağlı olarak, piliçlerde yem ve su tüketiminde azalma, bunun sonucunda canlı ağırlık kaybı ve refah sorunlarına neden olmaktadır (6).



Şekil 1. (a) Normal ve (b) Diskondroplazik Büyüme Plağının Karşılaştırılması.
Kaynak: Farquharson ve ark. 2000.

Tibial diskondroplazi lezyonlarında kondrositlerin morfolojik ve histokimyasal özellikleri incelendiğinde (Şekil 2); normal hipertrofik kondrositlerden farklı oldukları, prehipertrofik kondrositlerin olgun hipertrofik kondrositlere sahip olmadıkları ve normal büyüme plağının dolaşımını uyaran uygun antijenik sinyalleri sağlamada başarısız olduğu görülmüştür. Biyokimyasal analizlerde ise geniş Tibial diskondroplazi lezyonunun normal büyüme plağındaki kondrositlerden daha az protein, DNA ve RNA içerdiği ayrıca var olan proteinlerin sayısında büyük oranda azalma olduğu tespit edilmiştir (5).



Şekil 2. (A) Normal ve (B) Diskondroplazik Büyüme Plağının Histolojik Görünümünün Karşılaştırılması. Kaynak: Dibner ve ark. 2007.

Tibial diskondroplazide, uygun kemik büyümesi için gerekli fizyolojik olaylar zincirinin bir şekilde koptuğu ve büyüme plağı kondrositlerinden köken alan kıkırdakta damarlaşma ve mineralizasyonun gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Ayrıca, Tibial diskondroplazi büyüme

plağının normal büyüme plağında olduğu gibi Na, Mg, P, Cl, S ve Ca içerdiği ve her iki büyüme plağında da benzer proteoglikan ve kollajen konsantrasyonun olduğu bildirilmiştir (8).

Tibial diskondroplazide ilk gözlenen farklılığın büyüme plağının üst hipertrofik bölgesinin hücre dışı matriksinde S ve K düzeyinde düşme olduğu ve bu düşmenin diskondroplazik lezyona doğru devam ettiği ifade edilmiştir (9). Biyokimyasal incelemelerde, diskondroplazik kıkırdağın tam olgunlaşmadığı ve buradaki kondrositlerin mitokondrilerinde bulunan Ca ve P miktarının normal kondrositlerdekilerin yarısı kadar olduğu ayrıca oksidatif metabolizmanın daha düşük, kalmodulin, alkalin fosfataz, kollajen tip X ve fibroblast büyüme faktörü-ß (bFGF) gibi proteinlerin azaldığı belirtilmiştir. Alkalin fosfataz, kollajen tip X ve vitamin D kıkırdak matriksinde kalsifikasyonla, bFGF ise anjiyogenik faktörle ilişkilidir. Tibial diskondroplazi lezyonunda damarlaşmanın eksik olması kısmen anjiyogenik sinyallerin azalması sonucunda oluşmuştur. Bu biyokimyasal farklılıkların sonucunda sentez aktivitesinin düşmesi ve lezyonun alt kısmındaki kondrositlerde ölüm gözlenebildiği ifade edilmiştir (8,9).

Tibial Diskondroplazi Oluşumuna Etki Eden Faktörler

Tibial diskondroplazinin oluşumu üzerine genetik yapı, cinsiyet, rasyonun içeriği (Cl, Ca:P oranı, sistin, homosistin, salisilik asit, Cu, askorbik asit), mikotoksinler ve vitamin D metabolitleri etkilidir (4,5,10).

Yavaş canlı ağırlık kazanan hibritlerde hızlı canlı ağırlık kazanan hibritlere göre Tibial diskondroplazi görülme sıklığının daha az olduğu bildirilmiştir (11). Normal ve Tibial diskondroplazi lezyonlu etçi piliçlerde büyüme plağı karşılaştırıldığında, Tibial diskondroplazi lezyonlu büyüme plağının yaşla genişlediği gözlemlenmiştir (12). Rasyonda P'un Ca'a göre daha yüksek düzeyde bulunması, yüksek düzeyde Cl ve yüksek düzeyde sistein Tibial diskondroplazi görülme oranını ve şiddetini artırmaktadır (6).

Embriyo gelişiminin farklı aşamalarında uygulanan farklı sıcaklık değerlerinin daha sonraki süreçte Tibial diskondroplazi görülme oranını artırdığını ve bu artışın da kıkırdak hücresi farklılaşmasındaki gecikmeden kaynaklandığını belirtmişlerdir (13).

Birim alandaki hayvan yoğunluğunun Tibial diskondroplazi oluşumu ve kemik mineralizasyonu üzerine etkileri ile ilgili çalışmada, hayvan yoğunluğunun artmasıyla Tibial diskondroplazi görülme oranında artış olduğu tespit edilmiştir (14).

Kesikli aydınlatmanın broyler performansı, Tibial diskondroplazi görülme oranı, tonik immobilite ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri ile ilgili bir araştırmanın sonucunda uygulanan farklı aydınlatma programlarının gruplar arasında Tibial diskondroplazi bakımından farklılık yaratmadığı kaydedilmiştir (15).

Etçi piliçlerde iki aydınlatma programı (devamlı ve kesikli 12 A ve 1A:3K), iki farklı besleme programı (adlibitum ve öğünlü yemleme) ve iki farklı dozda askorbik asit uygulamasının (0-150 mg/l su) performansa ve Tibial diskondroplazi görülme oranı üzerine etkileri ile ilgili bir araştırmada performans kaybı olmaksızın kesikli aydınlatma programı ile birlikte 150mg/l askorbik asit kullanımının Tibial diskondroplazi lezyonlarını azalttığı bildirilmiştir (16).

Rasyona farklı düzeylerde (200, 1500, 2500 ve 3500 IU/ kg) vitamin D_3 ilavesinin Tibial diskondroplazi görülme sıklığını değiştirdiği kaydedilmiştir (17).

Sonuç

Tibial diskondroplazi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, genetik yapı, cinsiyet, yetiştirme koşulları, rasyonun içeriği, mikotoksinler ve vitamin D metabolitler gibi çok sayıda faktörün Tibial diskondroplazi oluşumunda etkili olduğunu söylemek mümkündür. Kanatlı sektöründe, büyük ekonomik kayıplara neden olan hastalığın düzeyinin azaltılması için hastalığa karşı daha dirençli hayvanların seleksiyonuna yönelik çalışmaların yapılması, uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ve hayvanların uygun şekilde beslenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Skinner, T.A., Beasley, J.N., Wouldroup, P.W.: Effect of diatery aminoacite level on bone development in broiler chicken. Poultry Science, 1991; 70: 941-946.

2. Leach, R.M., Nesheım, M.C.: Nutritional, genetic and morphological studies of an abnormal cartilage formation in young chicks. Journal Nutrition, 1965; 86: 236-244.

3. Poulos, P.W.Jr: Tibial dyschondroplasia (osteochondrosis) in the turkey. A morphologic investigation. Acta Radiol. Suppl, 1978; 358:197-227.

4. Farquharson, C., Jefferies, D.: Chondrocytes and Longitudinal Bone Growth: The Development of Tibial Dyschondroplasia. Poultry Science, 2000; 79: 994-1004.

5.Praul, C.A., Ford, B.C., Gay, C.V., Pines M., Leach, R.M.: Gene Expression and Tibial Dyschondroplasia. Poultry Science, 2000; 79:1009-1013.

6. Umucalılar, H.D., Gülşen, N. : Çiftlik Hayvanlarında beslenme Hastalıkları. S.Ü. Basımevi Konya. 2005.

7. Dibner, J.J., Richards, J.D., Kitchell, M.L., Quiroz, M.A.: Metabolic Challenges and Early Bone

Development. J. Appl. Poult. Res., 2007; 16:126–137.

8.Orth, M.W., Cook, M.E.: Avian Tibial Dyschondroplasia: A Morphological and Biochemical Review of the Growth Plate Lesion Plate Lesion and Its Causes. Vet Pathol., 1994; 31: 403-414.

9. Hargest, T.E., Leach, R.M., Gay, C.V.: Avian tibial dischondroplasia: I. Ultrastructure. American Journal Pathology, 1985; 119: 175-190.

10. Leach Jr., R.M., Monsenego-Ornan, E.: Tibial Dyschondroplasia 40 Years Later. Poultry Science, 2007; 86:2053-2058.

11. Lilburn, M.S., Lauterıo, T.S., Ngıam, R.K., Smıth, J.H.: Relationships among mineral balance in the diet, early growth manipulation and incidence of tibial dyschondroplasia in different strains of meat type chicken. Poultry Science, 1989; 68: 1263-1273.

12. Pines, M., Knopov, V., Genina, O., Hurwitz, S., Faerman, A., Gerstewnfeld, L.C., Leach, R.M.: Development of Avian Tibial Dyschondroplasia: Gene Expression and Protein Synthesis. Calcif Tissue Int., 1998; 63: 521-527.

13. Yalçın, S., Molayoğlu, H.B., Baka, M., Genin, O., Pines M.: Effect of Temperature During the Incubation Period on Tibial Growth Plate Chondrocyte Differentiation and the Incidence of Tibial Dyschondroplasia. Poultry Science, 2007; 86: 1772-1783.

14.Tablante, N.L., Estevez, I., Russek-Cohen, E.: Effect of Perches and Stocking Density on Tibial Dyschondroplasia and Bone Mineralization as Measured by Bone Ash in Broiler Chickens. J. Appl. Poult. Res., 2003; 12: 53-59

15. Onbaşılar, E.E., Erol, H., Cantekin, Z., Kaya, Ü.: Influence of Intermittent Lighting on Broiler Performance, Incidence of Tibial Dyschondroplasia, Tonic Immobility, Some Blood Parameters and Antibody Production. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2007; 4: 550-555.

16.Petek, M., Sönmez, G., Yıldız, H., Baspınar, H.: Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. British Poultry Science, 2005; 1: 16-21.

17. Khan, S.H., Shahid, R., Mian, A.A., Sardar, R., Anjum, M.A. (2010) Effect of the level of cholecalciferol supplementation of broiler diets on the performance and tibial dyschondroplasia. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2010; 94: 584-593.

P31 Enerji Kaynağı Kanatlı Yemlerinde Metabolik Enerji Tahmini İçin Matematiksel Modellerin Uygulanması

B. POURSİNA[1*], K. TAYEBİPOUR[2], M. SEDGHI[2] and P. Soleimani ROUDİ[1]
[1]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,

Özet

Buğday ve arpanın zahiri metaolik enerjilerinin (ZME) tahmin fizibelitesini incelemek için 51 buğday ve 56 arpa numunesinde inceleme gerçekleştirilmiştir. ZME ile nişasta, eter ekstraktı (EE), ham selüloz (HS), çözünebilir şeker (ÇŞ), kül ve ham protein (HP) ilişkileri üzerinde regresyon analizleri yürütülmüştür. Regresyon analizlerine göre buğday için ÇŞ, HS, ve kül ile ara için HS ve EE ZME tahmin modelleri için uygun bulunmuştur. Sonrasında, tahılların ZME içeriğini tahmin etmek için çoklu doğrusal regresyon (ÇDR) ve yapay sinirsel ağ (YSA) yöntemleri geliştirilmiştir. ÇDR ve YSA modellerinin performansını değerlendirmek üzere ortalama kare sapması ve ortalama kare varyasyonu ilebunların bileşenleri kullanılmıştır.

Sonuçlar, buğdayın ZME'sini tahmin etmek için ÇŞ, HS ve külün; arpanınki içinse HP ve EE'nin kullanılabileceğini göstermiştir. Arpanın ZME'sinin tahmini için nişasta, HS ve EE bağımsız değişkenler olarak kullanılabilmektedir. Her bir tahminde, YSA modelinin performansı ÇDR'nin performansından yüksek olmuştur. Bu sonuçlara göre, kimyasal bileimin YSA yöntemiyle birlikte kullanımı, buğday ve arpa tane örneklerinin ZME içeriğini tahmin etmek için umut vaadeden bir yöntemdir.

P32 Etlik Piliç Karkaslarının Soğutulması

Seyda ŞAHİN[1], T. Halûk ÇELİK[2]

[1]Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Sivas-Türkiye

[2]Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Dışkapı Ankara-Türkiye

Özet

Bu derleme piliç karkaslarının soğutulmasının çeşitli mikroorganizmalara etkisinin incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Soğutma aşaması patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmaların gelişmelerinin önlenmesi veya durdurulması nedeniyle önemlidir. Tüketici taleplerinin derin dondurulmuş piliç eti yerine taze ürüne doğru değişmesi soğutma yöntemlerini de etkilemiştir. Kesimhanelerde karkasların soğutulması hava ve su ile yapılmaktadır. Her iki soğutma yönteminin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Soğutma yöntemi piliç etinin tat, tekstür ve görüntü gibi kalite kriterlerini etkileyebilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Hava soğutma, Mikrobiyolojik kalite, Piliç karkas, Su soğutma

Giriş

Piliç etleri üstün besleyici özelliklere sahip olmasının yanı sıra kolay bozulabilen gıda maddeleri arasında yer almaktadır (1,2). Piliç kesimhanelerinde karkasların soğutulması aşaması mikrobiyel gelişmenin önlenmesi veya durdurulması nedeniyle önemlidir (3,4). USDA/FSIS'a göre karkas sıcaklıklarının 4°C'ye iç organ çıkarma aşamasından sonraki 4 saat içinde düşürülmesi gerektiği, böylece ürünün iç ve dışındaki mikroorganizmaların çoğalmasının, düşük sıcaklık nedeniyle azaltılacağı belirtilmektedir (5,6). Soğutmanın, son ürünün depolama süresi ve raf ömrünü uzattığı da bildirilmektedir (7,8).

Soğutma yöntemleri

Günümüzde karkasların soğultması amacıyla kesimhanelerde yaygın olarak üç tip soğutma yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar; su soğutma, hava soğutma ve evaporatif hava soğutma yöntemidir (9-11). Su soğutma yönteminde, karkaslar iç organ çıkarma aşamasından sonra içerisinde soğuk su veya buzlu su içine belli bir süre daldırılarak soğutulmaktadır. Soğutma, ön ve ana soğutma olarak iki aşamalı olarak uygulanabilir. Soğuk su ters akımlı olarak akarken karkaslar azalan sıcaklık yönüne doğru hareket eder. Karkas sıcaklığının diğer soğutma yöntemlerine göre daha hızlı düşmesi nedeniyle ABD yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir (5,12). Bu yöntemin, derin dondurulacak karkaslar için kullanılması öngörülmüştür (9). Su soğutma yönteminde görülen en büyük problem bir karkastan diğerine çapraz kontaminasyona neden olabilmesidir (13). Ayrıca, kanatlı kesimhanelerinde soğutma amacıyla kullanılan suyun arıtılarak doğaya verilmesi maliyet gerektirmektedir. McKee (3), su ile soğutma yönteminin uygulandığı kesimhanelerde kullanılan su miktarının oldukça fazla, atık su yönetiminin zor ve arıtılarak doğaya verilmesinin maliyetinin yüksek olduğunu belirtmiştir.

Avrupa Birliği ülkeleri su soğutmadan kaynaklanan çapraz kontaminasyon riskini aza indirmek için su soğutma yöntemini sınırlandırdığından beri hava soğutma yöntemi taze tüketilecek karkaslar için yaygın olarak kullanılmaktadır (5,14). Hava soğutma yönteminde, karkaslar askılanmış halde daha önceden sıcaklığı -1 ile -4°C'lere ayarlanmış, hava akımı 3-5 m/sn olan soğutma odalarında karkasın göğüs eti sıcaklığı 4°C'nin altına düşünceye kadar soğutulmaktadır. Hava soğutma yönteminde, piliç karkasları tek tek asıldığı için bir karkastan diğerine olan temas aza indirilmiştir. Toplu bir yıkama işlemi olmadığı içinde çapraz kontaminasyon riskinin azaldığı belirtilmektedir. Bu yöntemde, bazı patojenlerin *Campylobacter* spp. gibi aerob koşullardan olumsuz yönde etkilenebildiği ayrıca dehidrasyon nedeniyle su tutma kapasitesinin azalarak bakteri yaşamını olumsuz etkilediği de bildirilmektedir (3,4,15). Hava soğutma sisteminden çıkan piliç karkaslarının transfer hattına yeniden asılmasına gerek olmadığı, bu nedenle işçilik maliyetlerin su soğutma sistemine göre daha düşük olduğu belirtilmiştir (9). Hava soğutmanın bir dezavantajı olarak soğutma esnasında ağırlık kaybının olduğu, bu oranın da yaklaşık olarak %1.5-3.5 arasında değiştiği bildirilmektedir (16,17). Evaporatif hava soğutma yöntemi ise hava soğutmaya alternatif olarak geliştirilmiş olup, hava soğutma prosesi içinde karkaslara sprey şeklinde su püskürtülmektedir. Bu yöntemde suyun karkas yüzeyinden buharlaşması esnasında soğutmanın ekstra bir etkisi bulunmaktadır. Bu yöntemin soğutma prosesi içinde en önemli faydası firenin önüne geçilmesidir. Evaporatif hava ile soğutulmuş karkaslarda firenin en az %0.2 civarında olduğu belirtilmiştir (16-18). Ayrıca, derideki renk kayıpları da aza indirilmektedir (19).Soğutma işleminde bütün yöntemler karkaslarda çapraz kontaminasyona yol açabilmektedir. Ancak su ile soğutma yönteminde çapraz kontaminasyonun daha fazla olduğu belirtilmektedir (13). Diğer taraftan çapraz kontaminasyon riski klorlu su kullanılarak azaltılabilmektedir. Karkasların soğutulmasında kullanılan suya 50 ppm klor eklemenin uygun olduğu bildirilmiştir (20).

Soğutmanın karkasların mikrobiyolojik kalitesine etkileri

Piliç etiyle ilgili olgularda sık sık gıda kaynaklı patojenlerden *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp. rastlandığı bildirilmektedir. Hava ve su soğutma yönteminin *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp. prevalansına etkisinin incelendiği pek çok çalışmada farklı sonuçlar görülmektedir. Nortchutt ve ark. (21) su soğutma öncesi piliç karkaslarının *Salmonella* spp. prevalansı %56 iken soğutma sonrası %15 olduğunu belirtmişlerdir. Soğutma suyuna eklenen 20 ppm düzeyindeki klorun karkas üzerindeki *Salmonella* spp. eliminasyonu için etkisiz olduğu bildirilmektedir. *Campylobacter* spp. yönünden ise su soğutma öncesi karkasların kontaminasyon düzeyinin %99 olduğunu soğutma sonrası ise %83 düzeyinde olduğunu belirtmişlerdir. Sanchez ve ark. (4) ise su ile soğutulmuş piliç karkaslarında *Salmonella* spp. %24.7, *Campylobacter* spp. %48.7 oranında saptarken hava ile soğutulmuş karkaslarda bu oranı %18.7-39.3 oranında saptamışlardır. Lillard (22) yaptığı çalışmada su ile soğutulmuş piliç karkaslarının *Salmonella* prevalansında bir artış olduğunu kesim işleminin diğer aşamalarında %10-16 düzeyinde olan *Salmonella* spp. insidensinin su soğutma sonrası %37'ye çıktığını belirtmektedir. Soğutma suyunda ise *Salmonella* spp. oranını %53 olarak saptamışlardır. Zhang ve ark. (23) *Salmonella* spp.'nin hava soğutma sonrası %26, su soğutma sonrası %13 olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar hava ve su soğutmanın *Campylobacter* spp. insidensini önemli ölçüde azalttığını bu oranın iç organ çıkarma aşaması sonrası %92'den hava soğutma sonrası %68'e, su soğutma sonrası

%52'ye düştüğünü saptamışlardır. James ve ark. (20,24) tarafından yapılan çalışmada su soğutma öncesi karkaslarda %48 düzeyinde saptanan *Salmoenlla* spp. soğutma sonrası %77'e çıkmıştır. Aynı araştırmacılar soğutma suyuna 25 ppm klor katarak kontaminasyon derecesini saptamak amacıyla inceledikleri piliç karkaslarında soğutma öncesi %43 olan *Salmonella* spp. düzeyi soğutma sonrası %46 olarak saptamışlardır. Su ile soğutmanın çapraz kontaminasyonu artırdığını soğutma suyuna katılan klorun karkas üzerindeki mikroorganizma yükünü azalttığı ancak *Salmoenlla* spp. için etkisiz olduğunu belirtmişlerdir. Hava ile soğutma sonrası karkaslarda *Salmonella* spp. oranının %18.7-26 arasında su ile soğutma sonrası %15-77 değiştiği görülmektedir.

Ürünün hijyenik kalitesinin göstergesi olan koliform bakteri ve *E.coli* kontaminasyonunu araştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Mead ve ark. (25) yaptıkları çalışmada koliform bakteri sayısının su ile soğutma öncesi 3.4 $\log_{10}$ kob/g, soğutma sonrası 2.8 $\log_{10}$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Yine karkaslarda hava soğutma öncesi koliform bakteri sayısını 3.1 $\log_{10}$ kob/g, soğutma sonrası 3.0 $\log_{10}$ kob/g olarak saptamışlardır. Berrang ve ark. (26) hava soğutma sonrası piliç karkaslarında koliform ve *E.coli* sayılarını sırasıyla 2.53 – 2.42 $\log_{10}$ kob/ml; su soğutma sonrası ise 2.05 - 1.86 $\log_{10}$ kob/ml olarak saptamışlardır. Fluckey ve ark. (27) hava soğutma öncesi koliform bakteri ve *E.coli* düzeyini 3.27- 3.08 $\log_{10}$ kob/ml hava soğutma sonrası 2.59 – 2.20 $\log_{10}$ kob/ml olarak saptamışlardır. Zhang ve ark. (23) yaptıkları çalışmada iç organ çıkarma aşamasından sonra koliform bakteri düzeyini 2.12 $\log_{10}$ kob/ml olarak saptarken hava soğutma sonrası 0.83 $\log_{10}$ kob/ml ve su soğutma sonrası 0.75 $\log_{10}$ kob/ml olarak saptamışlardır. Aynı çalışmada *E.coli* ise iç organ çıkama aşamasından sonra 1.79 $\log_{10}$ kob/ml, hava soğutma sonrası 0.52 $\log_{10}$ kob/ml ve su soğutma sonrası 0.48 $\log_{10}$ kob/ml olarak tespit etmişleridir. Bu çalışmada soğutma öncesi uygulanan dezenfektanın koliform ve *E.coli* düzeyine önemli ölçüde etkisi olduğunu bildirmişlerdir. James ve ark. (20) soğutma suyuna 25 ppm klor katarak kontaminasyon derecelerini saptamak amacıyla karkaslar üzerinde yapmış oldukları çalışmada *E.coli* sayısını su soğutma öncesinde 2.04 $\log_{10}$ kob/ml ve sonrasında 1.20 $\log_{10}$ kob/ml olarak saptamışlardır. Göksoy ve ark. (28) iki ayrı piliç kesimhanesinde yaptıkları çalışmada hava soğutma öncesi piliç karkaslarında koliform bakteri sayısını 3.97 ile 3.75 $\log_{10}$ kob/g, soğutma sonrası 3.99 ile 3.92 $\log_{10}$ kob/g arasında tespit etmişlerdir. Şahin (29) koliform bakteri sayısını hava soğutma öncesi 3.15 $\log_{10}$ kob/cm^2 seviyesinde bulurken, sonrası 2.24 $\log_{10}$ kob/cm^2, su soğutma öncesi 2.95 $\log_{10}$ kob/cm^2 ve sonrası 2.53 $\log_{10}$ kob/cm^2 olarak saptamıştır.

Soğutmanın bozulma yapıcı mikroorganizmalar üzerine etkisinin incelendiği pek çok çalışmada genellikle soğutmanın bakteri düzeyinde değişiklik yapmadığı ya da azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Sanchez ve ark. (4) su ile soğutulan piliç karkaslarında aerobik mezofilik genel canlı sayısını 3.38 kob/ml hava soğutulmuş karkaslarda ise 3.31 $\log_{10}$ kob/ml olarak değişmediğini saptamışlardır. Göksoy ve ark. (28) iki ayrı piliç kesimhanesinde yaptıkları çalışmada hava soğutma öncesi piliç karkaslarında aerobik mezofilik genel canlı sayısını 5.10 ile 4.95 $\log_{10}$ kob/g, soğutma sonrası 5.18 ile 5.13 $\log_{10}$ kob/g olarak değişmediğini tespit etmişlerdir. Berrang ve Dickens (30), su soğutma öncesi karkaslarda aerobik mezofilik genel canlı sayısı 3.6 $\log_{10}$ kob/ml iken soğutma sonrası 2.9 $\log_{10}$ kob/ml olarak azaldığını saptamışlardır. Benzer şekilde James ve ark. (20) soğutma suyuna 25 ppm klor katarak kontaminasyon derecelerini saptamak amacıyla karkaslar üzerinde yapmış oldukları çalışmada aerobik mezofilik genel canlı sayısını su soğutma öncesinde 3.20 $\log_{10}$

kob/ml ve sonrasında 2.51 kob/ml $\log_{10}$ kob/ml olarak saptamışlardır. Zhang ve ark. (23) yaptıkları çalışmada iç organ çıkarma aşamasından sonra aerobik mezofilik genel canlı sayısı yönünden su ile soğutulmuş karkasların hava ile soğutulmuş karkaslara göre mikrobiyolojik kalitelerinin daha iyi olduğunu belirtmişleridir. Şahin (29) hava ve su ile soğutma yöntemlerinin karkasların mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada aerobik mezofilik genel canlı sayısı hava ve su soğutma aşamasından önce sırasıyla 5.13 - 5.12 $\log_{10}$ kob/cm^2 olarak saptarken, soğutma sonrası 4.54 - 4.93 $\log_{10}$ kob/cm^2 bulmuştur.

Sanchez ve ark. (4) su ile soğutulmuş piliç karkaslarında psikrotrof bakteri sayısını $\log_{10}$ 3.20 kob/ml hava ile soğutulmuş karkaslarda psikrotrof bakteri sayısını $\log_{10}$ 1.91 kob/ml olarak daha düşük saptamışlardır. Şahin (29) hava ve su ile soğutma yöntemlerinin karkasların mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada psikrofilik mikroorganizma sayısını hava ve su soğutma aşamasından önce sırasıyla 4.83 - 4.61 $\log_{10}$ kob/cm^2 olarak saptarken, soğutma sonrası 3.89- 4.31 $\log_{10}$ kob/cm^2 bulmuştur. Mead ve ark. (25) yaptıkları çalışmada hava ve su soğutma sonrası *Pseudomonas* spp. yönünden sonuçları 2.6 – 3.3 $\log_{10}$ kob/g olarak saptamışlardır. Paketlemeden sonra ise *Pseudomonas* spp. sayısını 2.9 -3.9 $\log_{10}$ kob/g olarak bulmuşlardır. Benzer şekilde Tuncer ve Sireli (8) tarafından yapılan çalışmada hava ile soğutulan paketlenmiş piliç karkaslarının *Pseudomans* spp. sayısı 2.30 $\log_{10}$ kob/cm^2 su ile soğutulmuş karkaslarda 2.51 $\log_{10}$ kob/cm^2 olarak bulunmuştur. Hava ile soğutulan karkaslarda psikrofilik mikroorganizma sayılarının daha düşük saptanması özellikle bozulmanın geciktirilmesi ve daha uzun bir raf ömrü sağlanması açısından önemli olarak değerlendirilmektedir.

Soğutmanın et kalitesi üzerine etkileri

Soğutma yöntemlerinin piliç etinin hem fiziksel (karkas yüzeyinde kuruluk veya ıslaklık, karkas rengi ve sızıntı) hem de biyokimyasal (kesme kuvveti, pişirme kaybı ve et kalitesi) kalite nitelikleri üzerine değişik etkilerinin olabileceği belirtilmiştir (17-19,31,32). Caroll ve Alvardo (32) hava ile soğutulmuş karkasların su ile soğutulmuş olanlara göre daha yumuşak olduğunu belirtmişlerdir. Bu etlerin tekstür ve lezzetlerinin panelistler tarafından da beğenildiğini bildirmişlerdir. Huezo ve ark. (18) çiğ ve pişirilmiş filetoların renk ve yumuşaklığının hava ve su soğutma yönteminden etkilenmediğini bildirmiştir. Mielnik ve ark. (17) su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve pH değerinin hava ve evaporatif hava ile soğutulmuş karkaslarda aynı olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Piliç karkaslarının soğutulması ürünün patojen ve bozulmasına sebep olan mikroorganizmaların gelişmelerinin önlenmesi veya durdurulması nedeniyle oldukça önemlidir. Hava soğutmanın çapraz kontaminasyon düzeyinin azaltılması açısından avantajlı olduğu, bozulmanın geciktirilmesi ve raf ömrü üzerine olumlu etkileri görülmektedir. Su soğutma yönteminde ise yıkamanın mikroorganizmalar üzerine etkisi olmasına rağmen piliç karkaslarının belirli düzeylerde su kazanması ve çapraz kontaminasyon riski nedeniyle ürünün raf ömrü üzerinde olumsuz etkisi görülebilmektedir. Su soğutma yöntemi kullanılan işletmelerde, suyun hijyenik kalitesi ve karkas kontaminasyonu açısından klor ve benzeri indirgeyici ajanlar zaman zaman kullanılmakla birlikte kimyasal madde kullanımı hala tartışmalı bir konudur.

Kesim işleminde mikrobiyolojik risklerin aza indirilmesinin çiftlik yönetimine de bağlı olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

1. Yurtyeri A. Paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerinde araştırmalar. Türk Vet Hek Der Derg 1980; 50: 45-63.

2. Griffiths MW, Barbut S. Current issues in HACCP application to poultry processing. In: Proceedings of XXI World's Poultry Congress. Montreal, Canada. 2000.

3. Mckee S. Chilling of poultry: Immersion and air. Watt Poultry USA. 18-24. 2001.

4. Sanchez XM, Wade MF, Mindy MB, Mckee SM. Microbial profile and antibiotic susceptibility of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. in broilers processed in air chilled and immersion chilled environments. J Food Protect 2002; 65: 948-956.

5. James C, Vincent C, Andrade Lima TI and James SJ. The primary chilling of poultry carcasses—a review. Int J Refrig 2006; 29: 847–862.

6. Nortchutt JK. Reference Guide for Solving Poultry Processing Problems. http://ugakr-maint.libs.uga.edu/bitstream/handle/123456789/4709/B1156.htm?sequence=1. Accessed on July 16, 2012.

7. Veerkamp CH, Hofmans GJP. Factors influencing cooling of poultry carcasses. J Food Sci 1974; 39: 980-984.

8. Tuncer B, Sireli UT. Microbial growth on broiler carcasses stored at different temperatures after air or water chilling. Poultry Sci 2008; 87: 793-799.

9. Veerkamp CH. Chilling and freezing of poultry and poultry products. In: Gormeley JR, editor. Chilled foods. London, Applied Science Elsevier; 1990. pp. 135-158.

10. Allen VM, Corry ELJ, Burton CH, Whyte RT, Mead GC. Hygiene aspects of modern poultry chilling. Int J Food Microbiol 2000; 58: 39-48.

11. Abdullah YA, Al-Beitawi NA, Rjoup MMS, Qudsieh RI, Abu Ishmais MA. Growth performance, carcass and meat quality characteristics of different commercial crosses of broiler strains of chicken. J Poultry Sci 2010; 47: 13-21.

12. Carciofi BAM, Laurindo JB. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. Chem Eng Process 2007; 46: 444–450.

13. Petrak T, Kalodera Z, Novakovic P, Karolyi GL. Bacteriological comparison of parallel and counter flow water chilling of poultry meat. Meat Sci 1999; 53: 269-271.

14. Veerkamp CH. Future air chilling prospects for poultry carcasses. World Poultry 2000; 16: 43-44.

15. Burton CH, Allen VM. Air chilling poultry carcasses without chlorinated water. Poultry Int 2002; 41: 32-38.

16. Veerkamp CH. Can evaporative air chilling control weight loss in cooling? World Poultry 1991;12: 81-83.

17. Mielnik BM, Dainty HR, Lundby F and Mielnik J. The effect of evaporative air chilling and storage temperature on quality and shelf life of fresh chicken carcasses. Poultry Sci 1999; 78: 1065-1073.

18. Huezo R, Smith DP, Northcutt JK, Fletcher DL. Effect of immersion or dry air chilling on broiler carcass moisture retention and breast fillet functionality. J Appl Poultry Res 2007; 16: 438–447.

19. Jeong JY, Janardhanan KK, Booren AM, Harte JB, Kang I. Breast meat quality and consumer sensory properties of broiler carcasses chilled by water, air, or evaporative air. Poultry Sci 2011; 90: 694-700.

20. James WO, Brewer RL, Prucha JC, Williams OW, Parham RD. Effectes of chlorination of chill water on the bacteriologic profile of raw chicken carcasses and giblets. J Am Vet Med Assoc 1992; 200: 60-63.

21. Nortchutt JK, Berrang ME, Dickens JA, Fletcher DL, Cox NA. Effect of broiler age, feed withdrawal and transportation on levels of Coliforms, Campylobacter, *Escherichia coli* and *Salmonella* on carcasses before and after immersion chilling. Poultry Sci 2003; 82: 169-173.

22. Lillard HS. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. J Food Protect 1990; 53: 202-204.

23. Zhang L, Jeong JY, Janardhanan KK, Ryser ET, Kang I. Microbiological quality of water immersion–chilled and air-chilled broilers. J Food Protect 2011; 74: 1531–1535.

24. James WO, Brewer RL, Prucha JC, Williams OW, Parham RD. Profile of selected bacterial counts and *Salmonella* prevalence on raw poultry in a poultry slaughter establishment. J Am Vet Med Assoc 1992; 200: 57-59.

25. Mead GC, Hudson, WR, Hinton MH. Microbiological survey of five poultry processing plants in the UK. Brit Poultry Sci 1993; 34: 497-503.

26. Berrang ME, Meinersmann RJ, Smith DP, Zhuang H. The effect of chilling in cold air or ice water on the microbiological quality of broiler carcasses and the population of *Campylobacter*. Poultry Sci 2008; 87: 992-998.

27. Fluckey WM, Sanchez MX, McKee SR, Smith D, Pendleton E, Brashears MM. Establishment of a microbiological profile for an air-chilling poultry operation in the United States. J Food Protect 2003; 66: 272–279.

28. Göksoy EÖ, Kirkan Ş, Kök F. Microbiological quality of broiler carcasses during processing in two slaughterhouses in Turkey. Poultry Sci 2004; 83: 1427-1432.

29. Şahin S. Kanatlı kesimhanelerinde kullanılan hava ve su ile soğutma tekniklerinin mikrobiyolojik kalite yönünden karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 2005.

30. Berrang ME, Dickens JA. Presence and level of *Campylobacter* spp. on broiler carcasses throughout the processing plant. J Appl Poultry Res 2000; 9: 43-47.

31. Young LL, Smith DP. Moisture retention by water-and air-chilled chicken broilers during processing and cutup operations. Poultry Sci 2004; 83:119-122.

32. Carroll CD, Alvarado CZ. Comparison of air and immersion chilling on meat quality and shelf life of marinated broiler breast fillets. Poultry Sci 2008; 87:368-372.

P33 Biberiye ve Kekik Uçucu Yağ Karmasının Bıldırcınlarda Performans, Et Lipid Oksidasyonu ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Derya YEŞİLBAĞ[1], Hakan BİRİCİK[1], Ş.Şule GEZEN[1], Tuba BÜLBÜL[2]

[1]Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD Bursa

[2]Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD Afyon

Özet: Bu çalışma biberiye ve kekik uçucu yağ karrmasının bıldırcınlarda doğal bir performans artırıcı olarak kullanımını belirlemek ve etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla planlanmıştır. Biberiye ve kekik uçucu yağının farklı düzeylerinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas randımanı, etin lipd oksidasyon düzeyini belirleyen TBA analizi, ve kan değişkenleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla standart bıldırcın rasyonlarına ilave edildi. Araştırmada 1 günlük yaşta toplam 880 adet Pharaoh (Coturnix coturnix Pharaoh) erkek-dişi bıldırcın 220 hayvandan oluşan 4 gruba ayrıldı. Kontrol grubuna uçucu yağ karması ilave edilmezken deneme gruplarına sırasıyla; (I) 100 mg/kg biberiye ve 100 mg/kg kekik uçucu yağı (% 50:50), (II) 60 mg/kg biberiye ve 140 mg/kg kekik(% 30:70), (III): 140 mg/kg biberiye ve 60 mg/kg kekik (% 70:30). Rasyonlar taze olarak hazırlandı. Deneme 42 gün sürdürüldü. Araştırmanın sonunda rasyonda yüksek düzeyde biberiye (140 mg/kg) ve kekik uçucu yağı ilavesi bıldırcınlarda gelişme ve bitiş dönemlerinde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı değişkenlerinde önemli ($p< 0.05$) artışlara neden olmuştur. Fakat yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bu ilavelerden etkilenmemiştir. Ayrıca, bıldırcın rasyonlarına biberiye ve kekik uçucu yağ karmasının ilavesi göğüs eti örneklerinde farklı depolama zamanlarında MDA (malondialdehit) düzeyinde kontrole kıyasla önemli ($p< 0.05$) düşüşlere neden olmuştur. Bu nedenle depo koşullarında etin lipid oksidasyona karşı korunmasında biberiye ve kekiğin birlikte sinerjetik antioksidan etkinlik oluşturabildiği söylenebilir. Kan parametrelerinden hemoglobin, hematokrit ve heterofil lenfosit oranının /H/L) I. deneme grubunda yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada sonuç olarak biberiye ve kekik uçucu yağ karmasının bıldırcınlarda potansiyel gelişim artırıcı olabileceğini fakat uçucu yağ karmasının dozuna ve aralarındaki sinerjeik etkiye göre değişiklik gösterebileceğini söyleyebiliriz.

Anahtar sözcükler: biberiye, kekik, antioksidan, TBA, bıldırcın

Giriş: Çoğu aromatik bitki ve bitki ekstraktları sahip oldukları aktif bileşenler sayesinde sindirim ve metabolizmayı olumlu yönde etkilemekte, antibakteriyal ve bağışıklık sistemini uyarıcı etkinlik göstermektedir (1). Aromatik bitki ve ekstraktların gelişimi stimüle edici etkileri yanında antioksidan etkileri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Yüksek doymamış yağ asidi içeriğine sahip kanatlı eti oksidatif bozulmalara karşı duyarlı olmasından dolayı kanatlı rasyonlarına antioksidanlar ilave edilmektedir. Bu amaçla uzun yıllardır sentetik antioksidanlar kullanılmakta fakat son zamanlarda sentetik antioksidanların karsinojenik etkilerinden dolayı tüketiciler tarafından kabul edilmemektedir. Bu nedenle gıda ürünlerinde oksidasyonu önleyerek raf ömrünün uzatılması ve ürünün kalitesini yükseltmek amacıyla aromatik bitki ve ekstrakt kullanımına ilişkin ilgi artmıştır. Labiatae familyasına ait biberiye

ve adaçayı gibi bitkiler birçok araştırmacı tarafından (2) yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu ortaya çıkarılmış olup diğer bazı familyaya ait bitkiler örneğin kekik gibi bitkiler üzerine de araştırmalar yapılmaktadır. *Origanum vulgare* bitkisinin hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen kekik uçucu yağı 30'dan fazla içerdiği fenolik bileşikler ile antioksidan, antimikrobiyal ve antifungal etkiye sahiptir (3,4). Bu bileşiklerin büyük bir kısmını (%70-80) timol ve karvakrol oluşturmaktadır. Aynı şekilde biberiye bitkisi de yapısındaki fenolik diterpenler (karnasol, rosmanol, isorasmanol, karnosik asit) ve fenolik asitler (rosmarinik ve kafeik asit) ile antioksidan aktivite gösterebilmektedir. Ayrıca biberiye bitkisi içerdiği 2 temel bileşen (1-8 cineol ve kamfur) ile orta düzeyde antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Bitki ve ekstraktların kimyasal komposizyonu bitkinin hasat zamanına, yetiştiği çevre koşuluna ve ekstarksiyon metoduna göre değişkenlik göstermektedir. Bu çalışma biberiye ve kekik uçucu yağının birlikte performans, etin farklı depolama zamanlarında etin lipid oksidasyona dayanma ölçüsü olan MDA düzeyi ve kan parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek için dizayn edilmiştir.

Materyal ve Metod:

Hayvan, yem materyali ve deneme düzeni: Araştırmada hayvan materyali olarak bir günlük yaşta toplam 880 adet dişi ve erkek karışık Pharaoh (*Coturnix coturnix Pharaoh*) bıldırcını kullanılmış olup araştırma Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesinde yürütülmüştür. Araştırma bir kontrol ve üç deneme grubu olacak şekilde ve her bir deneme grubu da 220 bıldırcından oluşacak şekilde yerleştirildi. Deneme gruplarının her biri 44 bıldırcından oluşan 5 alt gruba ayrıldı. Yemlerin kimyasal bileşimi AOAC'de (5) bildirilen metotlara göre belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji (ME) düzeyinin hesaplanmasında ise TSE'nin (6) önerdiği formül kullanılmıştır. Deneme rasyonlarının bileşimi ve besin madde içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulup, hayvanların günlük tüketebilecekleri kadar yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle *ad libitum* yemleme yapılmıştır. Araştırmada rasyonlara ilave edilen kekik ve biberiye uçucu yağlarının düzeyinin hesaplanmasında spesifik gravite değeri baz alınmıştır. Rasyona ilave edilen kekik ve biberiye yağları aynı bitkilerin hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırmanın temelini oluşturan deneme rasyonları sırasıyla; Kontrol grubuna uçucu yağ karması ilave edilmezken deneme gruplarına sırasıyla; (I) 100 mg/kg biberiye ve 100 mg/kg kekik uçucu yağı (% 50:50), (II) 60 mg/kg biberiye ve 140 mg/kg kekik(% 30:70), (III): 140 mg/kg biberiye ve 60 mg/kg kekik (% 70:30). Rasyonlar taze olarak hazırlandı. Deneme 42 gün sürdürüldü. **Denemenin yürütülmesi:** Bıldırcınlar 0, 7, 14, 21, 28, 35ve 42. günlük yaşlarda tek tek tartılarak canlı ağırlık ve canlı ağırlık artış değerleri bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları, bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarları olarak hesaplanmıştır. Araştırmada üçüncü haftanın sonunda bıldırcınlarda erkek dişi sayısı belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda karkas randımanını belirlemek için her gruptan 20 erkek (her alt gruptan 4 erkek) hayvan olmak üzere toplam 80 adet bıldırcın kesildi ve ağırlıkları belirlendi. Sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarından karkas randımanları belirlenmiştir.

Uçucu Yağ Bileşenlerinin Tespiti: Örneklerin içerdiği uçucu yağlar hidroliz ve ekstraksiyon tekniği ile ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen uçucu yağ bileşenlerinin tanımlanması için Metil silikon kolonlu DB-1 (50mx0.22mm) GC 95 °C den 240 °C ye dakika da 4 °C artacak şekilde sıcaklık programı uygulanmıştır. 250 °C ye vardığında enjeksiyon yapılarak FID

dedektörü aracılığı ile oluşturulan kromatogramlar MS (kütle Spektroskopisi) veya MS/MS ile tanımlanmaları sağlanmıştır. Değerlerin kantitatif olarak hesaplanmasında internal standart kullanılmıştır (7).

Et Örneklerinde Tiyobarbiturik Asit (TBA) Analizi: Etteki antioksidan aktivitenin ölçülmesi amacıyla TBA analizi yapılmıştır. Kesim sonrası + 4°C'de depolanan karkaslarda 1. 7. ve 15. günlerde oksidasyon indikatörü olarak TBA değerleri belirlenmiştir (8).

Kan Parametreleri: Araştırmada kan örneklerine ait analizler Wakenell (9)'e göre yapılmıştır. Eritrosit (RBC) ve lökosit (WBC) analizleri hemositometer kullanılarak Natt ve Herrick's solusyonunda manuel metod ile değerlendirilmiştir. Hemoglobin konsantrasyonu cyanmethemoglobin metodu ile hematokrit değer (PCV) mikro hematokrit tüpü aracılığıyla spektrofotometrik ölçüldü. Heterofil lenfosit oranı (H/L) heterofil miktarının lenfosit değerine bölünmesiyle hesap edilmiştir.

İstatistik analiz: Denemede elde edilen ortalama değerler açısından gruplar arasında istatistiksel farklılığın olup olmadığı tek yönlü (One way ANOVA) varyans analizi ile farklılığın istatistik önemliliği Duncan testi ile incelenmiştir. İstatistik analizler SPSS 10.0 paket programı yardımı ile yapılmıştır. Gruplar arasında erkek-dişi oranı bakımından bir farklılığın olup olmadığının kontrolünde Ki-kare testi kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmada rasyonun bileşimi ve kimyasal komposizyonu Tablo 1'de sunulmuştur. Biberiye ve kekik bitkilerinin uçucu yağ komposizyonu ise Tablo 2'de gösterilmiştir. Spesifik gravite değerleri ise Tablo 3'dedir. Araştırmada farklı düzeyde biberiye ve kekik uçucu yağ karması ilavesinin bıldırcınlarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas parametreleri üzerine olan etkileri Tablo 4'de gösterilmiştir. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas randımanı değerleri arasında önemli ($p< 0.05$) farklılıklar belirlenirken yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı değerleri arasında önemli farklılık oluşmamıştır. Araştırmada et MDA düzeylerine ilişkin veriler Tablo 5'de gösterilmiştir. Et lipid oksidasyon düzeyinin göstergesi olan MDA düzeyi kekik ve biberiye uçucu yağ karması içeren gruplarda kontrole kıyasla önemli düşüşlere neden olmuştur. Deneme sonu hayvanlardan alınan kan örneklerinde hematokrit, hemoglobin, heterofil, lenfosit, eosinofil ve H/L oranında istatistiki açıdan önemli farklılıklar tespit edilirken diğer kan parametrelerinde önem belirlenmemiştir. Kan parametrelerine ilişkin veriler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tartışma ve sonuç: Araştırmada rasyona ialve edilen biberiye ve kekik uçucu yağlarının ana bileşeni sırasıyla 1-8 cineole(%43.96) ve karvakrol (%71.2)'dür. Bu bileşenler daha önceki araştırmacıların belirttiği gibi bitkilerde yüksek düzeyde bulunmaktadır (10,11). Araştırmada bir günlük yaştaki bıldırcın rasyonlarına kekik ve biberiye uçucu yağ karmasının farklı konsantrasyonlarında ilavesi 6 haftalık deneme süreci boyunca mortalite (ölüm yüzdesi) oranı üzerinde kontrol ve deneme grupları arasında önemli farklılığa neden olmamıştır. Benzer şekilde bazı araştırmacılar broyler (Botsoglou ve ark 2002; Basmacıoğlu ve ark (12) ve hindi (10)'lerde kekik yağının rasyona ilavesinin mortalite üzerinde önemli bir etkiye neden olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmada canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarının kontrol ve deneme grupları arasında önemli farklılıkların oluştuğu ve rasyona yüksek düzeyde (140 mg/kg) biberiye ilaveli (III. Deneme grubu) uçucu yağ karmasının performansı belirleyici bu

parametrelerde önemli artışlara neden olduğu tespit edilmiştir. Fakat eşit konsantrasyonda (100 mg/kg) biberiye ve kekik yağı ilavesi CA ve CAA değerlerinde önemli düşüşlere neden olmuştur. Uçucu yağların gelişimi stimüle edici etkileri broylerde (13,14,15) ve bıldırcınlarda (16) ortaya koyulmuştur. Aksine bazı araştırmalarda uçucu yağ ve karmalarının rasyona ilavesinin canlı ağırlık kazancını olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (4). Denemede biberiye–kekik uçucu yağ karması ilavesinin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli farklılıklara neden olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada karkas ağırlığı ve randımanı değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Fakat biberiye ve kekik uçucu yağ karmasının ilavesi bu değişkenlerde kontrol grubu ile kıyaslandığında önemli artışlara neden olmamıştır. Basmacıoğlu ve ark (17) biberiye ve kekik uçucu yağının tek başına ve kombinasyonlarının rasyona ilavesi performans parametrelerinde olumlu etkiye neden olmadı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak son zamanlarda broyler rasyonlarına farklı uçucu yağlar, farklı çevresel koşullarda, farklı rasyon bileşimlerinde ilave edilmiş böylece gelişim performansı üzerine olan etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmada göğüs eti örnekleri buzdolabı koşullarında depolamanın 1,7,15 ve 30 günlerinde TBA analizi yapılarak etin lipid oksidasyona karşı dayanma gücünün göstergesi olan MDA düzeyi ölçüldü. Depolamanın 1. gününde et MDA düzeyleri arasında gruplar arasında önemli farklılık tespit edilmemesine rağmen depolamanın 7, 15 ve 30. günlerinde gruplara arasındaki fark önemli bulunmuştur. Araştırmada MDA düzeyleri yönünden III. deneme grubu yani rasyonlarında yüksek miktarda biberiye yağı içeren karma yağ ilaveli grupta en düşük değer tespit edilmiştir. Rasyona ilave edilen uçucu yağ karmasının kontrol grubuna göre et örneklerinde lipid oksidasyonu engellediği belirlenmiştir. Ayrıca bu etkisini depolama süreci ilerlerken devam ettirebilmiştir. Botsoglou ve ark (4) broyler rasyonlarına farklı düzeylerde (50,100 mg/kg) kekik yağı ilavesinin tavuk etinde antioksidatif stabiliteyi artırdığını belirlemişlerdir. Böyle antioksidan aktiviteye sahip bitkiler etin raf ömrünü uzatabilir ve et kalitesini artırabilmektedirler (18,17).

Kan parametrelerinden hemoglobin ve hematokrit değeri yönünden I. deneme grubunda kontrole kıyasla önemli artışlar belirlenirken kontrol ve diğer deneme grupları arasında önemli farklılık oluşmamıştır. Toghyani ve ark. (19) bıldırcın rasyonlarına çörek otu ilavesinin hemoglobin konsantrasyonunda ve hematokrit yüzdesinde önemli artışlar olduğunu belirlemişlerdir. Kassie (20) kekik ve tarçın ekstraktı ilavesi bu parametrelerde önemli artışlara neden olmuştur. Labiatae familyasına ait bitkilerde monoterpenik fenol grubundan en yüksek düzeyde karvakrol ve 1-8 cineol bulunmaktadır. Bu antioksidan özelliğe sahip bileşiklerin varlığı kanda kırmızı kan hücrelerinin yani eritrositlerin (RBC) sayısında artışa ve hemoglobin değerinde artışa neden olmaktadır. Ayrıca eritrositlerin hücre zarının lipid oksidasyona karşı gücünü artırmakta ve hemolize olan duyarlılığını azaltmakta etkili olabileceğini söyleyebiliriz. Araştırmada lökosit yani beyaz kan hücrelerinden (WBC) sadece bazofil değeri rasyona ilave edilen karma yağ ilavesinden etkilenmemiştir. Araştırmada stres için bir index olan heterofil lenfosit oranına da bakılmış olup bu oran en yüksek eşit miktarda rasyona biberiye ve kekik uçucu yağı ilave edilen deneme grubunda tespit edilmiştir. Heterofil değeri en yüksek I deneme grubunda belirlenirken lenfosit oranı III. deneme grubunda belirlenmiştir. Stres koşullarında ve uygun olmaya çevre koşullarında heterofil sayısında artış lenfosit sayısında ise düşüş görülmektedir (21). Bu anlamda yüksek düzeyde biberiye içeren III. deneme grubu strese karşı etkili olabildiği düşünülebilir. Yapılan bir çalışmada tavuk rasyonuna kekik ve tarçın ilavesi kontrol grubuyla kıyaslandığında

önemli düzeyde heterofil sayısında düşüşe ve lenfosit değerinde ise artışa neden olmuştur (22). Kanatlı rasyonlarına uçucu yağların ilavesi sonucu kanda hücresel değişikliklere ait mekanizma tam olarak aydınlatılamamıştır.

Araştırma sonunda kontrol grubuyla kıyaslandığında rasyona yüksek düzeyde 140 mg/kg biberiye ve 60 mg/kg düzeyinde kekik uçucu yağı ilavesi canlı ağırlık artışında ve karkas randımanında önemli iyileşmelere neden olurken tam tersine eşit düzeyde (100 mg/kg) biberiye ve kekik uçucu yağı ilavesi bu parametrelerde düşüşe neden olmuştur. Araştırma sonunda bu çalışma için, et örneklerinde lipid oksidasyonu engellemede bıldırcın rasyonlarına ilave edilen antioksidan etkinliğe sahip uçucu yağ karmaları arasında bir sinerjik etkinin oluşabildiği söylenebilir. Özetle biberiye ve kekik uçucu yağı bıldırcın rasyonlarında lipid oksidasyonu engellemede pozitif bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Ayrıca serum değişkenlerinden hemoglobin ve hematokrit değeri ile H/L oranı I. deneme grubunda önemli artışlar belirlenmiş olup bu parametreleri olumlu yönde etkilemiştir. Sonuçta bu çalışma sonuçları biberiye ve kekik aromatik bitkisinden elde edilen uçucu yağların bıldırcın rasyonlarına ilavesi doğal bir gelişim artırıcı ve antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve aralarında sinerjik etkinin oluşabildiği değerlendirilebilir. Fakat kan değişkenleri üzerine etkili yorumların ancak diğer çalışmalarla yapılabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

1-Sabra, K.L. and Metha, T.J.: A comparative study on additive of livol (herbal growth promoter) and some chemical growth promoters in the diets of broiler chickens. Indian Journal of Animal Production Managemen.. 1990; 6: 115-118.

2-Estevez, M., Ramirez, R., Ventanas, S. and Cava, R.: Sage and rosemary essential oil versus BHT for the inhibition of lipid oxidative reactions in liver pate. Food Sci. Technol., 2007; 40: 58-65.

3-Economou, K.D., Oreopoulou, V. and Thomopoulous, C.D.: Antioxidant properties of some plant extracts of the Labiatae family. Journal of the American Oil Chemists Society. 1991;68: 109-113.

4-Botsoglou, N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. and Spais, A.B.: Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron- induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British Poultry Science., 2002;43: 223-230.

5-AOAC (Association of Official Analytical Chemists).: Official methods of analysis. 17th edition. AOAC International, Maryland. USA. 2000.

6-TSE: Hayvan yemleri-metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 1991.

7-Palá-Paúl, J., García-Jiménez, R., Pérez-Alonso, M.J., Velasco-Negueruela, A. and Sanz, J.: Essential oil composition of the leaves and stems of Meum athamanticum Jacq., from Spain. Journal of Chromatography A., 2004; 1036: 245-247.

8-Ke, P.J., Ackman, P.J., Linke, B.H. and Nash, D.M.: Differential lipid oxidation in various parts of frozen mackerel. Journal of Food Technology., 1977; 12: 37-47.

9-Wakenell, P.S.: Hematology of chickens and turkeys. 6th edition. Edited by: Weiss DJ and Wardrop KJ.122, 958-967. 2010.Wiley-Blackwell.

10-Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P.S., Tsiligianni, T. and Spais, A.B.: Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcase characteristics, and serum cholesterol of female early-maturing turkeys. British Poultry Science., 2005;46: 595-601.

11-Gazalah AA and Ali AM.: Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. International Journal of Poultry Science., 2008;7: 234-239.

12-Basmacıoğlu , H., Baysal, S., Mısırlıoğlu, Z., Polat, M., Yılmaz, H ve Turan, N.: Effects of oregano essential oil with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme, nutrient digestibility, lipid metabolism and immune response of broilers fed on wheat-soybean meal diets. Br. Poult. Sci., 2010;51: 67-80.

13-Jamroz, D., Wertleckı, T.J., Orda, J., Wılıczkıewıcz, A. and Skorupınska, J.: Influence of phytogenic extracts on gut microbial status in chickens. Proc. 14th European Symp. On Poultry Nutrition, August 2003, Lillehammer, Norway, pp. 189.

14-Halle, I., Thomann, R., Bauermann, U., Hennıng, M. and Kohler, P. (2004). Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. Landbauforshung Volkenrode. 54: 219-229.

15-Çıftçı, M., Guler, T., Dalkılıç, B. and Ertaş, O.N.: The effects of anise oil (Pimpinella anisum L.) on broiler performance. International Journal of Poultry Science., 2005;11: 851-855.

16-Denli, M., Okan, F. and Uluocak, A.M.: Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (Coturnix coturnix japonica). South African Journal of Animal Science., 2004; 34: 174-179.

17-Basmacıoğlu, H., Tokuşoğlu, Ö. and Ergul, M.:The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. South African Journal of Animal Science., 2004; 34: 197-208.

18-Liu, H.F., Booren, A. M., Gray, J.I. and Crackel, R.L. Antioxidant efficacy of oleoresin rosemary and sodium tripolyphosphate in restructured pork steaks. Journal of Food Science., 1992; 57: 803–806.

19-Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A., Ghalamkari, G. and Mohammadrezaei, M.:Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (Nigella sativa) and peppermint (Mentha piperita). Livestock Science., 2010;129: 173-178.

20-Kassie, G.A.M.: Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal. 2009;29: 169-173.

21- Maxwell, M.H.: Avian blood leucocyte responses to stress. World's Poultry Science Journal. 1993;49: 34-43.

22-Najafi, P. and Torki, M.: Performance, blood metabolites and immunocompetaence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2010; 9: 1164-1168.

Tablo 1. Rasyon bileşimi

İçerik	%
Mısır	44.30
Soya fasülyesi küspesi	36.0
Buğday	8.0
Mısır gluteni	5.0
Bitkisel yağ	3.0
$CaCO_3$	1.6
Dikalsiyum fosfat	0.62
Tuz	0.30
L Lysine	0.35
DL Methionine	0.40
L Threonine	0.08
Vitam- mineral premiks	0.35
Analiz değerleri, %	
Metabolik enerji, MJ/kg	12.26
Ham protein	24.69
Ham selüloz	3.6
Ham yağ	5.07
Ham kül	7.36
Kuru madde	88.03

Tablo 2. Biberiye ve Kekik Yağının Kimyasal Komposizyonu

Biberiye uçucu yağı		*Kekik uçucu yağı*	
Bileşen	(%)	*Bileşen*	(%)
α-Pinene	25.33	Thymol	0.4
Camphene	11.09	Carvacrol	71.2
β-pinene	1.40	p-cymene	9.8
Limonene	1.77	γ-terpinene	8.2
D-limonene	2.5	α-Pinene	1.7
1,8-cineole	43.96	α-terpinene	1.8
3-carene	10.7	β-Caryophyllene	1.2
Camphor	0.73	Myrecene	1.0
Ocimen	1.68		
Borneol	0.03		
Isoborneol	0.02		
Caryophyllene	0.02		
Bornyl acetate	0.04		

Tablo 3. Kekik ve Biberiye Yağlarının Spesifik Gravite Değerleri ve Rasyona İlave Düzeyleri

Kaynak	Specific Gravity*	kontrol	Grup I	Grup II	Grup III
Biberiye		-	*100 mg/kg*	*60 mg/kg*	*140 mg/kg*
	0.895 g/mL	-	0.11 ml	0.07 ml	0.15 ml
50 kg**		-	5.5 ml	3.5 ml	7.5 ml
Kekik		-	*100 mg/kg*	*140 mg/kg*	*60 mg/kg*
	0.959 g/mL	-	0.10ml	0.14 ml	0.06 ml
50 kg**		-	5 ml	7 ml	3 ml

Specifik gravite değeri, rasyonlara ilave edilecek mersin yağının doz hesaplanmasında kullanıldı (at 20°C)** Rasyonlar 50 kg'lık olacak şekilde haftalık hazırlandı

*** Tablo 4**. Bıldırcın rasyonuna biberiye ve kekik uçucu yağ karması ilavesinin ortalama canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olan etkileri

	Kontrol			Grup I			Grup II			Grup III			*P değeri*
Biberiye uçucu yağı (mg/kg)	0			100			60			140			
Kekik uçucu yağı (mg/kg)	0			100			140			60			
Mortalite (%)	4.54			6.81			3.63						2.7
2 0.474													
(ölü sayısı)	10			15			8			6			
Cinsiyet oranı	103/107			102/103			104/108						108/10
6 0.99													
CA (g)(n=220)													
1	7.74	±	0.17	7.88	±	0.31	7.88	±	0.60	8.11	±	0.14	0.058
21	79.60	±	0.65	81.20	±	1.00	79.32	±	1.69	82.38	±	2.16	0.456
42	170.51	±	3.38^{b}	161.38	±	1.89^{c}	177.19	±	1.31^{ab}	181.55	±	4.06^{a}	0.001
CAA(g)(n= 5)													
1- 21	71.86	±	0.64	73.32	±	1.00	71.44	±	1.63	74.26	±	2.06	0.502
22 -42	90.91	±	2.78^{b}	80.18	±	1.22 ^{c}	97.87	±	1.42 ^{a}	99.17	±	3.18^{a}	0.000
1 -42	162.77	±	3.37^{b}	153.50	±	1.88 ^{c}	169.31	±	1.27^{ab}	173.43	±	4.00^{a}	0.001
Yem tüketimi (g) (n=5)													
1- 21	179.32	±	15.66	191.22	±	10.50	181.06	±	5.84	194.92	±	5.73	0.608
22 -42	381.34	±	27.85	422.87	±	24.93	412.30	±	18.62	420.34	±	9.92	0.533
1 -42	560.66	±	40.80	614.09	±	26.38	593.36	±	19.44	615.26	±	15.52	0.453
Yemden yararlanma (g/g) (n=5)													
1- 21	2.56	±	0.18	2.60	±	0.11	2.54	±	0.11	2.63	±	0.10	0.917
22 -42	4.42	±	0.33	5.09	±	0.26	4.21	±	0.16	4.25	±	0.11	0.06
1 -42	3.60	±	0.25	4.00	±	0.16	3.50	±	0.10	3.55	±	0.08	0.132
Karkas özellik (n=20)													
Canlı ağırlık (g)	164.39	±	1.82^{b}	176.91	±	2.91^{a}	177.03	±	2.31^{a}	160.65	±	2.03^{b}	0.000
Karkas ağırlık (g)	126.67	±	1.92^{bc}	131.29	±	2.09^{ab}	134.45	±	1.72^{a}	124.64	±	1.53^{c}	0.001
Karkas randımanı (%)	77.15	±	1.23^{a}	74.24	±	0.39^{b}	75.96	±	0.29^{ab}	77.61	±	0.48^{a}	0.006

^{a,b,c} :Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir ($p< 0.05$)

Table 5. Bıldırcın rasyonuna biberiye ve kekik uçucu yağ karması ilavesinin farklı depolama (+4 °C) zamanlarında et MDA düzeyi üzerine olan etkileri

	Kontrol			Grup I			Grup II			Grup III			
Biberiye uçucu yağı (mg/kg)	0			100			60			140			
Kekik uçucu yağı (mg/kg)	0			100			140			60			*P değeri*
TBA (mg malonaldehyde/ kg et) (n=10)													
1. gün	0.068	±	0.012	0.052	±	0.007	0.069	±	0.008	0.040	±	0.005	0.089
7. gün	0.23	±	0.03^{a}	0.17	±	0.01^{a}	0.18	±	0.02^{a}	0.10	±	0.01^{b}	0.007
15. gün	0.28	±	0.03^{a}	0.22	±	0.02^{ab}	0.20	±	0.02^{ab}	0.13	±	0.01^{c}	0.000
30. gün	0.65	±	0.07^{a}	0.35	±	0.04^{b}	0.41	±	0.03^{b}	0.31	±	0.01^{b}	0.000

^{a,b,c} Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir ($p< 0.05$) TBA: Thiobarbutiric acid MDA: malonaldehyde

Table 6. Bıldırcın rasyonuna biberiye ve kekik uçucu yağ karması ilavesinin kan parametreleri üzerine olan etkileri

	Kontrol			Grup I			Grup II			Grup III			
Biberiye uçucu yağı (mg/kg)	0			100			60			140			*P*
Kekik uçucu yağı (mg/kg)	0			100			140			60			*değeri*
Parametre													
RBC, $x10^{6}$/ml	388.62	±	5.06	404.15	±	4.24	393.46	±	4.44	388.46	±	5.59	0.091
PCV, %	40.23	±	0.49^{b}	43.30	±	0.61^{a}	40.15	±	0.40^{b}	38.92	±	0.48^{b}	0.000
Hemoglobin, mg/dl	215.00	±	6.03^{b}	238.08	±	7.48^{a}	204.85	±	3.06^{b}	210.08	±	6.51^{b}	0.002
WBC , $x10^{4}$/ml	26.46	±	0.68	29.30	±	1.11	28.92	±	1.04	26.76	±	0.94	0.089
Heterofil, %	46.61	±	0.773^{bc}	49.76	±	0.60^{a}	47.76	±	0.95^{ab}	45.00	±	0.85^{c}	0.001
Lenfosit, %	46.69	±	0.69^{ab}	44.38	±	0.79^{b}	45.76	±	0.98^{ab}	47.84	±	0.91^{a}	0.043
Monosit, %	2.53	±	0.21	2.38	±	0.21	2.84	±	0.22	2.61	±	0.28	0.582
Eosinofil, %	2.15	±	0.24^{ab}	1.84	±	0.15^{b}	1.84	±	0.19^{b}	2.84	±	0.38^{a}	0.030
Basofil, %	2.00	±	0.19	1.61	±	0.18	1.77	±	0.20	1.69	±	0.17	0.512
H/L oranı	1.00	±	0.02^{bc}	1.12	±	0.03^{a}	1.05	±	0.04^{ab}	0.94	±	0.03^{c}	0.006
ADA, U/L	36.23	±	5.13	46.14	±	3.56	32.78	±	3.06	37.38	±	4.01	0.110

^{a,b,c} Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir ($p< 0.05$) H/L: Heterophil/Lymphocytes ADA: Adenosine Deaminase Activitesi

PCV: Packed cell volume (Hematokrit) RBC: Red blood cell (Eritrosit) WBC: White blood cell (Lökosit)

P34 Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Üretici Koşullarında Barındırma Yoğunluğunun Altlık Nemi ve Ayak Taban Yangısı Üzerine Etkisi

Ümran ŞAHAN, Arda SÖZCÜ
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Görükle, Bursa

Özet

Bu çalışma etlik piliç yetiştiriciliğinde farklı barındırma yoğunluklarının; altlık nem içeriği, ayak taban yangısı görülme sıklığı ve şiddeti ve performans değerleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla saha koşullarında yürütülmüştür. Etlik piliçlerde görülen ayak taban yangısı hem refah indikatörü olarak kullanılması, hem de tavuk ayağının Asya için önemli bir pazar ürünü olmasından dolayı son zamanlarda sıkça gündeme gelmektedir. Bursa yöresinde entegre bir firma ile sözleşmeli üretim yapan, dönem sonu üç farklı barındırma yoğunluğuna sahip (A-30 kg/m^2, B-36 kg/m^2, C-40 kg/m^2) 3 kümeste yürütülmüştür. Deneme, Ross 308 etlik piliçler kullanılarak, 2012 yılının Ekim ve Aralık aylarında yürütülmüştür. Kümes içi çevresel faktörlerin benzer olduğu bu kümeslerde aynı tip suluk, havalandırma sistemi ve altlık materyali kullanılmıştır. Altlık nem içeriğinin (%) belirlenmesi için dört bölgeden (yemlik ve suluk çevresi, duvar kenarı, gezinti alanı) örnekler alınmıştır. Ayak taban yangısı görülme sıklığı ve şiddetinin değerlendirilmesi için kesim öncesi, kümes içerisinde dört farklı bölgeden 200 adet piliç rastgele sıkıştırılarak ayrılmış ve puanlanmıştır. Skorlama, ayak tabanında görülen lezyon şiddetine göre geliştirilen 0 - 4 arası puanlama sistemi kullanılarak yapılmıştır. Barındırma yoğunluklarına göre sırasıyla altlık nem içerikleri %29.47±5.62, %25.44±5.52 ve %31.58±4.56 olarak belirlenmiştir (P<0.01). Farklı barındırma yoğunluklarında ayak taban yangısı görülme yüzdesi sırasıyla %75, %80 ve %72 düzeyinde belirlenmiş ve görülen yangı şiddetinin ise hafif ve orta derecede (skor 1 ve 2) olduğu tespit edilmiştir. Dönem sonunda 30 kg canlı ağırlık /m^2 barındırma yoğunluğunda ayak taban yangısı şiddetinin %59.50±2.65 (skor 1) ; %15.50±1.92 (skor 2) daha düşük olduğu belirlenmiş, diğer iki barındırma yoğunluğuna göre istatistiksel açıdan farklı grup oluşturmuştur (P<0.01). Bununla birlikte 30 ve 36 kg canlı ağırlık/m^2'lik barındırma yoğunluklarında altlık nem içeriklerinin istatistiksel açıdan farklı olmadığı bulunmuştur. Etlik piliç yetiştiriciliğinde dönem sonunda m^2'ye düşen canlı ağırlığın artışıyla ayak taban yangısının görülme sıklığı ve lezyon şiddetinin artış gösterdiği ve altlık nem içeriğinin ise daha çok üretici uygulamalarından etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: etlik piliç, refah, yetiştirme yoğunluğu, ayak taban yangısı, altlık nemi

Giriş

Etlik piliçlerde barındırma yoğunluğu performansı etkileyen önemli bir yetiştirme faktörü olup, barındırma yoğunluğunun 30kg/m^2'den fazla olması durumunda etlik piliçlerde büyüme performansının stres altında kaldığı bildirilmektedir (8, 14, 15, 31). Barındırma yoğunluğunun artışıyla hızla bozulan altlık kalitesi ayak taban yangılarının oluşumunun en önemli nedenlerinden biri olup, ayak tabanının derisinde meydana gelen aşındırıcı yaralar ve lezyonlar ile karakterize edilmektedir (16, 24, 25, 37). Bu problem, ayak tarağına ait

kemiklerle beraber ayak tabanı ile dizin iç kısmındaki deriyi etkilemekte ve nekrotik lezyonların oluşumuna sebep olmaktadır (33). Bu sorun etlik piliçlerde acıya ve dolayısıyla hareket zorluğuna sebep olduğundan dönem sonu canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı gibi performans ölçütlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda refah, gıda kalitesi ve güvenliği açısından da giderek daha fazla problem oluşturmaktadır.

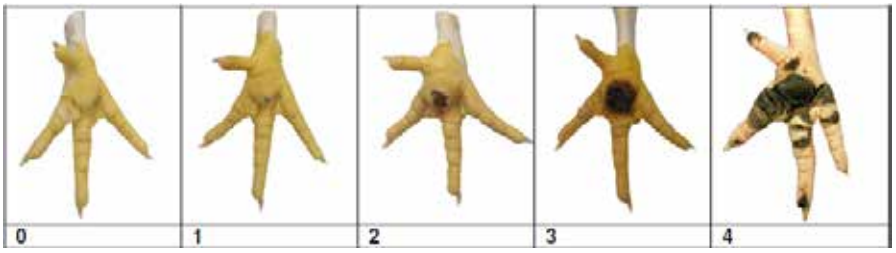
Ayak tabanı lezyonlarının görülmesinde başta barındırma yoğunluğu, atlık materyali ve kalitesi, suluk ve yemlik tipi, mevsim gibi yetiştirme koşulları olmak üzere, yetersiz beslenme, rasyonda kullanılan tahıl türü, vitamin, mineral ve amino asit yetersizliği, protein düzeyi ve kaynağı, enzim içeriği gibi besleme ile ilgili faktörler, cinsiyet, canlı ağırlık, yaş, yetiştirmede kullanılan hat ve melezler, yetiştirme sistemleri gibi birçok faktör etkilidir (19, 30, 33). İdeal barındırma yoğunluğu, 2007 yılında etlik piliçlerin refahı ile ilgili kabul edilen direktifte (2007/43/EC) refah koşullarının sağlanması ve refah problemlerinin en aza indirilmesi için 33kg/m^2 olması gerektiği, ancak çevresel kontrolün sağlanabildiği kümeslerde 39 kg/m^2'ye kadar çıkabileceği bildirilmiştir (8).Etlik piliç kümeslerinde görülme sıklığı % 0-100 arasında değişen ayak taban yangıları, hayvanlarda acı ve ağrıya sebep olduğundan, başta Avrupa ve Birleşik Devletlerde olmak üzere birçok ülkede hayvan refahını değerlendirmede bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (1, 4, 6, 18, 19, 29). Yangı şiddetinin belirlenmesi için farklı şekillerde lezyon skorlama yöntemleri geliştirilmiştir. Martrenchar ve ark. (2002) 'nın önerdiği skorlama yöntemi ayak tabanı yüzeyinde görülen yangının derecelendirilmesi (0=lezyon yok, 1=%25'den az lezyon; 2=%25-50 arasında lezyon; 3= %50'den fazla lezyon) esasına göre yapılmaktayken, yaygın olarak kullanılan bir diğer yöntem ise 0-4 arası değişen puanlama sistemine göre değerlendirilerek yapılmaktadır (3, 22).

AB Direktifi'nde belirtilen ideal ve maksimum barındırma yoğunluklarının altlık kalitesi ile ayak taban yangısı oluşumu ve şiddeti üzerine etkisinin belirlendiği Türkiye'de yürütülmüş saha çalışması sınırlı sayıdadır. Bu çalışma Bursa ve çevresinde entegre bir şirketle sözleşmeli olarak üretim yapan ve şirketin kontrolünde optimum çevre koşullarının sağlanmasıyla benzer özelliklere sahip üç farklı kümeste, barındırma yoğunluğunun altlık nem içeriği, ayak taban yangılarının görülme sıklığı ve şiddeti ile performans değerleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla saha koşullarında yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, entegre bir şirkete bağlı olarak Bursa ve çevresinde yetiştiricilik yapan, barındırma yoğunlukları farklı (A-30 kg/m^2, B-36 kg/m^2, C-40 kg/m^2), yemlik ve suluk sistemi ile havalandırma sistemlerinin aynı olduğu üç kümeste, toplam 42380 adet Ross 308 piliç ile yürütülmüştür. Her kümes için barındırma yoğunluğu dönem sonu metrekareye düşen canlı ağırlık (kg/m^2) ve metrekareye düşen piliç sayısı (adet/m^2) olarak, ortalama canlı ağırlığı (kg), yemden yararlanma oranı, ölüm oranı (%) ile ilgili bilgiler kaydedilmiştir. Yetiştirme dönemi sonuna kadar tüketilen toplam yem ve kesim günü kümesin toplam canlı ağırlığı belirlenerek, yemden yararlanma oranı bulunmuştur. Ölümler üreticiler tarafından günlük olarak kaydedilmiş ve dönem sonunda ölüm oranı değerleri yüzde olarak belirlenmiştir. Kümeslerde altlık materyali olarak çeltik kavuzu kullanılmıştır. Altlık nem içeriklerinin belirlenmesi için, kesim öncesi her kümesten yemlik ve suluk çevresi, duvar kenarı ve gezinti alanı olmak üzere dört farklı bölgeden toplam 12 altlık örneği alınmıştır. Bu örnekler

tartıldıktan sonra 65˚C'de 48 saat süreyle etüvde bekletilmiş ve kurutulan örnekler tekrar tartılarak altlık nem içeriği yüzde olarak hesaplanmıştır. Farklı barındırma yoğunluklarında ayak taban yangısı oluşum sıklığı ve şiddetinin belirlenmesi için ise, her bir kümeste 41.günde belirlenen dört bölgeden, rastgele sıkıştırılarak yakalanan 200 piliçte yangı skorlaması yapılmıştır. Görülen lezyonlar, ayak tabanını kaplama derecesi dikkate alınarak, 0-4 arası 5 puanlık bir skorlama sistemine göre puanlanmış, lezyonların görülme sıklığı ve şiddeti yüzde olarak hesaplanmıştır (3). Bu yönteme göre, ayak tabanında lezyon görülmemesi durumunda 0, çok şiddetli lezyon görülmesi durumunda ise 4 puan verilmiştir.



(Kaynak:3)

İstatiksel Analizler

Farklı barındırma yoğunluklarında altlık nem içeriği ve ayak taban yangısı için elde edilen verilerin istatistiksel analizleri ANOVA ile Minitab 16 programında yapılmıştır. Çalışmada farklı barındırma yoğunluklarından elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiş olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey testi ile gruplandırılmıştır (28).

Bulgular

Saha koşullarında yürütülen bu çalışmada dönem sonu ortalama canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı değerleri kümes ortalamaları olup, barındırma yoğunluğunun artışıyla kesim öncesinde ortalama canlı ağırlığın düştüğü, yemden yararlanma oranının kötüleştiği belirlenmiştir. 36kg/m^2 yetiştirme yoğunluğunda ölüm oranı ile ilgili görülen ani artışın üreticinin yetiştirme koşulları ile ilgili yaptığı hatadan kaynaklandığı üreticiyle yapılan görüşme sonunda anlaşılmıştır (Tablo1).

Barındırma yoğunluğunun artışıyla altlık neminin istatistiksel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir ($P<0.01$, Tablo2). Çalışmada ayak taban yangısı için yapılan değerlendirmeler sonucunda skor 3 ve skor 4 hiç görülmemiştir. Bununla birlikte yoğunluk artışıyla beraber lezyonların şiddetlendiği ve 30kg/m^2'ye göre 40kg/m^2 barındırma yoğunluğunda skor 2 şiddetindeki lezyonların %100 artarak, en üst seviyeye (%34.00±1.47^a) ulaştığı görülmüştür (Tablo2).

Tablo.1: Etlik Piliçlerde Farklı Barındırma Yoğunluklarında Performans Değerleri

Kümesler	Kümese Konan Civciv Sayısı (adet)	Dönem Sonu Barındırma Yoğunluğu		Dönem Sonu Ortalama Canlı Ağırlık (kg)	Yemden Yararlanma Oranı	Ölüm Oranı (%)	Kesim Yaşı
		Dönem Sonu m^2'ye Düşen Canlı Ağırlık (kg/m^2)	m2'de piliç sayısı (adet / m^2)				
A	12500	30	11.74	2990	1.678	3.15	42
B	17000	36	14.11	2690	1.812	4.5	41
C	12880	40	14.58	2410	1.798	3.8	41

Tablo.2: Etlik Piliçlerde Farklı Barındırma Yoğunluklarının Altlık Nemi, Ayak Taban Yangısı Görülme Skoruna (%) Etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

Kümesler	Dönem Sonu Barındırma Yoğunluğu		Altlık Nemi (%)	Ayak Taban Yangısı Görülme Skoru(%)		
	m^2'ye Düşen Piliç Sayısı (piliç/m2)	m^2'ye Düşen Canlı Ağırlık (kg/m^2)		Skor 0	Skor 1	Skor 2
			**	*	**	**
A	11.74	30	29.47 ± 5.62^{ab}	25.00 ± 1.63^{a}	59.50 ± 2.65^{a}	15.50 ± 1.92^{c}
B	14.11	36	25.44 ± 5.52^{b}	20.00 ± 2.86^{b}	49.50 ± 1.08^{b}	30.50 ± 1.29^{b}
C	14.58	40	31.58 ± 4.56^{a}	18.00 ± 1.83^{b}	48.00 ± 2.94^{b}	34.00 ± 1.47^{a}

*,**: (P<0.05, P<0.01)a,b,c: Tukey testi sonuçlarına göre aynı sütunda değişik harfle gösterilen altlık nemi ve yangı skor ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir.

Tartışma ve Sonuç

Ticari yetiştiricilikte barındırma yoğunluğunun etkileri hakkında farklı görüşler bulunmakta ve karlılık ile hayvan refahı üzerine etkileri hala tartışılmaktadır. Bu açıdan günümüzde yetiştiricilikte her ikisinin de bir arada değerlendirilmesi yasayla önem kazanmıştır (7). Yüksek barındırma yoğunluğu, piliç aktivitesi, yem tüketimi ve dönem sonu canlı ağırlığın düşmesine ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır (7, 15). Elwinger (1995), Feddes ve ark. (2002) barındırma yoğunluğunun özellikle büyüme performansı ve üniformiteyi etkilediğini bildirmektedir (13,15). Barındırma yoğunluğunun 30kg/m^2'den fazla olması durumunda yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı piliçlerin yem ve suya fiziksel olarak ulaşımının engellenmesiyle azalmaktadır (10, 14, 15, 32, 33, 34, 36). Bu çalışma sonunda yetiştirme yoğunluğunun 30 kg/m^2'den 36-40kg/m^2'ye yükselmesiyle dönem sonu canlı ağırlığın azaldığı, yemden yararlanma oranının kötüleştiği ve ölüm oranının arttığı belirlenmiştir (Tablo 1). Bununla birlikte 36kg/m^2 barındırma yoğunluğunda üretim yapan üreticinin ölüm oranı 40kg/m^2'ye göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Üretici ile yüz yüze görüşmede bu durumun üreticinin bazı yönetimsel hatalardan dolayı kaynaklandığı belirlenmiştir. Ticari sürülerde barındırma yoğunluğunun 30kg/m^2'den 40 kg/m^2'ye çıkarılması ve piliçlerin

davranışlarının agresifleşmesinden dolayı ölüm oranının arttığı bildirilmiştir (7, 17). Buna karşılık, barındırma yoğunluğu ile ölüm oranı arasında bir ilişki olmadığı da bazı araştırıcılar tarafından bildirilmektedir (15, 36). Yüksek barındırma yoğunluğunda gezinecek alanın az oluşu ve canlı ağırlık artışının egzersiz için yedek enerji bırakmadığı ticari hibritlerin daha çok oturduğu, hareketsiz kaldığı ve altlıkla temas süresinin dönem sonuna doğru en üst seviyeye ulaştığı bilinmektedir (20, 31, 38). Barındırma yoğunluğu altlık kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri olup, metrekareye düşen hayvan sayısının artışıyla altlık kalitesinin hızlı bir şekilde bozulduğu, özellikle altlığın nem içeriğinin artış gösterdiği görülmektedir (5, 11, 27). Feddes ve ark. (2002) hayvan yoğunluğunun artışıyla piliç başına düşen su tüketiminin arttığı ve buna bağlı olarak da dışkıda su içeriğinin artış göstermesinden dolayı nem içeriğinin yükseldiğini belirtmiştir (15). Bu yüzden altlığın kuru tutulması yönetimsel bir konu olup, üretim verimliliğine etki eden önemli bir faktördür (21). Bu çalışma sonucunda altlık nemi barındırma yoğunluğuna paralel olarak artış göstermiş ve 40 kg/m^2'lik barındırma yoğunluğunda nem artışı istatistiki olarak da önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Elde edilen bu bulgular yüksek yetiştirme yoğunluğunun altlığın sıcaklık ve nemini artırıp, kalitesini kötüleştirdiğini bildiren Dozier ve ark.(2005, 2006)'nın bulguları tarafından da desteklenmektedir (9, 10).

Ayak taban yangısı görülme yüzdesi ve şiddeti hem hayvan refahı hem de ekonomik açıdan giderek önem kazanmakta ve sorunun asıl nedeninin ıslak ve kesekleşmiş altlık olduğu bildirilmektedir (6). Etlik piliçlerin devamlı ıslak altlıkla teması ayak tabanında yumuşama ve yangı gelişimine sebep olduğu ve özellikle dışkı parçaları içeren ıslak, yoğun ve yapışkan altlığın yangı şiddetini artırdığı bildirilmiştir (2, 9, 18, 23). Islak altlık aynı zamanda kümes havası ve altlıkta amonyak seviyesini de artırmakta ve özellikle amonyak seviyesinin artışı yangı gelişimine zemin hazırlayan zararlı bir alkali solüsyonunun oluşumuna neden olmaktadır. Piliçler özellikle ilk 21 günlük dönemlerinde amonyağa karşı daha çok hassastırlar (18). Çalışma sonunda 40kg/m^2 yetiştirme yoğunluğunda artan altlık nemi ile birlikte lezyonların (skor 2) görülme skoru 30kg/m^2'ye göre %100 artmıştır. Yetiştirme döneminin ilk 4 haftasında altlık neminin %20-50 arasında, 4-6 haftalarda ise %10-30 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (14). Bu çalışmada en yüksek barındırma yoğunluğunda bile altlık nemi belirlenen sınırları aşmamış olup, dönem sonunda altlıkta kesekleşme de görülmemiştir. Bu durum sahadaki üreticiler tarafından sıklıkla altlık eklenmesi sonucu altlık kalitesinin korunduğu şeklinde açıklanabilir. Nitekim, Ekstrand ve ark. (1997) yetiştirme periyodunda altlık materyali ilavesinin ayak taban yangısını azalttığını belirlemişlerdir (12).

Sonuç olarak, etlik piliç yetiştiriciliğinde barındırma yoğunluğu hem karlılığı, hem de hayvan refahını etkileyen önemli bir konudur. Yoğunluk artışı dönem sonunda metrekareden elde edilecek piliç eti miktarını artıracağı düşüncesinden dolayı üreticiler tarafından istenmektedir. Ancak bu durumun hayvan sağlığı, davranış ve refahı üzerine olumsuz etkileri göz ardı edilmemelidir. Yüksek barındırma yoğunlukları, bozulan altlık kalitesi ile beraber ayak taban yangıları gelişimine sebep olmaktadır. Bu noktada sorunların en aza indirilmesi için, yayınlanan çeşitli direktiflerde bakım yönetim uygulamaları ile yetiştiricilerin optimum koşullarda üretim yapması giderek önem kazanmaktadır. Saha çalışmaları bu yüzden Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde etlik piliç yetiştiriciliğinde önemlidir. Bu çalışma, sahada piliçlerin sevk ve idaresinde üreticiler ve üretim müdürlerine alacakları önlem ve bakım yönetim faktörlerinin düzenlenmesi için yol gösterici sonuçlar içermektedir. Bunun yanı sıra, mevsim,

cinsiyet, hat, farklı altlık materyali, yetiştirme sistemleri gibi farklı faktörler de dikkate alınarak bunların muhtemel etkilerinin belirlenmesi için saha koşullarında yürütülecek daha fazla araştırmaya gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

(1) Algers, B. and C.Berg. 2004. Monitoring animal welfare on commercial broiler farms in Sweden. Acta Agric. Scand.A.51(Suppl.30):88-92.

(2) Allain, V., L. Mirabito, C. Arnould, M. Colas, S. Le Bouquin, C.Lupo, and V. Michel. 2009. Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. Br. Poult. Sci.50:407–417.

(3) Anonim. 2009. Welfare Quality, Assessment Protocol For Poultry. Netherlands.s:21-59.

(4) Berg, C. 2004. Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. Measuring and Auditing Broiler Welfare. CABI Publishing, Wallingford, UK. 37-50.

(5) Bessei, W. 2006. Welfare of broilers: A Review, World's Poult.Sci.Jour.,Vol.62,Issue 03, pp 455-466.

(6) Bilgili, S.F., Hess, J.B., Blake, J.P., Macklin, K.S., Saenmahayak, B. And J.L.Sibley. 2009. Inluence of bedding material on foot pad dermatitis in broiler chickens. J.Appl.Poult.Res., 18:583-589.

(7) Buijs, S., Keeling, L., Rettenbacher, S., Van Poucke, E., and F. A. M. Tuyttens. 2009. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. Poultry Science. 88 :1536–1543

(8) Council Directive. 2007/43/EC. 2007. Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production.

(9) Dawkins, M.S., Donnelly, C.A. and T.A.Jones.2004. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density.Nature 427:342-344.

(10) Dozier, W.A., Thaxton, J.P., Branton, S.L., Morgan, G.W., Miles, D.M., Roush, W.B., Lott, B.D., Thaxton, Y.V. 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. Poultry Science. 84: 1332 – 1338.

(11) Dozier,W.A., Thaxton,J.P., Purswell,J.L., Olanrewaju,H.A., Branton,S.L. and W.B.Roush. 2006. Stocking density effects on male broilers grown to 1,8 kilograms of body weight. Poult.Sci.85:344-351

(12) Ekstrand, C., Algers, B. and J. Svedberg. 1997. Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. Preventive VeterinaryMedicine. 31:167-174.

(13) Elwinger, K. 1995. Broiler production under varying population densities-a field study. Archiv Für Geflügelkunde, 59(4):209-215.

(14) European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, The Welfare Of Chickens Kept For Meat Production (Broilers), Report Of The Scientfic Committee on Animal Health and Animal Welfare, Adopted 21 March 2000. SANCO.B.3/AH/R15/2000.

(15) Feddes, J.J.R., Emmanuel, E.J., Zuidhoft, M,J. 2002. Broiler performance, bodyweight varience, feed, water intake and carcass quality at different stocking densities. Poultry Science. 81:774 – 779.

(16) Greene, J.A., McCracken, R.M. and R.T.Evans.1985.A contact dermatitis of broilers-clinical and pathological findings.Avian Pathology, 14:23-38.

(17) Hall AL. 2001. The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. Animal Welfare. 10, 23–40.

(18) Haslam, S.M., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warris, P.D. and C.J.,Nicol. 2006. Preliminary Sudy To Examine The Utility Of Using Foot Burn Or Hock Burn To Assess Aspects Of Housing Conditions For Broiler Chicken. British Poultry Science. Vol47. Num1. p:13-18.

(19) Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warris, P.D., Nicol, C,J. 2007. Factors affecting the prevalence of footpad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. British Poultry Science. Vol48. Num3. p:264-274.

(20) Kjaer, J.B., Su, G., Nielsen, B.L. and P. Sørensen. 2006. Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of ınheritance. Poultry Science. 85:1342–1348.

(21) Martland, M.F. 1985. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. Avian Pathology. 14:353-364.

(22) Martrenchar, A., E. Boilletot, D. Huionnic, and F. Pol. 2002. Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. Prev. Vet. Med. 52:213–226.

(23) Mayne, R. K. 2005. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. World's Poult. Sci. J. 61:256–267.

(24) McFerran, J. B., M. S. McNulty, R. M. McCracken, and J. A. Greene. 1983. Enteritis and associated problems. Proc. International Union of Immunological Societies: Disease Prevention and Control in Poultry Production. No. 66: 129–138.

(25) McLlroy, S.G., Goodall, E.A., HcMurray, C.H. 1987. A contact dermatitis of broilers-epidemiological findings. Avian Pathology. 16:93-105.

(26) Meluzzi, A.,Fabri, C.,Folegatti, E. and F. Sırrı.2008. Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcase injuries. British Poultry Science Volume 49, Number 3, pp. 257—264.

(27) Mendes,A.A., Garcia,R.G., Imeida,I.C.L.A. and J.Moreira.2004.Effect Of Stocking Densities and Season On Performance, Environmental And Thermoregulatory Parameters And Carcass Yield Of Broiler Chickens. XXII World's Poult. Congr., Istanbul-Turkey,8-13 June.Book Of Abstracts, 417.

(28) Minitab.2010. Minitab for Windows. Version16. Minitab.Inc.,United States.

(29) National Chicken Council Animal Welfare Guidelines and Audit Checklist.2010. http://www.nationalchickencouncil.com/aboutIndustry/detail.cfm?id=19.AccessedMar.2010.

(30) Pagazaurtundua, A. and P.D. Warriss. 2006. Levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in 5 different systems. British Poutry Science. 47-5:529-532.

(31) SCAHAW. 2000. European Commission – Scientific Committee on Animal Health and Welfare 2000. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers) European Commission, Brussels, Belgium Adopted 21 March 2000.

(32) Shanawany, M.M., 1988. Broiler Performance under high stocking densities. Br.Poult.Sci. 29: 43-52

(33) Shepherd, E.M., Fairchild, B.D. 2010. Footpad dermatitis in poultry. Poultry Science, 89:2043-2051.

(34) Skrbic,Z.2007.Efekti Gustine Naseljenosti i Svetlosnog Programa Na Proizvodne i Klanicne Osobine Brojlerskih Pilica Razlicitog Genotipa. Doktorska Disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

(35) Skrbic, Z., Pavlovski, Z., Lukic, M., Peric, L. and N. Milosevic. 2009. The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters, Biotechnology In Animal Husbandry, 25(1-2), p11-21.

(36) Thomas, D.G., Ravindran, V., Thomas, D.V., Camden, B.J., Cottam, Y.H., Morel, P.C.H. ve C.J.,Cook. 2004. Influence Of Stocking Density On The Performance, Carcass Charachteristics and Selected Welfare Indicators Of Broiler Chickens. New Zealand Veterinary Journal, 52, 76-81.

(37) Vieira S.L., 2009, Broiler Carcass Quality, Sau Paulo.

(38) Wang, G., C. Ekstrand, and J. Svedberg. 1998. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. Br. Poult. Sci. 39:191–197.

P35 Piliç Etinde Kalite Kriterleri

Derya TARHAN[1], Hakan ÜSTÜNER[2]

[1] Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Bursa-Türkiye

[2] Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Bursa- Türkiye

Özet

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan hayvansal gıdaların, önemli bölümünü oluşturan beyaz et üretiminin, büyük bir kısmı tavuk yetiştiriciliğinden sağlanmaktadır. Çiftlikten çatala gıda güvenliğinin dikkate alındığı günümüzde, tüketici tercihine yönelik ürün üretimi; kalite parametrelerini önemli hale getirmiştir. Günlük hayatta tüketici için gıda kalitesi büyük önem arz etmektedir. Et kalitesi; etin duyusal olarak lezzet ve görünümüyle (renk, fibril kalitesi gibi özellikler) birlikte oluşturduğu bir kavram olup, etin ve mamullerin tadı, aroması, sululuğu, gevrekliği ve yerken ağızda bıraktığı haz, etin ve ürünlerinin lezzetliliğini oluşturur. Bu lezzetlilik genellikle duyusal özellikler ile belirlenir.

Dış bakıda tüketici tarafından gözlemlenen kalite parametreleri; bütünlük, renk, irilik gibi parametrelerdir. Bunlar tüketici tarafından ölçümle belirlenemeyen özelliklerdir. Oysaki et kalitesi tür, ırk, cinsiyet, kesim yaşı ve ağırlığı, üretim sistemi şekli, stres, rasyon bileşimi, yem katkı maddeleri, hayvan nakil koşulları, kesimhane koşulları gibi pek çok faktöre bağlıdır ve bu faktörler farklı alet ve ekipmanlarla nicel olarak ölçülebilirler. Bunlar etin kesme kuvveti, su tutma kapasitesi, esneklilik, pH, renk, sertlilik, yapışkanlılık, çiğnenebilirlik vb..dir. Bu parametrelerin belirlenmesi tüketici tercihinin ortaya konması ve üretim yapan işletmeler yön verilmesi bakımından gereklidir.

P36 Etlik Piliçlerde T2 Detoksifikasyonu için 2 Farklı Stratejinin Karşılaştırılması; Enzimatik Parçalama ve Adsorbsiyon

B. THYS[1]; K. Van De MIEROP, R. MOMBAERTS[1], J.VERVLOESEM[1], E. ARRON[2]

[1] Nutrex nv, Lille, Belçika

[2] Leuven Katolik Üniversitesi, Zootekni Merkezi, Leuven, Belçika

Özet

T-2 toksini broilerlerde performans ve genel sağlık durumunda gelişen önemli problemlerin herkesçe bilinen bir nedenidir. Bu çalışma T-2 toksininin bahsedilen negatif etkilerini gidermek için kullanılan 2 ticari detoksifiye edici ürünün etkinliklerini değerlendirme amacıyla yapıldı. Yüzyirmi adet 1 günlük yaşta erkek Ross 308 broiler rastlantısal olarak 4 rasyon uygulamasına ayrıldı. 1) kontrol (T-2 yok), 2) 1,5 ppm T-2, 3) 1.5 ppm T-2 + 2.0 kg/T Free-Tox421 (çok bileşenli toksin bağlayıcı) ve 4) 1.5 ppm T-2 + 1.0 kg/T DP isimli ürün (enzimatik detoksifiye edici ürün). Ticari detoksifiye edici ürün olmadan T-2 toksini ilavesi, birçok kanatlıda oral lezyonlara, azalan canlı ağırlığa (CA), artan yem dönüşümüne (FC) ve hafif bir derece artmış relatif karaciğer ağırlığına (RKA) neden oldu. Free-Tox421 ya da DP isimli ürün ilavesi oral lezyonlu kanatlı sayısını azalttı. Buna karşın, DP isimli ürünün kullanıldığı grupta daha fazla sayıda şiddetli lezyonlu kanatlılar vardı. Free-Tox421 ilavesi, diğer tüm uygulamalarla karşılaştırıldığında artmış performans (daha yüksek CA, daha düşük FC) ve azalmış RKA'na sebep oldu. DP isimli ürün kullanılması RKA'nda bir artışa neden oldu ve pozitif ve negatif kontrol grupları ile karşılaştırıldığında da düşük performans (daha düşük CA, daha yüksek FC) ile sonuçlandı. Sonuç olarak, T-2 toksini sağlık durumunda ve performansta bir düşüşe neden oldu. DP isimli ürün ilavesi daha kötü performans ve karaciğer sağlığına neden olurken, Free-Tox421 ilavesi performans ve sağlık durumunu iyileştirdi.

Anahtar Kelimeler: T-2 toksin, performans, oral lezyonlar, relative karaciğer ağırılğı

Giriş

T-2 toksini tip A trikotosen mikotoksinlerine aittir. Bu mikotoksin *Fusarium spp.* tarafından üretilir ve mısır, buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi tahıllarda dolayısıyla hayvan yemlerinde yaygın olarak bulunur. T-2 seviyesi hayvan yemlerinde genellikle düşük bile olsa, bu düşük seviyeler gastro-intestinal mukosaya zarar vermek için yeterlidir. Kanatlılarda, beyaz-sarı kazeöz nekrotik material içeren mukozal şişkinlik ile karakterize ağız boşluğunda, taşlıkta, intestinal mukozada ve karaciğerde nekrotik hasarlar tespit edildi. Ağız boşluğundaki lezyonlar 5ppm tek dozluk T-2'dan sonra tespit edildi, ancak daha sık olarak 1-5 ppm T-2 ile kontamine yem ile uzun süre beslenenlerde en fazla bir hafta içinde lezyonlar görüldü. T-2 toksikasyonu da diğer trikotosenlerde olduğu gibi artan yem dönüşümü (FC) ve azalan canlı ağırlık olarak kendini gösterdi (Girgis *ve ark.*, 2010; Kalantari *ve ark.*, 2007; Sokolovic *ve ark.*, 2008).

Bu çalışma T-2 toksininin broilerlerde lezyon oluşumu ve performans ile ilgili negatif

etkilerden korumak ya da bu etkileri azaltmak için kullanılan 2 ticari detoksifiye edici ürünün etkinliklerini değerlendirme amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod

Deneme 120 adet bir günlük yaşta erkek Ross 308 broilerleri kullanılarak koridorlu kümes sisteminde yürütüldü (Belgabroed, Belçika). 4 uygulama her bir blokta rastlantısal olmak üzere 3 blokta tekrar edildi. Deney ortamı altlık materyalinin talaş olduğu eşit büyüklüklere (0,5 m^2) sahip 12 bölgeye ayrıldı. Deneme boyunca çevre koşulları hayvanların yaşlarına göre uygundu. Her bir kümeste su ve yem ad libitum olarak sağlandı. Deneme boyunca standart koridor sistemli kümes yönetimi pratikleri kullanıldı. Damızlık sürü geçmişi ve aşılaması kuluçkahanede kayıt edildi. Broilerler 14. günde Gumboro ve Newcastle Disease enfeksiyonlarına karşı içme suyu yolu ile aşılandı. Broilerlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri her bir kümeste 1, 14 ve 28. günlerde kaydedildi.Rasyon Belçika'da ticari bir yem fabrikası tarafından üretildi. 4 rasyon uygulaması test edildi: 1) negatif kontrol, 2) pozitif kontrol (1,5 ppm T-2 toksini), 3) pozitif kontrol + 2 g/kg bitmiş yem dozunda Free-Tox, 4) pozitif kontrol + 1 g/kg bitmiş yeme DP isimli bağlayıcı. T-2 toksini, Veteriner ve Tarım-Kimyasalları Araştırma Merkezi (VAR-CODA-CERVA), Tervuren, Belçika tarafından hazırlanan kontamine bir buğday premiksi olarak ilave edildi. Bu kontamine buğday premiksinin %4,5'u sonuçta bitmiş yemin bir kilogramında 1,5 mg T-2 toksini olacak şekilde yeme karıştırıldı. Yemler toz formda verildi. 28. günde tüm broilerler kesildi ve oral lezyonlar yönünden incelendi. Karaciğer ağırlıkları ölçüldü ve ralatif karaciğer ağırlıkları tespit edildi (= karaciğer ağırlığı / vücut ağırlığı).

Tablo 1. Rasyon bileşimi

Bileşenler (%)	
Buğday	50.0
Soya küspesi	18.8
Tam yağlı soya	12.0
Mısır	5.0
Besin Maddesi İçeriği	
Ham protein;%	20.0
Ham yağ,%	8.60
Sindirilebilir lizin,%	1.08
ME kanatlı (kcal/kg)	3170

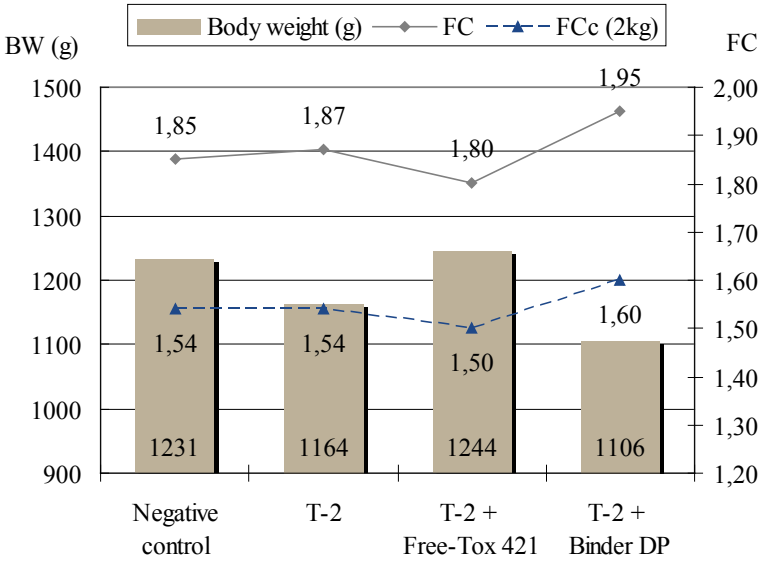
Sonuçlar ve Tartışma

28. gündeki canlı ağırlık (CA) ve yem tüketimi (YT) tablo 2 ve şekil 1'de özetlenmiştir. Negatif kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, toksin bağlayıcı olmadan T-2 ile kontamine rasyon tüketen kanatlılar önemli derecede düşük bir canlı ağırlığa ve yem tüketimine sahipti. T-2 ile kontamine rasyona DP isimki ürün ilavesini tüketen kanatlıların da benzer sonuçlara sahip olduğu gözlendi. Free-Tox 421, T-2 tarafından meydana getirilebilecek canlı ağırlıkta ya da yem tüketiminde herhangi bir azalmayı önlemeyi başardı.

Tablo 2: Performans parametreleri

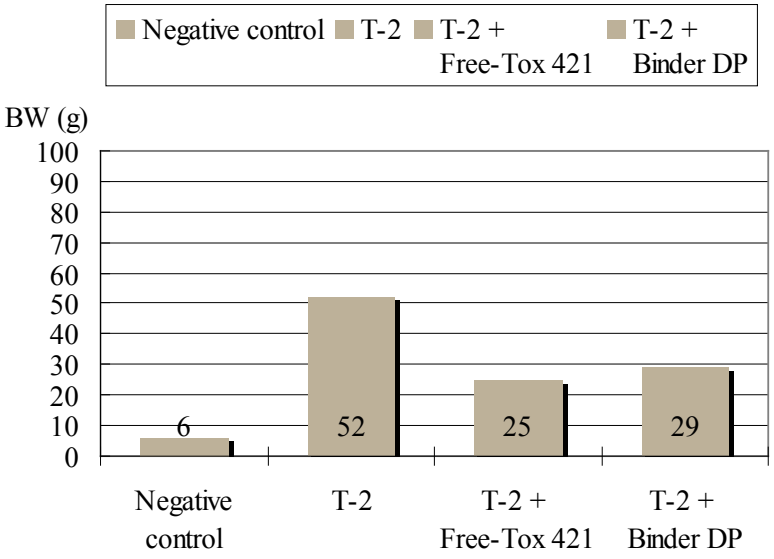
Uygulama	CA (g)	FCR	$FCR_{düzeltilmiş\ (2kg)}$	YT (g/ gün)	Mortalite (%)
1. Negatif kontrol	1231	1.54	1.85	64.3	6.7
2. T-2 toksin (1,5 ppm)	1164	1.54	1.87	59.7	0.0
3. T-2 toksin (1,5 ppm) + 2 g/kg Free-Tox 421	1244	1.50	1.80	62.3	0.0
4. T-2 toksin (1,5 ppm) + 1 g/kg DP isimli bağlayıcı	1106	1.60	1.95	58.0	10.0

Şekil 1. Canlı ağırlık ve yem dönüşümü

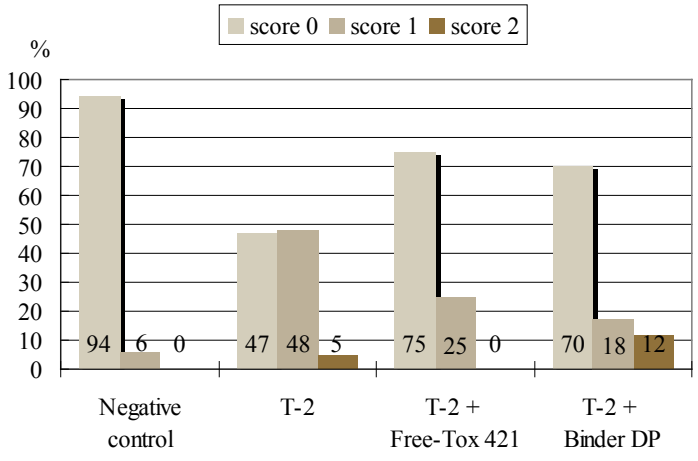


Ağız boşluğundaki lezyonlar şekil 2 ve 3'te özetlendi ve şu şekilde skorlandı: 0 = lezyon yok; 1 = beyaz plaklı lezyonlar; 2 = sarı nekrotik plaklı lezyonlar. Negatif kontrol grubunda, sadece 1 hayvanda oral lezyon gözlendi. T-2 ile kontamine kanatlıların bulunduğu diğer üç grupta en çok lezyon toksin bağlayıcı kullanılmayan grupta gözlendi. Free-Tox 421 ve DP isimli bağlayıcının eklenmesi lezyonların miktarında sırasıyla %52 ve %44 oranında azalttı. DP isimli ürünün grubunda lezyonlu kanatlı sayısı az olsa da, bu kanatlılar toksin bağlayıcı tüketmeyen kanatlılarla karşılaştırıldığında daha şiddetli lezyonlara sahipti. Bu Free-Tox 421 ilave edilen rasyon için geçerli değildi.

Şekil 2. Ağız boşluğunda lezyon olan tavuklar, %

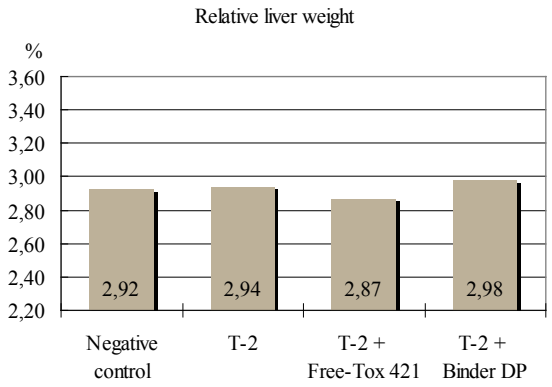


Şekil 3. Her bir deneme grubundaki lezyonların şiddeti



Her bir uygulama için Relatif karaciğer Ağırlığı Şekil 4'te özetlenmiştir. DP isimli bağlayıcı RKA'nda hafif bir artışa sebep olurken, Free-Tox 421 RKA'nı azalttı. Free-Tox 421'in aksine DP isimli bağlayıcı T-2 degrade edici enzim içerir. T-2 degrasyonunun metabolitlerinin T-2'nin kendisinden bile daha toksik olduğuna inanılmaktadır ve bunlar daha yüksek relatif karaciğer ağırlığına sebep olurlar.

Şekil 4. Nispi Karaciğer Ağırlıkları



Sonuç

Bu denemede, yeme katılan 1,5 ppm dozundaki T-2'nin canlı ağırlık ve yem dönüşümü üzerinde olumsuz etkiye ve ağızda lezyonlara neden olduğu tespit edilmiştir. Toksin bağlayıcı ilavesi performans üzerindeki negatif etkiyi ortadan kaldırmış ve oral lezyonlu hayvan sayısını %50 oranında azaltmıştır. Diğer ürünün lezyonlu hayvan sayısını %44 oranında azaltmasına rağmen, performanstaki gerilemeyi ortadan kaldırmadığı ve hayvanlardaki lezyon şiddetinin de ağır olduğu bulunmuştur.

Referanslar

Girgis, G.N. and Smith, T.K. (2010) Comparative aspects of Fusarium mycotoxicoses in poultry fed diets containing naturally contaminated grains. *World's Poultry Science Journal* 66: 65-86.

Kalantari, H. and Moosavi, M. (2007) Review on T-2 toxin. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products* 5: 26-38.

Sokolovic, M., Garaj-Vrhovac, V., Sımpraga, B. (2008) T-2 toxin: incidence and toxicity in poultry. *Arh Hig Rada Toksikol* 59: 43-52.

P37 Bakteriyel Endoksilanaz, Yemden Yararlanmayı İyileştirmede Etkili Bir Uygulama

J. VERVLOESEM, R. MOMBAERTS, A. GODERİS, K. Van de MIEROP
[1] Nutrex nv, Lille, Belçika

Özet

2006 yılında AB'nin yemlerde büyütme faktörü olarak antibiyotik kullanımını kesin olarak yasaklanması (Avrupa Komisyonu Yönetmeliği N° 1831/2003) ve diğer ülkelerdeki büyütme baskısı (Castanon, 2007) dikkatleri intestinal floranın "alternatif" bir yol ile kontrol ve modüle edilmesine dikkatleri çekti. Genel bağırsak sağlığını desteklemede ve intestinal floranın modüle edilmesindeki potansiyellerinden dolayı birçok farklı ürün ve strateji geliştirildi (Huyghebaert ve ark; 2011). Antibiyotik büyüme destekleyiciler ve alternatif ürünlerin her ikisi de kanatlı performansını arttırmaya yardımcı olurlar. Kanatlı performansının gelişimi hem yemin besinsel değerinin artışında ya da hayvanın yararlanmasının artışında hem de ikisinin kombinasyonunda gözlenir. İnülin ve fruktooligosakkaritler gibi prebiotikler, genel bağırsak sağlığını desteklemede ve intestinal floranın modüle edilmesindeki potansiyellerini kanıtladılar (Gibson ve Robertfroid, 1995). AXOS (arabinoksilan-oligosakkaritler) ayrıca güçlü bifidogenik etkiler gösterdiler (Grootaert ve ark. 2007) ve broiler performansını önemli derecede arttırdılar (Courtin ve ark. 2008). AXOS büyük olanaklar sunar: sadece molekülleri harekete geçirmek değil, (AX), arabinoksilanlar monogastrik hayvanların rasyonlarında bol miktarda bulunur (AX buğday, mısır gibi tahılların major hücre duvarı polisakkaritidir), ayrıca AXOS bağırsakta belli bir tip AX degrade edici enzim kullanılarak da oluşturulabilirler (Janssens ve Gaethofs, 2006). Van Crayveld ve ark. (2008)'nın çalışmaları, polimerizasyon derecesine bağlı olarak, ratlarda AXOS'un kolonik asetat ve bütirat üretimini arttırabildiğini ve protein fermantasyonunun sonucu olan dallı (branched) KZYA (Kısa Zincirli Yağ Asitleri) konsantrasyonunu bastırdığını gösterdi. Manfreda (2011) Bacillus subtilis endoksilanazının, broiler sekasında Firmucutes spp. popülasyonunu stimüle ettiğini gösterdi ve Vandeplas (2009)'a göre Bacillus subtilis endoksilanazı infekte broilerlerin bağırsaklarında Salmonella Typhimurium sayısını azaltabilen bir enzimdi. Bu yeni bulgular, NSP enzimlerinin performansı arttırmadaki rolünün sadece viskozite azaltma ya da besin maddesi salınımı ile sınırlı olmadığını, ayrıca prebiotik sekal karbonhidrat fermantasyonu sağlamasının da olduğu anlamına gelir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyal ksilanaz, kanatlı performansı, kısa zincirli yağ asitleri

Giriş

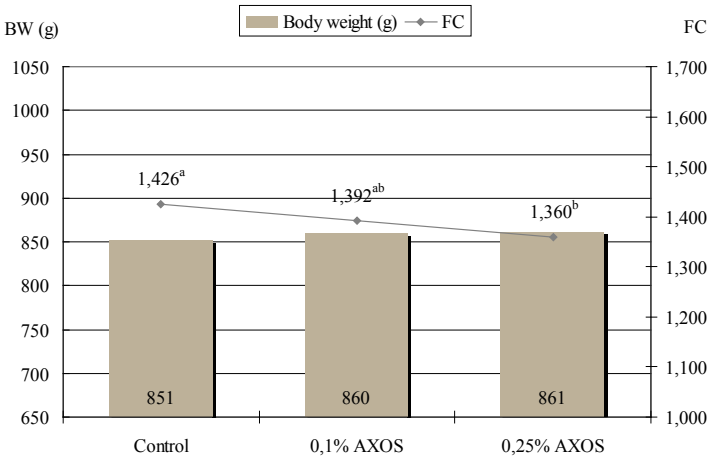
Yem performansı (R); yem tüketimi (I), yemin besin değeri içeriği (N) ve hayvanın karma yemi yumurtaya ya da ete çevirmesindeki verimi (E)'nin sonucudur. Böylelikle I, N ya da E üzerindeki her hangi bir iyileşme daha iyi bir R ile sonuçlanacaktır. Karma yemi yumurta veya ete çevirme prosesinde, farklı alt prosesler optimize edilmelidir: besin maddesi alımı, yem sindirilebilirliği, besin maddesi absorbsiyonu, sekal fermantasyon, bakım süreci ve yetiştirme süreci üzerinde direkt etki. Tüm farklı alt prosesleri tartışmak bu makalenin kapsamı dışında

olacaktır, Bakteriyel ksilinazlar ve özellikle bakteriyel endoksilinaz viskoziteyi azaltma üzerindeki yararlı etkileri ve başlıca tahılların hücre duvarlarında saklanan besinleri serbest bırakmaları ile bilinirler. Aynı zamanda AXOS üretilmiş olur (Janssens ve Gaethofs, 2006). Genel olarak kanatlılar arka bağırsakta meydana gelen fermantasyon proseslerinden önemli miktarlarda enerji kullanma kapasitesine sahip olmamalarına rağmen, bağırsaktaki bakteriyel popülasyonu modüle edebildiklerinden ve bu sayede fermantasyon prosesini kontrol edebildiklerinden besinsel lifler ve prebiyotikler üzerindeki ilgi artmaktadır. Prebiyotikler ince bağırsaktaki sindirime ve emilime dayanıklı karbonhidrat yapılarıdır fakat bunların bir kısmı ya da tamamı arka bağırsakta fermente olurlar. Bu seçici fermantasyon, kısa zincirli yağ asitlerinin (KZYA) üretiminde artışa ve protein fermantasyonunda bir supresyona yol açan intestinal floranın aktivitesini ve kompozisyonunu değiştirebilir. Azalmış bir protein fermantasyonu istenir çünkü bu fermantasyon amonyak, diğer aminler, fenoller, indoller gibi potansiyel toksik metabolitlerin ortaya çıkmasına neden olur. Mikrobiotada meydana gelen bir değişim, patojenlere karşı artan direnç ve artmış bir zooteknik performans gibi makro etkiler de oluşturabilir. Şimdiye kadar bu alanda inülin ve inülin türevi oligosakkaritler pazar lideridir ve bifidogenik bir faktör olarak gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

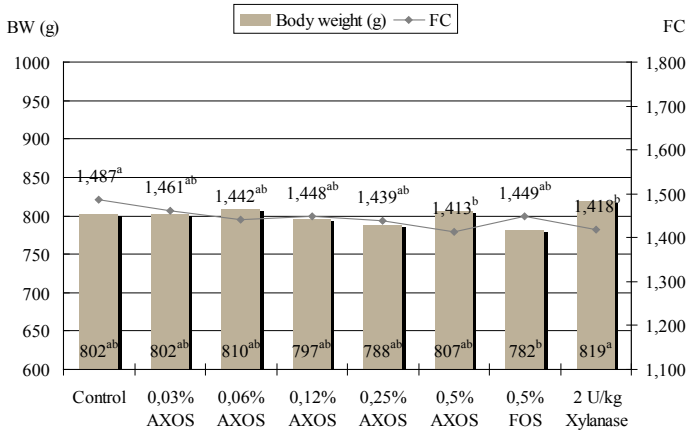
Arabinoksilanların çoğu tahılın besinsel liflerinde bol miktarda bulunuyor olması inüline çok ilgi çekici bir alternatif olabilir.

Arabinoksilo-Oligosakkaritler (AXOS)

Geçmişte, AXOS üretme metotlarını optimize etmek için büyük uğraşlar verildi. İn vitro ortamda nişastası ve proteini çıkartılmış buğday kepeğinin Bacillus subtillus ksilinaz ile inkübasyonu ile elde edilen, tahıllardan doğal arabinoksilanın (AX) AXOS'a enzimatik degrasyonu daha ilgi çekici bir üretim prosesi olarak görünüyor (Swennen ve ark. 2006). Bu ksilanaz buğday kepeğinden bir AX fraksiyonunu AXOS'a dönüştürür. Buğday kepeğinden enzimatik olarak elde edilen AXOS'un tanımlanmasından sonra, broiler rasyonlarına farklı dozlarda uygulanmasının büyüme ve yem dönüşümü (FC) üzerindeki etkileri değerlendirildi (Şekil 1 ve 2, Tablo 1).



Şekil 1: Buğday bazlı bir broiler rasyonuna kepek AXOS, FOS ya da ksilinaz ilavesinin canlı ağırlık ve yem dönüşümü (FC) üzerinde etkisi (Courtin ve ark, 2008).



Şekil 2: Mısır bazlı bir broiler rasyonuna kepek AXOS, FOS ya da ksilinaz ilavesinin canlı ağırlık ve yem dönüşümü (FC) üzerinde etkisi (Courtin ve ark, 2008).

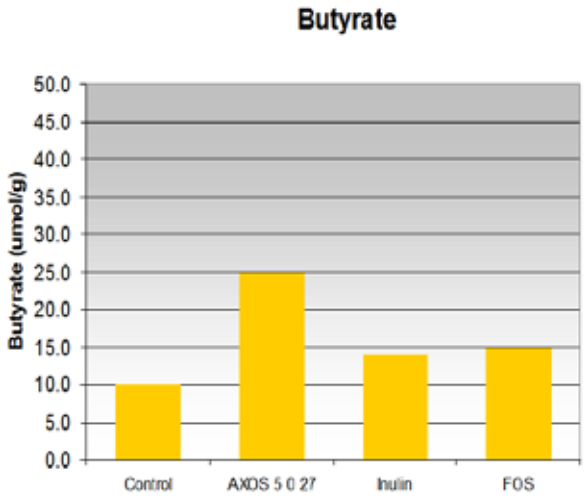
Her iki deneyde de, yem dönüşümü (FC) AXOS ilavesi ile iyileştirildi. En iyi AXOS grubu ile karşılaştırıldığında bakteriyel enzim preparatı ilavesi benzer bir etki gösterdi, ama bilinmeyen nedenlerden dolayı pratikte önerilen aktivitenin sadece %20'si dozlandı.

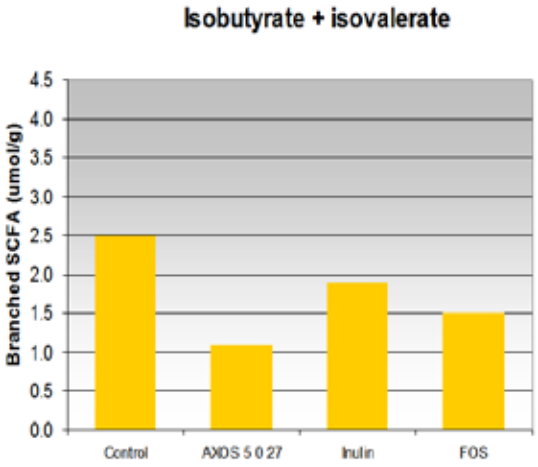
Tablo 1: İn vivo deneylerde kullanılan başlatma ve büyütme rasyonlarının yem maddeleri ve besin kompozisyonu (Courtin ve ark, 2008)

	Deney 1		Deney 2	
	Başlatma rasyonu 1-10 günler	Büyütme rasyonu 11-21 günler	Başlatma rasyonu 1-10 günler	Büyütme rasyonu 11-21 günler
Yem maddeleri (%)				
Buğday	40.72	58.24	0.00	0.00
Sarı mısır	17.00	0.00	54.03	57.25
Mısır gluteni	0.00	0.00	2.00	2.00
Soya küspesi (48%)	21.81	21.87	0.00	0.00
Soya küspesi (46%)	0.00	0.00	30.08	24.20
Hayvansal yağ	6.54	9.23	3.86	3.34
Diclazuril	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
Monensin	0.00	0.00	0.01	0.01
Besinler				
ME broiler (MJ/kg)	12.30	12.60	12.00	12.50
Ham protein (%)	21.00	20.50	21.40	20.91

Van Craeyveld ve ark. (2008), ratların sekum ve kolonundaki fermantasyon metabolitleri üzerinde oral yolla AXOS takviyesinin etkilerini keşfettiler. Araştırmacılar 5'li polimerizasyon derecesindeki AXOS'un, asetat ve bütirat seviyesinin arttığı dönemdeki bağırsak sağlığı özellikleri ile protein fermantasyonu azalması ve sekadaki bifidobakteria artışı üzerindeki en etkili kombinasyon olduğunu gösterdiler (Şekil 3).

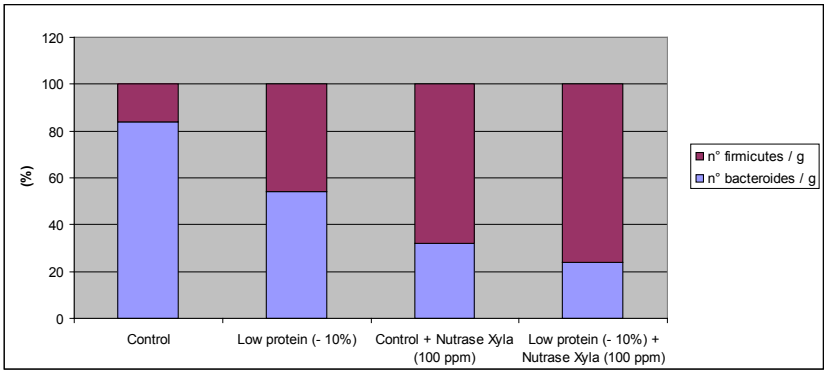
Şekil 3: Farklı oligosakkaritlerin, 14 gün boyunca yapısal olarak farklı buğday-türevi AXOS içeren yem ile beslenen ratların sekumundaki bütirat ve dallı KZYA (isovalerat ve isobütirat konsantrasyonlarının toplamı) konsantrasyonları üzerinde etkisi (Van Craeyveld ve ark, 2008).





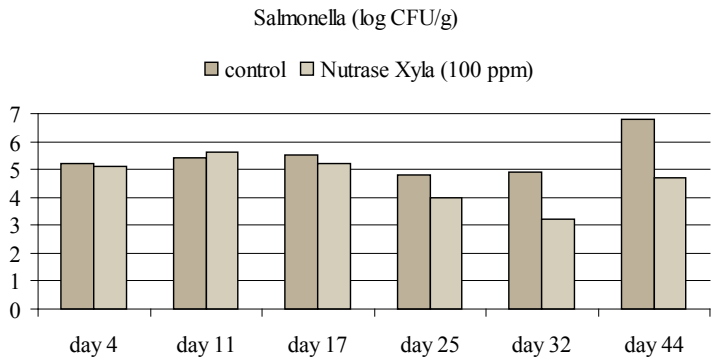
Pratikte monogastrik hayvanların rasyonlarına bakıldığında, buğday ve mısır bazlı rasyonlarda AX seviyeleri sırası ile %6 ve 5 civarındadır. Bağırsak düzeyinde bir bakteriyel endoksilanazın (Nutrex Xyla, Bacillus subtilis endo-β-1,4-ksilanaz, Nutrex nv) etkisi dikkate alındığında, bağırsakta AXOS oluşumunun, bu yem enzimini kullanarak bir kısım fayda sağlamasını açıkladığını tahmin edebiliriz. Manfredo (2011) mısır bazlı bir broiler deneme rasyonuna Nutrase Xyla ilavesinin intestinal flora üzerinde büyük bir etkisinin olduğunu gösterdi. Bacteroides sp. (protein fermente edici) sayılarını azaltırken, anti-inflamatuar etkisi ve bütirat üretimi ile bilinen Firmicutes sp. sayısını arttırdı (Şekil 4).

Şekil 4: Ksilanaz ilave edilmiş mısır bazlı bir yem ile beslenen tavukların mikrobiota kompozisyonu üzerine etkisi



Ve Vandeplas ve ark (2009) Nutrase Xyla varlığında Salmonella typhimurium ile enfekte broiler sayısının azaldığını kanıtladı (Şekil 5).

Şekil 5: 105 cfu Salmonella Typhimurium CWBI-B1199 ile enfekte karışık bir broiler popülasyonunun farklı zamanlarda dışkılarında bulunan Salmonella Typhimurium konsantrasyonu (Vandeplas ve ark, 2009).



Bakteriyel endoksilanaz ve çözünemeyen nişasta yapısında olmayan polisakkaritler Mısırda çözünebilir NSP'lerin sınırlı mevcudiyeti sebebiyle, dünya çapında birçok beslenme uzmanı ksilanazların mısır-soya rasyonlarında kullanıldığında faydasının az olduğuna ya da hiç olmadığına inanırlar. Buna rağmen, geçtiğimiz yıllar boyunca, mısır-soya rasyonlarına Nutrase Xyla ilavesinin çok sayıda denemesi durumun farklı olduğunu kanıtladı (Geers ve ark, 2005; Geers ve ark, 2007; Geers ve ark, 2009; Gous ve ark, 2000; Mombaerts, 2001; Van Herck ve ark, 2000). Bu araştırma mısır-soya bazlı bir rasyonla beslenen broilerler için, Nutrase Xyla'nın kesin yem kompozisyonuna bağlı olarak 90-120 kcal/kg arasında değişen bir ME artışı olduğunu gösterdi. Nutrase Xyla'nın arabinoksilanlara spesifik bağlama kapasitesi nedeniyle, besin maddelerini daha hızlı ve hayvanın endojen enzimleri için daha ulaşılabilir yapan daha büyük miktarlarda serbest bırakma yeteneğine sahiptir ve böylelikle tahılın besin değerini arttırır. Van de Mierop et al. (2012) msır bazlı rasyonlarda zooteknik performanslar üzerinde saf bakteriyel endoksilanazın, enzim kombinelerinden daha fazla etkiye sahip olduğunu kanıtladı.

Tablo 2: mısır-soya rasyonuna ticari NSP enzimleri ilave edilmesinin broiler performansı[1] üzerinde etkisi

Uygulamalar		Gün 1 - 21		Gün 1 - 49			
		Canlı ağırlık (g) (21. gün)	FC (21gün)	Canlı ağırlık (g) (49.gün)	FC (49gün)	FC_c (2 kg)	Mortalite (%)
1	Negatif kontrol	618[b]	1.515[a]	2392[b]	2.003[a]	1.846	5.24[ab]
2	Negatif kontrol + 100 ppm Nutrase Xyla	683[a]	1.458[b]	2546[a]	1.913[c]	1.695	2.38[b]
3	Negatif kontrol+ 100 ppm fungal enzim (ksilanazlar ve β-glukanazlar)	668[a]	1.458[b]	2485[a]	1.946[b]	1.752	4.29[ab]

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farkllık istatistiki olarak önemlidir [a-c] ($p<0.05$) ;FC=Yem Dönüşüm oranı; FC_c= 2 kg olan aynı vücut ağırılığına göre düzeltilmiş FC

Sonuç

Bu yeni bulgular NSP enzimlerinin rolünün viskozite azaltma ve besin maddelerinin salınımı ile sınırlı olmadığı, aynı zamanda prebiotic maddeler oluşturarak bağırsak sağlığı üzerinde de etkisi olduğu anlamına gelir. Bu bulgular ayrıca farklı ticari ksilanazlar (bakteriyal endoksilanaz, fungal ekzoksilanaz) kullanılığında, saha şartları altında zooteknik performanlar üzerinde elde edilen farklılıkları da açıklayabilir.

Referanslar

COURTIN, C.M., BROEKAERT, W.F., SWENNEN, K., LESCROART, O., ONAGBESAN, O., BUYSE, J., DECUYPERE, E., VAN DE WIELE, T., MARZORATI, M., VERSTRAETE, W. HUYGHEBAERT, G., DELCOUR, J.A. (2008) Dietary inclusion of wheat bran arabinoxylooligosaccharides induces beneficial nutritional effects in chickens. *Cereal Chemistry* 85(5):607–613.

GEERS, R., MOMBAERTS, R., VAN DE MIEROP, K. (2005) Effect of Nutrase Xyla and a phytase source in a balanced corn soy diet on broiler performance. *Unpublished data*.

GEERS, R., MOMBAERTS, R., VAN DE MIEROP, K. (2007) Evaluation of the effect of various NSP-enzymes on performance of broilers fed a corn soy ration. *Unpublished data*.

GEERS, R., MOMBAERTS, R., VAN DE MIEROP, K. (2009) Evaluation of the effect on performance of a xylanase and a xylanase-mannanase combination in broilers fed a corn soy ration. *Unpublished data*.

GIBSON, G.R. AND ROBERTFROID, M.B. (1995) Dietary modulation of the human colonic micro biota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition* 125: 1401-1412.

GOUS, R.M., BRUYER, D., MOMBAERTS, R. (2000) Effect of an NSP-enzyme when supplemented on top of a corn soy based broiler diet. *Unpublished data*.

GROOTAERT, C., DELCOUR, J.A., COURTIN, C.M., BROEKAERT, W.F., VERSTRAETE, W., VAN DE WIELE, T. (2007) Microbial metabolism and prebiotic potency of arabinoxylan oligosaccharides in the human intestine. *Trends in Food Science & Technology* 18: 64-71.

Huyghebaert, G., Ducatelle, R. and Van Immerseel. F (2011) An update on alternatives to antimicrobial growth promotors for broilers. *The veterinary Journal* 187: 182-188

JANSSENS, D. AND GAETHOFS, B. (2006) Endo-xylanase, a possible way of supplying probiotic olidosacchardies? *Data not published*.

MANFREDA, G. (2011) Effetti della tecnica di allevamento sul microbismo intestinale del pollo. *Data not published*.

MOMBAERTS, R. (2001) Effect of lowering the energy content of a corn based diet in the presence of Nutrase Xyla. *Unpublished data*.

SWENNEN, K., COURTIN, C.M., LINDEMANS, G.C.J.E., DELCOUR. J.A. (2006) Large scale production and characterization of wheat bran arabinoxylooligosaccharides. *Journal of Science and Agriculture* 86: 1722-1731.

VAN CRAEYVELD, V., SWENNEN, K., DORNEZ, E., VAN DE WIELE, T., MARZORATI, M., VERSTRAETE, W., DELAEDT, Y., ONAGBESAN, O., DECUYPERE, E., BUYSE, J., DE KETELAERE, B., BROEKAERT, W.F., DELCOUR, J.A., COURTIN, C.M. (2008) Structurally different wheat-derived arabinoxylooligosaccharides have different prebiotic and fermentation properties in rats. *Journal of Nutrition* 138: 2348–2355.

VAN DE MIEROP, G., VAN DE MIEROP, K., Goderis, A., Mombaerts, R., Mathis, G. (2012) Comparison of nutrient upgrading of corn based diets in broilers by 3NSP-enzymes. *World's Poultry Congress* Abstracts

VANDEPLAS, S., DUBOIS DAUPHIN, R., THIRY, C., BECKERS, Y., WELLING, G.W., THONART, P., THÉWIS, A. (2009) Efficiency of a Lactobacillus plantarum-xylanase combination on growth performances, microflora populations, and nutrient digestibilities of broilers infected with Salmonella Typhimurium. *Poultry Science* 88: 1643–1654.

VAN HERCK, A., HUYGHEBAERT, G., DE GROOTE, G., MOMBAERTS, R. (2000) The bio-efficacy of Nutrase Xyla supplemented to a corn based layer diet on the zoo technical performances and egg shell quality. *Unpublished data.*

P38 Sous Vide Pişirme Tekniğinin Etkinliğini Artırmak Amacıyla Kanatlı Eti Ürünlerinde Yapılan Modifikasyonlar

Merve BIYIKLI[1], Aylin AKOĞLU[1], İlker Turan AKOĞLU[2]

[1]Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Gölköy, Bolu

[2]Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy

Özet

Tüketicilerin beslenme alışkanlıklarında hızlı hazırlanıp tüketilebilen gıdaların öneminin atmasıyla gıda sektöründe tüketici beklentilerini karşılayacak yeni teknolojiler araştırılmaya başlanmıştır. Sous vide pişirme bu bağlamda yoğun bir şekilde üzerinde çalışılan teknolojilerden biridir. Sous vide pişirme gıdanın ısıya dayanıklı, plastik vakum ambalajlar içerisinde kontrollü sıcaklık ve zaman koşulları altında pişirilmesi yöntemidir. Bu yöntemin pek çok avantajı olmasına rağmen sıcaklık ve zaman kontrolü iyi yapılamamış ürünlerde mikrobiyel risk oluşabilmektedir. Bu çalışmada sous vide pişirme tekniği uygulanmış kanatlı eti ürünlerinde mikrobiyel güvenliği sağlamak amacıyla yapılan modifikasyonlar incelenmiştir.

Giriş

Son yıllarda tüketicinin hazır yemek sektörüne yönelmesi yeni gıda proseslerinin geliştirilmesini ve desteklenmesini sağlamıştır (1). Tüketicilerin özellikle taze ürün tadında, yüksek kaliteli, düşük tuz oranına sahip, katkı maddesi içermeyen ve kısa sürede hazırlanabilen yiyeceklere olan ilgisi gün geçtikçe artmaktadır. Bu da en az düzeyde işlem görmüş, yemeye hazır ve buzdolabı koşullarında uzun süre saklanabilecek yiyeceklerin geliştirilmesinde yeni teknolojilerin araştırılmasına neden olmuştur (2). Özellikle hazır yemek sektöründe büyük ilgi gören kanatlı eti ürünlerinin kalitesinin yükseltilmesi ve raf ömrünün artırılması amacıyla yeni teknolojiler araştırılmakta ve bu konuda pek çok çalışma yapılmaktadır. Sous vide pişirme tüm bu istekleri karşılayabilecek alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Sous vide Fransızca bir terim olup "vakum altında" anlamına gelmektedir. Sous vide pişirme ise çiğ gıda ürünlerinin veya çiğ gıda ürünleriyle beraber işlem görmüş gıdaların kontrollü sıcaklık ve zaman koşulları altında ısıya dayanıklı vakum ambalajlar içerisinde pişirilmesidir. Sous vide tekniği dünyaca ünlü restoran şefleri tarafından 1970'lerden beri kullanılan bir yöntem olmasına rağmen ancak 2000 yılının ortalarında tanınır hale gelmiş, kolay uygulanabilirliği ve birçok üründe kullanıma uygunluğu sayesinde de hazır yemek sektöründe, restoranlarda, evlerde ve endüstriyel proseslerde kullanımında hızlı bir artış gözlenmiştir (3). Sous vide pişirme ile yemek sadece bir ısıtma işlemiyle tüketiciye sunulduğu ve bu sayede servis süresi kısaldığı için özellikle hazır yemek endüstrisi bu tekniğe önem vermekte ve tekniği geliştirmek için sürekli çalışmalar yapmaktadır (4).

Kanatlı eti ürünlerinin raf ömrü: ürünün bakteriyel yükü, depolama ortamının özellikleri ve üründe gerçekleşen lipit oksidasyonunun derecesine bağlıdır. Bu koşulları kontrol altında

tutabilecek çeşitli yöntemler ürünün raf ömrünün artmasında önem taşımaktadır (5). Sous vide üründe vakum paketleme sayesinde oksidasyon önlendiği için gıdada oksidasyon kaynaklı kötü koku ve tat oluşumu azalır, depolama sırasında oluşabilecek bulaşılar önlenir ve aerobik bakterilerin gelişmesi engellenir. Böylece gıdanın raf ömrü uzatılmış olur. Pişirme sırasında aroma bileşenlerinin ve gıdadaki nemin önemli ölçüde gıda içerisinde kalması, ısının sudan gıdaya verimli bir şekilde transfer edilmesi ve ürünün tamamının homojen bir ısıya maruz kalarak en dışından merkezine kadar aynı gevreklikte olması da ürünün duyusal özelliklerinde gelişme sağlamaktadır. Bu sayede sous vide pişirme ile hem lezzetli, hem besleyici hem de standart ürünlere kıyasla raf ömrü daha uzun olan bir ürün elde edilmektedir (3). Sous vide pişirilmiş tavuk kanadı örneklerinin raf ömrü ve mikrobiyel özelliklerindeki değişimin incelendiği bir çalışmada 7 haftalık depolama süresinin sonunda örneklerin TBA değeri ile aerobik ve anaerobik bakteri sayımı sonuçlarının kontrol örneklerine göre düşük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sous vide pişirmenin tavuk kanadı örneğindeki kesme kuvveti değerini de etkilemediği ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışma ile sous vide pişirmenin, depolama boyunca tavuk kanadında lipit oksidasyonunu engellediği ve raf ömrünü artırdığı belirtilmiştir (5). Sous vide yöntemiyle pişirilen tavuk göğsü ve kremalı patates dilimlerinin duyusal özelliklerinin incelendiği bir çalışmada ise sous vide ürünün tat özelliklerinde gelişim sağlandığı, tavuk ve patates için daha iyi aroma ve sululuk özelliklerinin lezzeti artırmada etkili olduğu belirtilmiştir (6).

Sous vide pişirmede çiğ veya işlenmiş ürün, ısıya dayanıklı vakum ambalajlarda kontrollü pişirme işlemine tabi tutulmasının ardından hızlı bir şekilde soğutulmakta ve 0-3˚C aralığında 3-5 hafta depolanabilmektedir. Uygulanan sıcaklık ile mikrobiyel yük azaltılırken hızlı ve etkin soğutma ile de ürün koruma altına alınmaktadır (7). Tavuk göğsünde *Bacillus cereus* sporlarının ve bozulmaya sebep olan mikrofloranın kontrolü üzerine sous vide pişirme sıcaklığının etkisinin incelendiği bir çalışmada 77˚C ve 94˚C'de sous vide işlemine tabi tutulan örneklerde *Bacillus cereus* popülasyonunda azalma görülürken spor formlarında herhangi bir değişim gözlenmemiştir (8). Bu çalışmada da görüldüğü gibi sous vide pişirme sırasında uygulanan ısıl işlem mikroorganizmaların vejetatif formlarını yok etmede etkiliyken bakteriyel sporların yok edilmesinde yetersiz kalır ve uygun depolama koşulları sağlanmazsa pişirme sırasında canlı kalan *Clostridium botulinum* gibi insan sağlığına zararlı bakterilerin sporları gelişerek zehirlenmeye neden olabilir. Ayrıca düşük sıcaklıklarda gelişebilme özelliği gösteren *Listeria monocytogenes, Escherichia coli* ve spor oluşturabilen *Bacillus cereus* gibi patojenler üretim sırasında canlı kalırlarsa soğuk muhafaza sırasında gelişme gösterebilirler (9). Yine de sıcaklık kontrolünün doğru yapılmaması, soğuk zincirin veya ambalaj bütünlüğünün bozulması gibi olağanüstü nedenlerden kaynaklanan vakalar dışında bugüne kadar sous vide uygulamasının halk sağlığını tehdit edecek herhangi bir zehirlenme olayına sebep olmadığı yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (10).

Sous vide ürünün hem kalitesini hem de mikrobiyolojik güveliğini istenen raf ömürlerinde koruyabilmek için kritik proses parametrelerinin çok iyi bir şekilde belirlenmesi ve kontrol edilmesi gereklidir. Sous vide pişirilen ürünlerin mikrobiyolojik kalitesi uygulanan ısının kuvvetine, pişirmede ulaşılan iç sıcaklığa ve bu sıcaklıkta ne kadar tutulduğuna, soğutma hızına ve soğutma sonu sıcaklığına bağlıdır. Özellikle balık, et ve kanatlı ürünlerinde hatasız sıcaklık kontrolü çok önemlidir (11).

Sous Vide Pişirme Yöntemi Uygulanmış Kanatlı Eti Ürünlerinde Yapılan Modifikasyonlar

Sous vide pişirme yönteminin avantajların yanı sıra çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Bunların en önemlileri ön işlem süresinin uzun olması, hatalı sıcaklık ve süre kombinasyonlarıyla oluşabilecek mikrobiyel risk ve kanatlı eti ürünlerine uygulandığında ısıl işlem sırasında üründen ayrılan sıvının ambalaj içinde alıkonması nedeniyle oluşan istenmeyen görüntü olarak özetlenebilir (1). Sous vide teknolojisindeki bu dezavantajlar nedeniyle yöntemde yapılabilecek modifikasyonlar konusunda birçok çalışma yapılmaktadır. Sous vide modifikasyonları üzerindeki çalışmalar genellikle kırmızı et ürünleri üzerine yapılmakla beraber kanatlı eti ürünleri üzerine yapılan çeşitli uygulamalara da rastlanmaktadır. Bu uygulamalar genellikle ürünün mikrobiyel güvenliğini ve raf ömrünü artırmak amacıyla yapılmıştır.Sous vide ürünün mikrobiyel güvenliğini sağlamak amacıyla yapılmış bir çalışmada elektron demeti sterilizasyonu ile sous vide pişirme yöntemi kombinasyonunun tavuk göğüs etindeki mikrobiyolojik özelliklere ve diğer kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada elektron demeti sterilizasyonu ile sous vide pişirme yönteminin birlikte kullanıldığı örneklerde önceden inoküle edilmiş *Listeria monocytogenes* suşunda inaktivasyon sağlandığı, elektron demeti sterilizasyonu uygulanmayan örneklerde ise hala canlılık gözlendiği ve depolama boyunca da mikroorganizma sayısının ikiye katlandığı belirtilmiştir (12). Sous vide ürünlerde, özellikle kanatlı eti ürünlerinde en sık tehlike oluşturan bakteri çeşitlerinden biri *C. perfringens'* tir. Bu bakteri çevrede çok yaygın bir şekilde bulunduğu için ayrıca anaerobik ve psikrofilik olduğu için buzdolabında depolanan sous vide ürünlerde bile görülebilmektedir (9). Tüm bu sebeplerden dolayı sous vide uygulanmış kanatlı etlerinde yapılan modifikasyon çalışmalarının *C. perfringens* ve sporlarının inaktivasyonu üzerine yoğunlaştığı söylenebilir. Sodyum laktat ve sodyum asetat gibi organik asit tuzlarının marine edilmiş ve sous vide yöntemiyle pişirilmiş hindi göğsündeki *C. perfringens* gelişimini engelleyici etkisinin incelendiği bir çalışmada %1 konsantrasyonunda eklenen organik asit tuzlarının örneklerdeki *C. perfringens* gelişimini önemli düzeyde engellediği belirtilmiş ve sous vide hindi ürünlerinde organik asit tuzlarının *C. perfringens* gelişimini engelleyici bir ajan olarak kullanılmasının uygun olacağı ifade edilmiştir (13). Bir diğer çalışmada ise *C. perfringens* sporları inoküle edilen marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde *C. perfringens* gelişiminin geciktirilmesinde sodyum laktat (NaL) ilavesinin etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada %0, %1.5, %3, %4.8 oranlarında NaL ilave edilen örneklere 71.1°C sıcaklık uygulanmış ve ürün 4, 19 ve 25°C'lerde depolanmıştır. Çalışmada 25°C'de depolanan %1.5 NaL ilave edilmiş örneklerde *C. perfringens* gelişiminde 29 saat gecikme olduğu, %4.8 NaL ilave edilmiş örneklerde ise 480 saat boyunca *C. perfringens* gelişiminin gözlenmediği ifade edilmiştir. Bu sonuçların NaL'ın tavuk etinin su aktivitesini düşürücü etkisinden kaynaklandığı ve bu nedenle NaL'ın sous vide uygulanan ürünlerde mikrobiyel inaktivasyon sağlamak amacı ile kullanılabileceği ortaya konmuştur (14). Yapılan bir diğer çalışmada ise marine edilmiş tavuk göğsü örneklerinde *C. perfringens* gelişiminin geciktirilmesinde üzüm suyunun etkisi incelenmiştir. Çalışmada %1 NaCl içeren üzüm suyu ilavesiz marine tavuk göğsü örneklerinde 19°C'de 9.5 saat, 25°C'de ise 6 saat boyunca *C. perfringens* gelişimi baskılanmıştır. Diğer yandan %60 üzüm suyu ekstraktı %40 gliserin içeren karışımdan 100-200 ppm eklenen örneklerde ise *C. perfringens* gelişiminin kayda değer bir oranda azaldığı gözlenirken ürünün renginde, kesme kuvveti değerinde ve lipit oksidasyon değerlerinde değişim gözlenmemiştir. Bu yüzden üzüm suyu ekstraktı ve gliserinden oluşan bu karışımın

tavuk etinde mikrobiyel bir koruyucu olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (15).

Salamura solüsyonu içeriğinin, ürün iç sıcaklığının ve 28 güne kadar depolama süresinin sous vide pişirilmiş tavuk göğsünün tat, tekstür ve renk özelliklerine etkisinin incelendiği bir çalışmada ise salamura solüsyonuna sodyum laktat ilavesinin ürünün oksidatif stabilitesini etkilemediği ancak taze pişmiş et tadında, tuzluluğunda ve sarılık değerinde iyileşme gösterdiği belirtilmiştir. Örnekler 77˚C ve 94˚C sıcaklıkta sous vide pişirme işlemine tabi tutulmuş ve 94˚C'de pişirilmiş örneklerin sululuk ve gevreklik özellikleri daha azken, alkol ve hidrokarbon bileşiklerinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Depolama süresi arttıkça taze pişmiş et tadı azalırken alkol, aldehit, keton ve hidrokarbon bileşiklerinde artış gözlenmiştir (16).

Sonuç

Kırmızı et ürünlerinde sous vide pişirme tekniği uygulamaları oldukça yaygın olmakla birlikte kanatlı eti ürünlerinde bu pişirme tekniği ile ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır. Sağlıklı beslenme konusunda her geçen gün daha da duyarlı davranmaya başlayan tüketicilerin kırmızı ete alternatif olarak, daha az yağlı ve daha ucuz olan kanatlı etlerine yönelmeleri ve kanatlı eti ürünlerinin endüstriyel tarzda üretime uygunlukları dikkate alındığında kanatlı eti ürünlerinde bu tekniğin etkin bir şekilde kullanılması için çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Szerman N, Gonzalez CB, Sancho AM, Grigioni G, Carduza F, Vaudagna SR. Effect of the addition of conventional additives and whey proteins concentrates on technological parameters, physicochemical properties, microstructure and sensory attributes of sous vide cooked beef muscles. Meat Science 2012; 90: 701-710.
2. Juneja VK, Fan XT, Pena-Ramos A, Diaz-Cinco M, Pacheco-Aguilar R. The effect of grapefruit extract and temperature abuse on growth of *Clostridium perfringens* from spore inocula in marinated, sous-vide chicken products. Innovative Food Science & Emerging Technologies 2006; 7: 100-106.
3. Douglas, Baldwin E. Sous vide cooking: A review. International Journal of Gastronomy and Food Science 2012; 1: 15-30.
4. Jang JD, Seo GH, Lyu ES, Yam KL, Lee DS. Hurdle effect of vinegar and sake on Korean seasoned beef preserved by sous vide packaging. Food Control 2006; 17: 171-175.
5. Wang SH, Chang MH, Chen TC. Shelf-life and microbiological profiler of chicken wing products following sous vide treatment. International Journal of Poultry Science 2004; 3: 326-332.
6. Church IJ, Parsons AL. The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous vide methods. International Journal of Food Science and Technology 2000; 35: 155-162.
7. Vaudagna SR, Pazos AA, Guidi SM, Sanchez G, Carp DJ, Gonzalez CB. Effect of salt addition on sous vide cooked whole beef muscles from Argentina. Meat Science 2008; 79: 470-482.
8. Shamsuzzaman K, Lucht L, Chuaquioffermanns N. Effects of combined electron-beam irradiation and sous-vide treatments on microbiological and other qualities of chicken breast meat. Journal of Food Protection 1995; 58: 497-501.
9. Paik HD, Kim HJ, Nam KJ, Kim CJ, Lee SE, Lee DS. Effect of nisin on the storage of sous vide processed Korean seasoned beef. Food Control 2006; 17: 994-1000.
10. Kerry JP, O'Grady MN, Hogan SA. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review. Meat Science 2006; 74: 113-130.

11.Nissen H, Rosnes JT, Brendehaug J, Kleiberg GH. Safety evaluation of sous vide-processed ready meals. Letters in Applied Microbiology 2002; 35: 433-438.

12.Turner BE, Larick DK. Control of *Bacillus cereus* spores and spoilage microflora in sous vide chicken breast. Journal of Food Science 1996; 61: 217.

13.Juneja VK, Marmer BS. Growth of *Clostridium perfringens* from spore inocula in sous-vide turkey products. International Journal of Food Microbiology 1996; 32: 115-123.

14.Juneja VK. Delayed *Clostridium perfringens* growth from a spore inocula by sodium lactate in sous-vide chicken products. Food Microbiology 2006; 23: 105-111.

15.Juneja VK, Fan XT, Pena-Ramos A, Diaz-Cinco M, Pacheco-Aguilar R. The effect of grapefruit extract and temperature abuse on growth of *C. perfringens* from spore inocula in marinated, sous-vide chicken products. Innovative Food Science and Emerging Technologies 2005; 7: 100-106.

16.Turner BE, Larick DK. Palatability of sous vide processed chicken breast. Poultry Science 1996; 75: 1056-1063.

P[39] Kurşun Zehirlenmesine Maruz Kalan Tavuklara Humat Takviyesinin Et Kurşun Düzeyine Etkisi

Hatice İSKENDER[1], Armağan HAYIRLI[2], Özgür KAYNAR[3], Adem GÜNEŞ[4]

[1]Artvin Çoruh Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik BL, Artvin

[2]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Erzurum

[3]Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya AD, Erzurum

[4]Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak BL, Erzurum

Özet

Bu çalışmada kurşun zehirlenmesine maruz kalan tavuklarda humatın şelatör etkisi araştırıldı. 10 gün süre ile 0.3 gr/kg Pb kurşun yedirilen tavukların bacak eti, göğüs eti ve kemiklerinde oluşan kurşun birikimi kontrol yemi yedirilen tavuklarınkinin, sırasıyla 4.4, 2.6 ve 3.0 kat olarak bulunmuştur. Rasyona kurşun ile birlikte %0.15 oranında humat katılmasıyla, göğüs eti kurşun düzeyinde nümerik bir azalma gözlenirken, bacak eti ve kemikte belirgin oranında azalma meydana gelmiştir (%14-15). Dokularda kurşun birikiminin azalması humatın şelatör etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: kurşun, humat, şelasyon.

Giriş

Çeşitli yollarla vücuda alınan kurşun kanda belli bir düzeye ulaştıktan sonra çeşitli organ ve dokularda birikir. Ağız yolu ile bir defada yüksek düzeyde kurşun alındığı zaman en fazla böbrek, dalak ve kemik iliğinde birikmektedir. Kronik zehirlenmelerde ise en fazla kemiklerde (Abd-el Galil ve ark., 2006; Diehl, 1984; Suleman ve ark., 2011), tırnak ve kıllarda daha az olarak da karaciğer ve böbreklerde birikir (Darrell ve ark., 2003).Hümik maddeler doğada her yerde bulunmakta ve cansız organik maddenin en bol kaynağını oluşturmaktadır. Humat içerdiği hümik ve füvik asitlerin kimyasal olarak fonksiyonel gruplara sahip olması nedeniyle ağır metallerle şelat yapabilmektedir (Hedges ve Oades, 1997). Nitekim, balıklarda krom (Stackhouse ve ark., 1989) ve tavuklarda Pb (Zealý ve ark., 2008) toksisitesini azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada deneysel olarak oluşturulan kurşun zehirlenmesinde humatın şelatör etkisi test edilmiştir.

Materyal ve Metot

%92 birörnekliğe sahip (canlı ağırlık ± %10) 192 adet 25 haftalık Lohmann White yumurta tavuğu 1 haftalık bazal yemle beslendikten sonra (adaptasyon süreci) tesadüfî parselleme desenine göre her birinde 12 kafes (4 tavuk/kafes, 46x46x50 cm) tekerrürü olan 4 gruba bölündü: 1) kontrol, 2) kurşun [0.3 gr/kg, (Lead Acetate, Acros Organics, NJ, ABD)], 3) humat [%0.15, (Farmagülatör XP®, İstanbul, Türkiye)] ve 4) kurşun (0.3 gr/kg) + humat (%0.15). Pencere/koridor ve kat etkisini (havalandırma ve ışık) ortadan kaldırmak için her bir gruptaki kafesler her üç katta ve her iki tarafta (pencere ve koridor) olacak şekilde parsellendi. Bazal rasyon NRC önerisine göre izoenerjetik (2690 kcal/kg) ve izonitrojenik

(%16.8) olarak hazırlandı. Kullanılan rasyonların mineral madde içerikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Hayvanlar 17:7 saat aydınlık:karanlık ışıklandırma programına tabi tutuldu. Su *ad libitum* olarak bulunduruldu. On günlük denemenin sonunda her kafesteki bir tavuk servikal dislokasyonla sakrifiye edildi. Yakalık 0,5-2,0 gr alınan bacak ve göğüs eti örnekleri ısıtıcı tabla ve Kjeldahl cihazı kullanılarak yaş yakmaya işlemine (10 ml, %65'lik nitrik asit + %60'lık perklorik asit karışımı) tabi tutuldu. Kemiklerin yaş yakılmasında 10 ml saf sülfirik asit kullanıldı. Falcon tüplerine taşınıp distile su ile 15 ml'ye tamamlanan numunelerde argon ve hidrojen gazı eşliğinde Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy (Optima 2100 DV, ICP/OES, Perkin-Elmer, Shelton, CT, USA) kullanılarak mineral analizi yapıldı. Veri analizinde SAS (Statistical Analysis System, Version 9.0, 2002, Cary, NC, USA) paket programı kullanıldı. Veriler tek yönlü varyans analizine tabi tutuldu. Grup ortalamaları arasındaki istatistiksel farklılıklar Least-Square Difference opsiyonu ile belirlendi. Gruplar arasındaki farklılıklar $P < 0.05$ düzeyinde anlamlı kabul edildi. Veriler en küçük kareler ortalaması (LSM) ± ortalama standart hata (OSH) şeklinde sunuldu.

Tablo 1. Rasyonların kurşun içerikleri.

Rasyonlar[1]			
Kontrol	Humat (H), %0.15	Kurşun (Pb), 0.3 gr/kg	Pb, 0.3 gr/kg + H, %0.15
0.61±0.12[b]	0.39±0.02[b]	340.75±41.66[a]	359.85±40.40[a]

[1]Veriler LSM ± OSH (n=4). Farklı üst simgeler rasyonlar arası farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$).

Bulgular

Tablo 2 bacak ve göğüs eti Pb düzeylerini göstermektedir. Yeme kurşun ilavesiyle bacak eti, göğüs eti ve kemik Pb düzeyleri, sırasıyla 4.4, 2.6 ve 3.0 kat artmıştır ($P < 0.05$). Humat takviyesi, göğüs etinde biriken Pb düzeyini düşürmezken, bacak eti ve kemikte biriken Pb düzeylerini %15 ve %14 oranında düşürmüştür ($P < 0.05$).

Tablo 2. Humatın kurşun içeren yemle beslenen tavukların bacak ve göğüs eti ile kemik Pb düzeylerine (mg/kg) etkisi.

		Gruplar					
Doku		Kontrol	Humat (H), %0.15	Kurşun (Pb), 0.3 gr/kg	Pb, 0.3 gr/kg + H, %0.15		OSH
Bacak eti		0.037[c]	0.033[c]	0.162[a]	0.138[b]		0.005
Göğüs eti		0.116[c]	0.211[b]	0.301[a]	0.269[a]		0.019
Kemik		0.151[d]	0.208[c]	0.459[a]	0.394[b]		0.018

[1]Veriler LSM'dir (n=12). Aynı satırdaki farklı üst simgeler rasyonlar arası farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$).

Tartışma

Vücuttaki kurşun birikimi diyetteki kurşun miktarına, verilme süresine, vücuttaki ve kandaki kurşun düzeyine göre değişmektedir. Suleman ve ark. (2011) farklı oranlarda broyler içme suyuna ilâve ettiği kurşun asetatın sırasıyla en çok kemiklerde (14.83 µg/g), beyinde (2.63 µg/g) ve karaciğerde (1.05 µg/g) biriktiğini bildirmiştir. Abd El-Galil ve ark. (2006) yumurta tavuğu rasyonuna ilâve ettikleri 1000 ppm ve 1500 ppm kurşun klorürün başta kemik olmak üzere karaciğer, kalp, kaslarda ve taşlıkta kurşun miktarını artırdığını bildirmiştir. Özçelik ve ark. (1999) kurşun asetat katkılı yemle besledikleri broylerlerin kan, karaciğer, böbrek, kas ve kemik dokularındaki kurşun konsantrasyonları kontrol grubuna göre 100 kata kadar arttığını belirtmişlerdir. Uluözlü ve ark. (2009) Tokat şehrinde bulunan popüler marketlerden topladığı tavuk ürünlerindeki iz element miktarını belirlemek için yaptıkları çalışmada, kurşun miktarının en fazla ette (0.4 µg/kg), en az yumurta sarısında (0.01 µg/kg) bulunduğunu ve ette bulunan kurşun miktarının Türk Gıda Kodeksinde izin verilen kurşun miktarından fazla olduğunu belirtmiştir.Kurşunun oluşturmuş olduğu zararlı etkileri azaltmak için rasyona şelatör ajan olarak katılan humat ile ilgili yapılan çalışmalarda; Zralý ve ark. (2008) etlik piliçlerin yemine kısa süreli (10 gün) olarak günlük hayvan başı 500 mg hümik asit ilâve etmiş ve kurşunun vücutta birikimini ile metabolik parametreler üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmalarında, hümik asidin karaciğer, böbrek, kas ve kemiklerde kurşun konsantrasyonunu, sırasıyla %30, 44, 58 ve 51 oranında azalttığını bildirmiştir. Humatın şelatör etkisi diğer ağır metaller üzerinde de denenmiştir. Herzing ve ark. (2007) 0.147 mg/kg kadmiyum içeren broyler yemine ekledikleri 0.5 g/kg hümik asidin böbrek, karaciğer ve kas da Cd sırasıyla %40, 34 ve 81 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Bartkowiak ve ark.. (2005) metalürji endüstrisi ve trafiğe yakın çiftliklerde iki aşamalı yapmış oldukları çalışmada tavuklarda ağır metal birikimini incelemişlerdir. İlk aşamada toplanan tavukların kas ve karaciğer Cd konsantrasyonlarının sırasıyla 0.05 ve 0.5 mg/kg ve Pb konsantrasyonlarının ise 0.1 ve 0.5 mg/kg olduğu belirlenmiştir. İkinci aşamada ise yemler 10 ay boyunca hümik alüminosilikat ilâvesinin kas ve karaciğerde Cd konsantrasyonlarını sırasıyla % 29 ve 200 oranında, Pb konsantrasyonlarını da sırasıyla % 34 ve 300 oranında azalttığını saptanmıştır.Bu çalışmada da rasyona humat ilâvesi ile bacak eti ve kemik kurşun düzeyi azalmış, ancak göğüs eti kurşun düzeyinde bir değişim görülmemiştir (Tablo 2).

Sonuç

Hayvansal üretimde doğal verim artırıcı olarak kullanılan humat içerdiği fonksiyonel gruplar sayesinde şelatör etki göstererek ağır metallerin dokularda birikimini de engellemektedir.

Referanslar

Abd El-Galil K, El- Dean AZ, Bassiouni AA, Abu El-Soud KM, Effect of feeding on polluted diets with lead on laying hens, proceeding of first scientific environ mental conference, Zagazig University, 2006:13-23.

Bartkowiak A, Opalinski S, Dobrzanski Z, Chojnacka K, Gorecki H. The effect of dietary humic aluminosilicate preparation on the content of cadmium and lead in muscle and liver of hens housed in free range system. W: Animals and environment. XIIth International Congress ISAH [International Society for Animal Hygiene], Warsaw, Poland, 2005, 2:28-31.

Darrell W. Trampel, Paula M. Imerman, Thomas L. Carson, Julie A. Kinker, Steve M. Ensley. Lead contamination of chicken eggs and tissues from a small farm flock. *Journal Veterinary Diagnostic Investigation,* 2003, 15:418-

422.

Diehl KH. Content of lead in tissues and organs of laying hens and in their eggs in the vicinity of a source of emission of organic lead compounds. *Inaugural-Dissertation, Justus Liebig Universitat, Giessen*, 1984, 157:18.

Hedges IJ, Oades JM. Comparative organic geochemistries of soils and marine sediments. *Organic Geochemistry,* 1997, 27:319-361.

Herzig I, Navratilova M, Suchy P, Vecerek V, Totusek J. Model trial investigating retention in selected tissues using broiler chicken fed cadmium and humic acid. *Veterinarni Medicina*, 2007, 52:162-168.

Özçelik D, Dursun Ş, Kahraman R, Kocabağlı N, Alp M. Broyler yemine katılan toksik elementlerin performansa ve bazı doku konsantrasyonlarina etkisi 1. Kurşun. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 1999, 30:63-66.

Stackhouse RA, Benson WH. The effect of humic acid on the toxicity and bioavailability of trivalent chromium. *Ecotoxicology Environ Safety,* 1989, 17:105-111.

Suleman M, Khan MA, Hussain Z, Zia MA, Roomi S, Rashid F, Iqbal A, Ishaq R. Effect of lead acetate administered orally at different dosage levels in broiler chicks. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 2011, 5:1017-1026.

Uluözlü OD, Tuzen M, Mendil D, Soylak M. Assessment of trace element contents of chicken products from Turkey. *Journal of Hazardous Materials*, 2009, 163:982-987.

Zralý Z, Písaříková B, Trčková M, Navrátilová M. Effect of humic acids on lead accumulation in chicken organs and muscles. *Acta Veterinaria Brno*, 2008, 77:439-445.

P40 Sürü Yaşı, Depo Süresi ve Ön Isıtma İşleminin Kuluçka Sonuçlarına Etkileri

Gökhan AKDENİZ[a], Okan ELİBOL[b]

[a]Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ordu, Türkiye.

[b]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara, Türkiye.

Özet

Bu çalışma, sürü yaşı, depo süresi ve ön ısıtma işleminin kuluçka sonuçlarına etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Denemede kullanılan yumurtalar, Ross 308 genotipine ait 32 ve 57 haftalık yaştaki ebeveyn sürülerden elde edilmiştir. Denemede, 20°C sıcaklık ve % 75 nispi nem içeren odada 7 gün muhafaza edilen yumurtalarla, yükleme günü aynı şekilde toplanan yumurtalar depolanmaksızın kullanılmıştır. Kuluçka işlemi öncesi farklı sürü yaşına sahip olan 7 gün depolanan ve depolanmayan yumurtaların rastgele yarısına ön ısıtma yapılmazken diğer yarısına ise gelişim makinesinde 26°C' de 10 saat ön ısıtma uygulanmıştır. Beklendiği üzere genç sürü yumurtalarında çıkış gücü yaşlı sürü yumurtalarına göre önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Ayrıca, ön ısıtma işleminin, erken dönem embriyo ölümünü azalttığı ve çıkış gücünü önemli seviyede artırdığı da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürü yaşı, Depo süresi, Ön ısıtma, Çıkış gücü

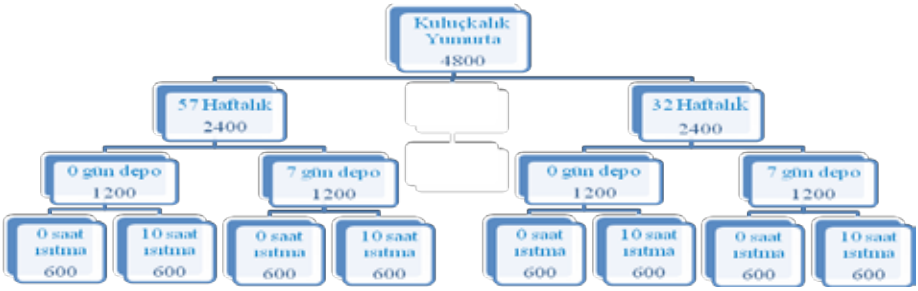
Giriş

Çıkış gücü ve civciv kalitesi üzerine etkili olan önemli faktörlerin başında kuluçkalık yumurtalara, kuluçka öncesi yapılan uygulamalar gelmektedir. Bunlardan birisi de ön ısıtma işlemidir. Yumurtalar, kuluçka işleminden hemen önce ön ısıtma işlemine tabi tutulurlar. Ön ısıtma uygulaması; gelişim odasında veya gelişim makinesinde yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda gelişim makinelerinde bu işlemin uygulanması gerekli çevre koşullarının bir örnek sağlanabilmesi bakımından önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Yumurtaların ön ısıtma işlemine tabii tutulması ile çoklu devreli sistemde gelişim makinelerinde yükleme sırasında makine içinde meydana gelebilecek sıcaklık düşüşü engellenmekte, yumurta yüzeyinde oluşan terleme önlenmekte ve taze ile bekletilmiş yumurtalar aynı makineye konulduğunda, depolanan yumurtalardan çıkışı öne alarak daha üniform bir çıkış elde edilmesi sağlanmaktadır (Elibol 2009). Bu çalışma, depo süresi farklı olan genç ve yaşlı sürü yumurtalarında ön ısıtma işleminin kuluçka sonuçlarına etkilerini araştırmak üzere planlanmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma özel bir broyler entegre işletmesinin kuluçkahanesinde yürütülmüştür. Aynı entegrasyonun damızlık işletmesinde bulunan Ross 308 genotipine ait 32 ve 57 haftalık yaştaki ebeveyn sürülerden elde edilen kuluçkalık yumurtalar araştırmanın yumurta materyalini oluşturmuştur. İşletmede yumurtalar, kümeslerden kuluçkahaneye öğle ve akşam olmak üzere her gün 2 parti halinde getirilmiştir. Denemede, 1.partiden (öğle) rastgele alınan ve tasnif işlemi sonrasında 20°C sıcaklıkta ve %75 nispi nem içeren depoda 7 gün muhafaza

edilen yumurtalar ile yükleme günü aynı şekilde toplanan yumurtalar depolanmaksızın kullanılmıştır. Yükleme öncesi 0 gün(depolanmayan) ve 7 gün depolanan genç ve yaşlı sürü yumurtalarının rastgele yarısına gelişim makinesinde 26°C' de 10 saat ön ısıtma uygulanırken diğer yarısına ön ısıtma yapılmamıştır. Denemedeki bütün kuluçkalık yumurtalar aynı anda gelişim makinesine konmuş ve çıkış zamanında ıskarta ve ölü civcivler ile çıkışı olmayan yumurtalar ayrılmıştır. Çıkış olmayan yumurtalar kırılarak döllü olup olmadıkları tespit edilmiş, döllü yumurtalarda ise embriyo ölüm yaşı (erken dönem 0-7 gün; orta dönem 8-17 gün; son dönem 18-21) belirlenmiştir. Bu veriler kullanılarak başta çıkış gücü olmak üzere, kuluçka özelliklerine ait değerler hesaplanmıştır. Araştırmada toplam 4800 adet kuluçkalık yumurta, her biri 150 adet yumurta alabilen tepsilere dizilmiş ve her bir tepsi bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Üzerinde durulan özellikler bakımından farklılığın tespitinde varyans analizinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983). Deneme planına ait bilgiler Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme planı

Bulgular ve Tartışma

Sürü yaşının embriyo ölümleri ve çıkış gücü üzerine etkisi Çizelge 1. de verilmiştir. Genel literatür bilgilerine benzer olarak genç sürü yumurtalarında, yaşlı sürülerinkine göre çıkış gücü değeri daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). Çıkış gücünde meydana gelen farkın önemli kısmının erken dönem embriyo ölümlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Sürü yaşının embriyo ölümleri ve çıkış gücüne etkisi

%	Sürü yaşı (hafta)	
	Genç (32)	Yaşlı (57)
Erken Dönem Embriyo Ölümleri	5,46 ± 0,58[a]	11,50 ± 0,58[b]
Orta Dönem Embriyo Ölümleri	0,21 ± 0,09	0,14 ± 0,09
Son Dönem Embriyo Ölümleri	2,83 ± 0,42	3,17 ± 0,42
Çıkış Gücü	91,50 ± 0.69[a]	85,20 ± 0,69[b]

a,b; aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arası farklar önemlidir (P<0.01).

Depo süresinin embriyo ölümleri ve çıkış gücüne etkisi ise Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2' den de görüleceği üzere 0 ve 7 gün depolanan yumurtalarda gerek çıkış gücü gerekse embriyo ölümleri bakımından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Depo süresinin embriyo ölümleri ve çıkış gücüne etkisi

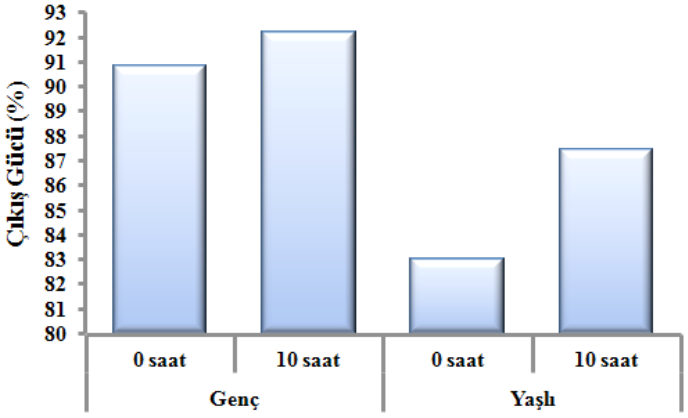
%	Depolama süresi (gün)	
	0	7
Erken Dönem Embriyo Ölümleri	8,78 ± 0,58	8,18 ± 0,58
Orta Dönem Embriyo Ölümleri	0,13 ± 0,09	0,22 ± 0,09
Son Dönem Embriyo Ölümleri	3,16 ± 0,42	2,82 ± 0,42
Çıkış Gücü	87,92 ± 0,68	88,77 ± 0,68

Ön ısıtma yapılmayan grupta, erken dönem embriyo ölümlerinin 10 saat ön ısıtma uygulanan gruba göre önemli seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Aynı durum çıkış gücünde de tespit edilmiş olup ön ısıtma yapılmayan ve 10 saat ön ısıtma uygulanan gruplarda çıkış gücü sırasıyla % 86,9 ve % 89,8 olarak saptanmış ve farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 3. Ön ısıtma süresinin embriyo ölümleri ve çıkış gücüne etkisi

%	Ön ısıtma süresi (saat)	
	0	10
Erken Dönem Embriyo Ölümleri	$9,34 \pm 0,58^{A}$	$7,61 \pm 0,58^{B}$
Orta Dönem Embriyo Ölümleri	0,22 ± 0,09	0,14 ± 0,09
Son Dönem Embriyo Ölümleri	3,54 ± 0,42	2,45 ± 0,42
Çıkış Gücü	$86,89 \pm 0,69^{b}$	$89,80 \pm 0,69^{a}$

A,B; ($P<0.05$) ; a,b; ($P<0.01$)



Şekil 2. Sürü yaşı ve ön ısıtma süresinin çıkış gücüne (%) etkisi

Sonuç

Ön ısıtma uygulamasının genç ve yaşlı sürü yumurtalarında depo süresine bakılmaksızın uygulanmasının erken dönem embriyo ölümlerini azalttığı ve çıkış gücünü artırdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte sürü yaşı x ön ısıtma uygulaması bakımından interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte Şekil 2'de görüleceği üzere ön ısıtma işleminin yaşlı sürü yumurtalarında çıkış gücü üzerine daha olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Düzgüneş,O., Kesici T., Gürbüz, F., 1983. *Istatistik Metodları.* A.Ü. Basımevi, Ankara.

Elibol O. 2009. Embriyo gelişimi ve kuluçka. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Beslenme, Hastalıklar) Editörler; Prof. Dr. Mesut Türkoğlu, Prof. Dr. Musa Sarıca, Bey Ofset 3. Basım. 140-183.

Teşekkür

Araştırıcılar, araştırmanın yürütülmesine olanak sağlayan Beypi A.Ş.'ye teşekkür ederler.

P41 BUĞDAYDAN ELDE EDİLEN DDGS'İN BROİLER RASYONLARINDA KULLANIMI

Gülcan DEMİREL
İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Özet

Etanol harmanlanmış yakıtlar normal benzinle karşılaştırıldığında daha yüksek oktan dereceleri, sera gazı emisyonlarını %30 oranında azaltma gibi çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Etanol üretimini teşvik politikaları bir yan ürün olan DDGS (distillers dried grains with soluble, çözünürlü kuru damıtma tahıl taneleri) üretiminde de muazzam bir artışa neden olmuştur. Son yıllara kadar, nispeten sınırlı kaynağa sahip olmasından ve bazen de tutarsız kompozisyon kaygılarından dolayı DDGS kanatlı yemlerinde sınırlı olarak kullanılmıştır. Ancak, mısırın yanı sıra buğday gibi diğer tahıllardan da elde edildiği ve daha ciddi kurutma işlemi uygulandığı için giderek daha yaygın kullanılabilir hale gelmektedir. Ticari olarak üretilen DDGS'de sadece nişastanın ayrılmasıyla tahıldaki besin maddeleri yaklaşık üç kat yoğunlaşır. Bu durum buğdaydan üretilen DDGS (wDDGS) için de geçerlidir. wDDGS, mısırdan elde edilen DDGS'den (cDDGS) ham proteince yaklaşık olarak %10 daha zengin, %5 daha düşük yağa sahiptir. Yüksek protein ve P düzeyi wDDGS'i broiler rasyonlarında kullanmak için çekici hale getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: buğday, DDGS, broiler, enerji, besin maddesi

Giriş

Tahıl nişastası fermantasyonunun biyoetanol üretiminde giderek artarak kullanılması yem endüstrisinde kullanılacak miktarlarda yan ürünlerin ortaya çıkmasına olanak vermiştir. Etanol üretimi sırasında iki kalıntı ürünü oluşur, bunlarda birincisi kuru damıtma tahıl taneleri ve diğeri kurutulmuş çözünürlerdir. Ancak, günümüzde, birçok etanol üretimi yapan tesis kurutulmuş çözünürleri ile kuru damıtma tahıl tanelerinin karışımını yapmaktadır ve bu ürün tahıl damıtma endüstrisi tarafından üretilen ana yan ürün olup, çözünürlü kuru damıtma tahıl taneleri (DDGS) olarak adlandırılır (1). ABD'de etanol üretiminde kullanılan ana tahıl kaynağı mısır olmasına karşın Batı Avrupa ve Kanada'da ağırlıklı olarak buğday kullanılmaktadır (2). Yüksek lif içeriğinden dolayı geleneksel olarak ruminantlar için kullanılan DDGS, artan etanol üretimi nedeniyle nonruminants için de satışa sunulmuş ve bu düşük maliyetli içerikler kanatlı yem sanayi içinde kendine yer bulmuştur. Kanatlı ve domuzlarda wDDGS'in besin maddesi sindirilebilirliğinin yüksek lif içeriğinden dolayı buğdayın sindirilebilirliğinden daha az olduğu gösterilmiştir (3,4,5,6). DDGS' in kanatlılardaki yem değerini sınırlayan faktörlerden en önemlisi NSP (nişasta olmayan polisakkarit) içeriğidir. Yem maddelerindeki yüksek NSP birkaç mekanizma vasıtasıyla yem maddelerinin değerini düşürür. Bu mekanizmalar, bir seyreltici olarak davranma, barsak içeriği viskozitesini artırarak besin maddesi sindirilebilirliğini azaltma, besin maddeleri ve enzimler arasındaki etkileşimlere fiziksel bir bariyer olarak davranma şeklinde özetlenebilir. Ancak yeni nesil wDDGS'in üretimimde farklı metotlar kullanılmaktır. Örneğin, etanol üretimi için hammadde olarak

kullanılan buğday için viskoziteyi azaltan enzimler ilave edilir ve bunlar NSP içeriğinde kayda değer azalmalara neden olur(7,8)

wDDGS'in besin madde içeriği

Elde edilen ürünün besin maddesi kompozisyonundaki farklılıklar hayvan yemi olarak wDDGS'in kabulünü zorlayan ana konulardan biridir(9). wDDGS'in bir son ürün değil yan ürün olması nedeniyle kalite kontrolü geçmişte göz ardı edilmiştir. Besin maddesi değerleri, rutubet içeriğindeki farklılıklar sadece işletmeden işletmeye değil, aynı işletme içinde değişik partilerde bile değişkenlik gösterir (9,10). Fermantasyon koşulları, kurutma metodu, geri ilave edilen çözünür miktarı, öğütme teknikleri gibi işleme tekniklerinin hepsi başlangıçtaki tahılın besin maddesi içeriği kadar üretilen wDDGS'in besin maddesi kompozisyonundaki farklılığa katkıda bulunan faktörlerdir. Etanol üretim tesisleri olabildiğince fazla etanol üretip geriye yan üründe çok az nişasta bırakma amacında oldukları için üretim tesisinden tesisine kullanılan enzimler, mayalar veya sülfür ilavesi de farklılık gösterir ve fermantasyonun etkinliği de değişir. Fermantasyon sırasında nişastanın tamamına yakını tükenirken, protein, yağ, mineral ve lif DDGS de kalır. Yüksek protein, yağ, sindirilebilir P içeriği DDGS'in belirgin özellikleridir. Kurutma işlemi ürün için oldukça önemli değişikliğe neden olur, çünkü partikül büyüklüğündeki farklılıklar, farklı rutubet içerikleri kurutma ile bağlantılıdır. Her ne kadar etanol üretme yöntemi ve hammadde kaynağındaki farklılıklara göre değişse de lif, protein ve mineraller wDDGS'in içinde buğdayda bulunduğundan yaklaşık 3 kat daha fazla bulunur. Buğday DDGS haline geldiğinde ham protein oranı %8.5-14'den %20-38'e, yağ oranı %1.6-2.0'den %2.5-6.7'ye çıkar (11) Mısır DDGS'e çevrildiğinde ham protein oranı %7.4-10'den %23-32, yağ oranı %3.5-4.7'den %9.0-12'ye çıkar. Tipik olarak wDDGS ham protein olarak cDDGS'den (%30'a karşın %40) daha zengin, daha düşük yağa (%5'e karşın %10) sahiptir (12) (Tablo 1).

Üretimde uygulanan bazı işlemlerde besin maddesi kompozisyonunu etkiler. Vilarino ve ark (13) fermantasyon sırasında kepek tabakasını tane üzerinde bırakmanın, fermantasyon öncesinde kepeğin ayrılıp fermantasyon sonrası kurutulan fraksiyona eklenmesiyle karşılaştırıldığında daha yüksek protein, kül, lipit ve lif, fakat daha düşük nişasta ve şeker içeriğine sahip wDDGS eldesine neden olduğunu göstermişlerdir. Oryschak ve ark (14) ekstrüzyonun mısır ve buğday DDGS'nin besin değeri üzerine etkilerini incelemiş ve bu işleme metodunun çoğu besin maddelerinin AID (apparent ileal digestibility; görünen ileal sindirilebilirlik)'ni %10-15 arasında değişmesine neden olduğunu bildirmişlerdir.Mısır ve soya fasulyesi küspesiyle karşılaştırıldığında DDGS daha fazla P içerir ve bu nedenle kanatlı rasyonlarına ilave edilen inorganik P kaynaklarının miktarını düşürür. DDGs'in kanatlı rasyonlarına dahil edilmesinin P atılımında artışa neden olmayacağı öne sürülüyorsa da Leytem ve ark (15) değişik oranlarda wDDGS broiler rasyonlarına dahil edildiğinde atılan fitat- P oranının azaldığını buna karşın suda çözünebilir P (WSP) oranının %35 oranında arttığını gözlemişlerdir. DDGS'in bu sonuçlara göre yem formulasyonlarında dikalsiyum fosfatın yerini tutabileceği fakat çevresel bakış açısıyla endişe yarattığını bildirmişlerdir.

Tablo 1: Mısırdan (cDDGS) ve buğdaydan (wDDGS) elde edilen DDGS'lerin ve 50:50 karışımlarının kimyasal kompozisyonu (%)

	wDDGS	wDDGS/cDDGS (50:50)	cDDGS
Ham Protein	37.5	34.3	28.1
Ham Yağ	4.1	9.6	9.9
Kül	4.6	5.4	3.8
Kalsiyum	0.10	0.08	0.05
Fosfor	0.96	0.92	0.77
Non-fitat P	0.78	0.72	0.57
Nişasta	1.6	2.2	6.6
NSP	20.0	18.6	20.6
NDF	24.5	35.9	30.0
Lizin	0.92	0.79	0.86
Metiyonin	0.73	0.68	0.57

Aynı çalışmada wDDGS yüksek protein içeriğinden dolayı N atılımını artırsa da bu durum daha çok wDDGS'in yüksek oranlarda kullanıldığı (%20 ve üzeri) durumlarda gözlenmiştir.

Enerji İçeriği

Buğdaydan elde edilen DDGS'in enerji sindirilebilirliği, Apparent (görünen) Metabolize olabilir Enerji (AME) ve AMEn (nitrojene göre düzeltilmiş metabolize olabilir enerji) değerleri horozlarda, broilerlerde ve hindilerde tespit edilmiştir (Tablo 2). Peletlenmiş diyetlerin kullanıldığı çalışmalarda enerji sindirilebilirliği mash diyetlerin kullanıldığı diyetlere kıyasla artmıştır. Cozannet ve ark (2) AMEn değerinin ADF içeriği ile yüksek derece ilişkili olduğunu göstermiştir. (r=0.80-0.93).

Tablo 2: Literatürde bildirilen wDDGS'e ait AME* ve AMEn** değerleri

	AME (kkal/kg)	AMEn (kkal/kg)
wDDGS		
Horoz		
Cozzanet ve ark (2)	2464	2469
Vilarino ve ark (13)	2701/2562$^{\delta}$	2672/2574$^{\delta}$
Broiler		
Cozzanet ve ark (2)	2421	2371
Metayer ve ark. (16)		2047
cDDGS		
Roberson ve ark (17)		2770

* görünen metabolize olabilir enerji ** endojen nitrojen atılımına göre düzeltilmiş metabolize olabilir enerji, $^{\delta}$ farklı iki metot kullanılarak üretilen DDGS'den elde edilen sonuçlar .

Cozannet ve ark. (2) çalışmalarında kurutma safhasında ısıtma işlemi gibi faktörlerin DDGS örnekleri arasındaki AMEn farklılıklarını ortaya çıkardığına dikkat çekmiş (Tablo 2), benzer açıklamalar Cromwell ve ark (17) ve Fastinger ve ark (18) tarafından cDDGS'i içinde yapılmıştır. Bu olgu özellikle düşük nişasta içeriğine sahip wDDGS'i etkiler. Kahverengi renk oluşumuna neden olan ve aminoasit ve enerjiden yararlanılabilirliğindeki düşüşün Malliard reaksiyonundan kaynaklandığı bilinmektedir. Cozannet ve ark (2) düşük parlaklık değerine sahip olan örneklerin (L*<50) aynı zamanda yüksek ADF içeriği ve beraberinde düşük AMEn içeriğine ve GE metabolize olabilirliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar geleneksel analiz yöntemlerinin bu tür örneklerde yanıltıcı olabileceğini bilinmesi gerektiğini, çünkü kahverengi wDDGS'lerde ADF hesaplanmasının çok fazla residuel N da içerdikleri için daha zor olduğunu açıklamışlardır.

Tablo 3: wDDGS'de bulunan besin maddelerinin kullanımı ve rengin etkisi (2,19)

	wDDGS	
	Koyu Renkli	Açık Renkli
Parlaklık (L)	46.2	57.4
NDF (%KM)	33.6	30.1
ADF (%KM)	18.4	10.7
ADCIP* (%KM)	41.2	11.6
Lizin (%CP)	1.01	2.29
Sindirilebilirlik (%)		
Protein	59.8	81.8
Esansiyel olmayan AA	64.1	83.9
Esansiyel AA	51.0	78.0
Lizin	11.8	60.7
AME kcal/kg		
Horoz	2235	2564
Broiler	2164	2531
Hindi	2058	2424

*ADF kalıntısında bulunan protein

Protein İçeriği

Özellikle aminoasit (AA) içeriği ile ilgili olarak literatürde, enerjinin aksine, birbirinden çok farklı veri ile karşılaşılmaktadır. wDDGS deki lizin içeriği 0.69 (20) ile 1.01% DM (14) arasında değişir. Proteinin yüzdesi olarak ifade edildiğinde lizin içeriği %1.82 (13)-2.58 (3, 14) arasında değişmektedir. Bu farklılık kısmen kullanılan hammaddedeki farklılıklardan kaynaklanır. Buğday protein oranı ve buna bağlı olarak lisin ve diğer AA'ler aynı ve farklı sınıf buğdaylar arasında önemli derecede değişir. Örneğin Kanada'da yetişen yumuşak beyaz buğday, ki etanol üretiminde çok tercih edilir, sert kırmızı bahar buğdayı ile karşılaştırıldığında yaklaşık %2-3 daha az protein kapsar. Bu yumuşak ve sert taneli türlerin AA oranlarındaki değişiklikler üretilen wDDGS'in protein ve AA içeriğini de önemli derecede etkileyecektir. Gady ve ark (21) lisin sindirilebilirliğini 6 farklı ülkeden topladıkları DDGS örneklerinde %26-54 arasında bildirmişlerdir. Bandegan ve ark (22) ise beş farklı hammaddeden üretilen, aynı tesiste aynı işleme tabii tutulan wDDGS gruplarından sonuçlar elde etmiş ve bu beş

parti wDDGS'deki lizin miktarı %0.69-0.74 DM arasında bulunmuştur, aynı parti içinde lizin sindirilebilirliği %24.4-45.7 arasında değişmiştir. Etanol üretimi sonucunda oluşan rutubet oranı yüksek olan ürünü kurutmak için ısıyla kurutma işlemi uygulanmaktadır ve bu ısı uygulaması ısıya dayanıksız olan özellikle lizin gibi aminoasitlerin Maillard reaksiyonundan dolayı kullanılabilirliğini düşürmektedir. Maillard reaksiyonu mısırdan elde edilen DDGS'inde de lizinin serbest ε-NH2 grubunu şekere bağlayabilir ve lizinin dozajının belirlenmesinde güçlükler yaratır, kanatlılar için sindirilebilirliğini düşürür. Halbuki serbest ε-NH2 grubu olan lizin biyolojik olarak kullanılabilir kabul edilir. Total lizin analizi asit hidrolizi ile başlar ve kullanılabilir olmayan lizin fraksiyonlarının da lizin içeriğinin hesaplanmasında dahil edilmesiyle lizin miktarının fazla hesaplanmasına neden olur (23)

Cozannet ve ark (23)'ın bildirdiği gibi kullanılan yönteme göre proteindeki AA çoğu buğdaydan geldiği halde (0.95) geri kalanı maya üremesinden gelir. Bu nedenle DDGS de buğdayda olanla oldukça benzer bir AA profili almak oldukça mantıklıdır. Fakat buğday ve wDDGS ham proteinindeki lisin miktarı oldukça farklı bulunmuştur (2.9'a karşı 1.9 g/100g HP). Benzer sonuç Piron ve ark tarafından da bildirilmiştir (24). Ham proteindeki lizin içeriğindeki benzer değişkenlik mısır DDGS'inde de gözlenmiş fakat buğdayda olandan daha küçük ölçüde tespit edilmiştir. Buğdayla karşılaştırıldığında wDDGS de yüksek oranda kaybolan lisinin nedeni Maillard reaksiyonu olabileceğini bildirmiştir (23). Araştırmacılar bu çalışmalarında mevcut wDDGS'lerin renk ölçümlerini de yapmış düşük parklaklık değerine (L=lightness value) sahip olan örneklerin (L<50), bu reaksiyonların yüksek oluşumu ile bağlantılı olarak, düşük lizin, düşük suda çözünebilen protein içeriği ve ADF'de yüksek HP gibi spesifik besin maddesi içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Maillard reaksiyonu lizini hayvanların kullanılabilmesini engellemesine rağmen yüksek miktarda nişasta içeren wDDGSler yüksek parlaklık değerlerine sahiptir ve Malliard reaksiyonuna maruz kalmazlar. Ki gerçekte bu yüksek parlaklık değerine sahip olan wDDGS'ler buğday kepeğinin başlangıçta ayrılıp, fermentasyondan sonra ilave edildiği yöntemleri kullanan tesislerde üretilenlerdir. Böylece bu tip ürünler düşük ADF ve ADF'ye bağlı HP içeriğine sahip olurlar. Bu nedenle wDDGs için değerlendirme yapılırken renk değeri çabuk ve güvenilir bir araç olabilir. wDDGS den daha gerçekçi besin değerleri elde etmek için, 50'nin altındaki L değerine sahip olan wDDGS'ler anormal kabul edip buna göre değerlendirmek gerekir.

Oryschak ve ark (14) yaptıkları çalışmada extruzyonun mısır ve buğdaydan elde edilen DDGS'lerin (%15 oranında rasyona ilave edildiğinde) GE, AA in AID'ni artırdığını göstermişler, hatta bu artışın esansiyel AA de 10-20% oranında olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle lizin, treonin, valin ve arjininin extrüzyon ile artan AA'ler olduğunu oranların ise sırasıyla 31, 26, 23 ve 21 olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada diyete %30 oranında wDDGS ve cDDGS katıldığında CP, fenilalanin, treonin ve triptofan AID'leri wDDGS'de daha fazla olmuş, cDDGS de daha düşük kalmıştır. Yine extrüzyon enerji ve diğer bütün besin maddelerinin AID'ni değiştirmiştir. Çoğu besin maddelerindeki değişim %10-15 arasında olurken lizinin AID'i, aynen diyete %15 DDGS ilave edildiğinde olduğu gibi, %34 oranında artmıştır. Besin maddesi sindirilebilirliği daha önce bildirildiği gibi mısırda farklılıklar göstermiştir (25) aynı şekilde buğdaydan elde edilen DDGS de de sindirilebilirliklerinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu çalışma extruzyonun mısır ve buğday DDGS in sindirilebilirliği üzerine pozitif etkilerinin gösterildiği bir çalışmadır, özellikle lizinde faydalı etkisi görülmüştür. Bir extruderde transit geçiş sırasında oluşan ısı, proteinlerin 3 boyutlu

yapısını sulfit bağlarını bozarak yıkar ve kesme kuvvetleri yem proteinlerinin daha küçük alt birimlere ayrılmasına neden olur. Denaturasyonun genellikle bu değişiklikler üzerine daha çok etkisi olduğu düşünülse de her ikisi de tahminen enzime duyarlı alanları artırır, böylece sindirilebilirliği de artırdığı düşünülmektedir.

Broilerlerde Yapılan Deneme Sonuçları

wDDGS içeren rasyonlarla beslenen broilerlerin performanslarını araştıran birkaç çalışma yapılmıştır. Thacker and Widyaratne (3) buğday ve soya fasulyesi temeline dayanan rasyonlarında, %5, 10, 15 ve 20 oranlarında wDDGS kullanmışlardır. Buğday içeren rasyonlara ilave edilen enzim bu çalışmada da %0.05 oranında ilave edilmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranlarında bir farklılık olmamasına rağmen, araştırmacılar %15'li düzeyi rasyona katılabilir olarak tavsiye etmişlerdir (ağırlık artışları, 21. Gün, gr: 725, 732, 640, 754 ve 693). Ancak bu çalışmada araştırmacılar rasyonları sindirilebilir amino asit temeline göre formüle etmedikleri için %20 oranında wDDGS içeren gruplarda rakamsal olarak performans düşük sonuçlanmış ve bu sonucunda bu grubun yetersiz sindirilebilir esansiyel aminoasit almasından kaynaklandığı bildirilmiştir. Metayer ve ark (16) yaptıkları çalışmada diyetleri formüle etmeden önce AME ve AA sindirilebilirliklerini ölçmüşler ve büyümenin starter diyetlerine %0 ve %3 wDDGS ilave edilen gruplarda ve %10 ve %15 oranında wDDGS ilave edilen büyütme rasyonlarını tüketen broilerlerde büyümenin aynı olduğunu, farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir. Ancak, yem tüketimi yükseldiği için yemden yararlanma oranları %10 ve %15 oranında wDDGS içeren rasyonla beslenen gruplarda sırasıyla %4 ve % 5 azalmıştır. Ayrıca araştırmacılar eksojen enzim ilavesinin etkisini de araştırmışlar ve %15 wDDGS ve enzim içeren rasyonla beslenen broilerlerin performansının %10 wDDGS içeren rasyonla beslenenlerle eşitlendiğini belirtmişlerdir. Oryschak ve ark (14) %5 ve 10 oranında wDDGS içeren rasyonla beslenen broilerlerin (0-42gün) vücut ağırlıklarında, yem tüketimlerinde ve yemden yararlanma ve göğüs eti ağırlığı ve verimi bakımından fark bulunmadığını göstermişlerdir. Vilarino ve ark (13) tarafından yapılan diğer bir broiler çalışmasında %10ve %20 oranlarında wDDGS kullanılmış (37 gün), %10 wDDGS ilave edilen grupta yem tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışları kontrol grubundan biraz düşük olsa da farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır, fakat %20 oranında wDDGS kullanılan grupta başlangıç döneminde oluşan canlı ağırlık artışındaki düşüş final performansı da etkilemiş ve çalışma sonunda %20 oranında wDDGS tüketen grupta yem tüketimi (%5.4 daha az) ve günlük canlı ağırlık artışları düşük bulunmuştur. Yemden yaralanma oranları kontrol, %10 ve %20 oranında wDDGS içeren gruplarda sırasıyla 1.43, 1.56 ve 1.61 bulunmuştur. Araştırmacılar, ergin horozlarla yaptıkları sindirim çalışmasında wDDGS'in AMEn'ni soya fasulyesi küspesine benzer, kolza küspesinden daha yüksek bulmalarına karşın, içerdiği düşük lizin ve kükürtlü aminoasit düzeylerinin sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca, kullandıkları wDDGS'de bulunan lizin sindirilebilirliğinin formulasyon yapılırken kullanılan sindirilebilirlik katsayısından gerçekte daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ve bu çalışma açıkça göstermektedir ki etanol üretimindeki endüstriyel işlemler wDDGS'in kimyasal kompozisyon parametrelerini önemli derecede etkilemektedir.AMEn tespit etmek için dizayn edilen bir çalışmada hindi ve broilerlerin rasyonları %25 wDDGS içermiş ve ortalama canlı ağırlık artışları düşmüştür (2) Diyetler sindirilebilir aminoasit ihtiyaçlarına göre formüle edilmediği için ortalama canlı ağırlık artışındaki düşüşün bundan kaynaklanmış

olabileceği sonucuna varılmıştır. wDDGS ve cDDGS karışımını içeren rasyonla beslenen broilerlerin büyüme performanslarını gösteren çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak domuzlarda yapılan bir çalışmada Agyekum et al (26) %30 oranında 1:1 oranında mısır ve buğday DDGS'i içeren rasyonla beslenen domuzlarda 28 gün sonunda karkas randımanı mısır-soya temeline dayalı rasyonla beslenen domuzlardan düşük bulunmuş, fakat rasyona multienzim kompleksi ilave edilmesi sonucu karkas randımanının kontrol grubundan farklı olmadığı bulunmuştur.

Sonuç

Sonuç olarak, enerji, sindirilebilir enerji, protein ve aminoasit içeriği üretimde kullanılan işleme koşullarıyla ilgilidir. ADF içeriği, ADF fraksiyonunda bulunan protein miktarı DDGS'in protein ve enerji içeriği hakkında önemli ipuçları verir. Renk (açık veya koyu) ise ürünün kalitesini gösteren diğer bir göstergedir. Koyu renkli wDDGS yüksek ısıyla işlem görmüş, besin maddelerini ve kalitesini yitirmiş wDDGS'in işaretidir. İyi kaliteli bir wDDGS'in broilerler için AME değeri 2300-2400 kkal/kg, hindiler için 2300-2400 kkal/kg arasındadır.w DDGS'in aminoasit sindirilebilirliği soya fasulyesi ve kanola küspesinden düşüktür.

Kaynaklar

1. NRC,1994. Nutrition requirements of poultry. 9th rev.ed..National Academy Press, Washington, DC
2. Cozannet, P., Lessire, M., Gady, C., Me´ Tayer, D.P., Primot, Y.,Skiba, F. & Noblet, J. (2010) Energy value of wheat dried distillers grains with solubles in roosters, broilers, layers and turkeys. Poultry Science, 89: 2230–2241.
3. Thacker, P. A., and G. P. Widyaratne. 2007. Nutritional value of diets containing graded levels of wheat distillers grains with solubles fed to broiler chicks. J. Sci. Food Agric. 87:1386–1390.
4. Nyachoti, C. M., J. D. House, B. A. Slominski, and I. R. Seddon.2005. Energy and nutrient digestibilities in wheat dried distillers' grains with solubles fed to growing pigs. J. Sci. Food Agric. 85:2581–2586.
5. Widyaratne, G. P., and R. T. Zijlstra. 2007. Nutritional value of wheat and corn distillers dried grains with solubles: Digestibility and digestible contents of energy, amino acids and phosphorus, nutrient excretion and growth performance of growerfinisher pigs. Can. J. Anim. Sci. 87:103–114.
6. Lan, Y., F. O. Opapeju, and C. M. Nyachoti. 2008. True ileal protein and amino acid digestibilities in wheat dried distillers' grains with solubles fed to finishing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 140:155–163.
7. Rogiewicz, A., B. A. Slominski, C. M. Nyachoti, A. L. Brule-Babel, and K. M. Wittenberg. 2008. Quality characteristics of wheat distillers dried grains with soluble (DDGS). Poult. Sci. 87(Suppl. 1):26. (Abstr.)
8. Slominski, B. A., A. Rogiewicz, C. M. Nyachoti, and K. M. Wittenberg. 2008. Quality characteristics of distillers grains with solubles: Wheat and corn DDGS comparison. Poult. Sci. 87(Suppl.1):26. (Abstr.)
9. Nuez Ortín, W.G. and P. Yu. 2009. Nutrient Variation and Availability of Wheat DDGS, Corn DDGS and Blend DDGS from BioEthanol Plants. J. Sci. Food Agric. 89:1754–1761.
10. Tumuluru, J. S., L. Tabil, A. Opoku, M.R. Mosqueda and O. Fadeyi. 2010. Effect of process variables on the quality characteristics of pelleted wheat distiller's dried grains with solubles. Biosystems Engineering 105:466-475.
11. Aldai, N., J.L. Aalhus, M.E.R. Dugan, T.A., McAllister, L.J. Walter and J.J. McKinnon. 2009. Retail and sensory quality of Longissimus thoracis from steers fed corn- or wheat-based dry distillers' grains plus solubles (DDGS). J. Anim. Sci. 87: E-Suppl. Abstract Joint Annual Meeting.
12. Gibb, D.J., X. Hao and T.A. McAllister. 2008. Effect of dried distillers' grains from wheat on diet digestibility and performance in feedlot cattle. Can. J. Anim. Sci. 88:659-665.
13. Vilariño, M., J.M. Gaüzere, J.P. Métayer and F. Skiba. 2007. Energy value of wheat DDGS in adult cockerels

and growth performances of broiler chickens. 16th European Symposium on Poultry Nutrition. Strasbourg, France. August 26-30, 2007.

14. Oryschak, M., D. Korver, M. Zuidhof, X. Meng and E. Beltranena. 2010. Comparative feeding value of extruded and non-extruded wheat and corn DDGS for broilers. Poultry Sci. 89:2183-2196.
15. Leytem, A. B., P. Kwanyuen, and P. Thacker. 2008. Nutrient excretion, phosphorus characterization, and phosphorus solubility in excreta from broiler chicks fed diets containing graded levels of wheat distillers grains with solubles. Poult. Sci. 87:2505–2511.
16. Métayer, J. P., J.M. Gaüzere, C. Gady, F. Skiba and M. Vilariño. 2009. Valeur nutritionnelle d'une drêche de ble chez le coq et le poulet et effet du niveau d'incorporation et del'ajout d'un complex multienzymatique sur les performances de croissance des poulets standards. Huitièmes Journées de la Recherche Avicole, St. Malo, 25 et 26 March 2009.
17. Roberson, KD., Kalbfleisch, JL, Pan, W. And Charbeneauu, RA.,2005. Use of distillers grains with solubles in growing-finishing diets of turkey hens. Int.Journal of poultry sci. 2: 389-393
18. Cromwell, G. L., K. L. Herckelman, and T. S. Stahly. 1993. Physical, chemical and nutritional characterisrics of distillers dried grains with solubles for chicks and pigs. J. Anim. Sci. 71:679–686.
19. Fastinger, N. D., J. D. Latshaw, and D. C. Mahan. 2006. Amino acid availability and true metabolizable energy content of corn dried grains with solubles in adult cecectomized roosters. Poult. Sci. 85:1212–1216.
20. Cozannet, P., M. Lessire, J.P. Métayer, C. Gady, Y. Primot, F. Skiba and J. Noblet. 2009. Nutritional value of distillers grains in poultry (invited paper). 17th European Symposium on Poultry Nutrition, World Poultry Science Association. 23-27 August, Edinburgh, Scotland.
21. Kluth, H. and M. Rodehutscord. 2010. Effect of the duration of pre-feeding on amino acid digestibility of wheat distillers dried grains with solubles in broiler chicken. Poultry Sci. 89:681-687.
22. Gady, C., P. Dalibard and P.A. Geraert. 2008. Nutritional variability of major co-products of the bioethanol industry. Poster presentation proceedings. Poultry Sci. 87 (Suppl 1):111.
23. Bandegan, A., W. Guenter, D. Hoehler, G.H. Crow and C. M. Nyachoti. 2009. Standardized ileal amino acid digestibility in wheat distillers dried grains with solubles for broilers. Poultry Sci. 88:2692-2599.
24. Cozannet, P., Primot, Y, Gady, C, Me´ Tayer, D.P, Lessire, M, ,Skiba, F. & Noblet, J. 2011 Standardised aminoacid digestibility of wheat distillers dried grains with solubles in force-fed cockerels. Brit. Poult. Sci. 52: 72-81
25. Piron, F., Bruyer, D., Thewis, A. & Beckers., Y. (2008) Wheatbased dried distillers' grains are variable in chemical composition, in: Garnsworthy, P.C. & Wiseman, J. (Eds) Recent advances in animal nutrition, pp. 357—359 (Nottingham, Nottingham University Press).
26. Lumpkins, B. S., A. B. Batel, and N. M. Dale. 2004. Evaluation of dried distillers grain solubles as a feed ingredient for broilers. Poult. Sci. 83:1891–1896.
27. A. K. Agyekum, B. A. Slominski and C. M. Nyachoti Organ weight, intestinal morphology, and fasting whole-body oxygen consumption in growing pigs fed diets containing distillers dried grains with solubles alone or in combination with a multienzyme supplement J Anim Sci 2012, 90:3032-3040.

P[42] Etlik Piliçlerde Mikro Kaplanmış Sitirk Asit, Sorbik Asit, Timol ve Vanilin Karışımının Performans Üzerine Etkisi

R. MANINI*, R. BAREA*, P. PILKINGTON** and A. PIVA*

* Vetagro S.p.A., 42100, Reggio Emilia, Italy

** Vetagro Inc., 60604, Chicago (IL), USA

Özet

Toplam 4400 Cobb x Cobb 500 erkek broyler ile yürütülen iki çalışmada sitrik asit, sorbik asit, timol ve vanilinin büyüme performansları üzerine etkisi incelenmiştir. 1. Çalışmada, 2200 civciv iki gruba ayrılmış ve her bölmede 50 hayvan olacak şekilde 22 bölmede barındırılmıştır. Hayvanlara sitrik asit, sorbik asit, timol ve vanilin mikrokapsülleri bulunan (0,3kg/ton) veya bulunmayan (negatif kontrol) rasyonlar verilmiştir. 0-21 gün; 22-35 gün ve 36-42 günler olmak üzere üç besleme periyodu uygulanmıştır. Tüm deneme periyodu boyunca mikrokapsüllerle beslenen hayvanlar, negatif kontrol grubuna nispeten daha yüksek CA sergilemişler (CA: +%2.5; $P<0.05$) ve daha düşük YDS göstermişlerdir (YDS: -% 3.08; $P<0.05$). 2. Çalışmada; 2200 broyler 4 muamele grubuna ayrılmış (11 bölme/muamele ve her bölmede 50 hayvan) olup bunlar: 1) negatif kontrol; 2) 55g/ton basitrasin metilen disalisilat (BMD); 3) 0.3kg/ton sitrik asit, sorbik asit, timol ve vanilin mikrokapsülleri ve 4) mikrokapsüller ve BMD. Ilk çalışmada kullanılan 3 besleme periyodu bu çalışma için de tasarlanmıştır. Tüm deneme periyodu boyunca, CA ve YDS bakımından BMD ve mikrokapsül grupları arasında bir farklılık gözlenmezken, BMD ve mikrokapsülün birlikte uygulandığı grupta broyler performansı diğer gruplara göre istatistik olarak önemli ölçüde artış göstermiştir.

Sonuç olarak, sitrik asit, sorbik asit, timol ve vanilin mikrokapsülleri, bağırsak boyunca yavaşça salınarak, büyüme düzenliyici olarak antibiyotik kullanıldığı durumlarda bile broylerlerde performansın artmasına neden olmaktadırlar.

P43 Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bıldırcın Yemlerine Arı Poleni İlavesinin Et Yağ Asitleri Birikimine Etkisi

Pınar Tatlı SEVEN[1], Aslıhan Sur ARSLAN[1*], İsmail SEVEN[2], Zehra GÖKÇE[3]

[1] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ- [2] Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksekokulu, Elazığ-Türkiye

[3] Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ-Türkiye

*

Özet

Bu çalışmanın amacı farklı yerleşim sıklığı altındaki Japon bıldırcınlarında, diyete katılan 1 gr/kg dozundaki arı poleninin yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, 160 adet Japon bıldırcını, kontrol grubunda 8 ve diğer gruplarda 16 adet olmak üzere her biri 4 tekerrürden oluşan 3 gruba ayrıldı. Deneme grupları; Kontrol grubu (160 cm^2/bıldırcın, katkısız), Yoğun yerleşim sıklığı grubu (80 cm^2/ bıldırcın, katkısız) ve Polen grubu (80 cm^2/ bıldırcın, 1 gr/kg arı poleni katkılı) şeklinde oluşturuldu. Çalışmanın 42. gününde her gruptan canlı ağırlıkları grup ortalamasına yakın olan 6 bıldırcın kesildi. Göğüs ve but kası ile iç organ (böbrek, karaciğer) dokuları yağ asidi profilini belirlemek için analiz edildi. Yoğun yerleşim sıklığı grubunda, bütün dokuların toplam PUFA oranı düşük bulundu. Polen katkısı, göğüs kası ve böbrek dokusunun ($P<0.001$), but kası ($P<0.05$) ve karaciğer ($P<0.01$) dokusunun toplam PUFA oranını artırdı. N-6 PUFA oranı göğüs, böbrek ($P<0.001$) ve karaciğer dokusunda ($P<0.01$) artıp, but kası dokusunda artış göstermedi ($P>0.05$). Toplam SFA oranı yoğun yerleşim sıklığı grubunun but kası ($P<0.01$) ve böbrek dokusunda ($P<0.05$) arttı. Polen grubunun böbrek dokusunda toplam SFA oranı azaldı ($P<0.05$).Yoğun yerleşim sıklığı grubunda göğüs kası ($P<0.01$) ve karaciğer ($P<0.05$) dokusunun toplam MUFA oranı yüksek bulundu. Diğer dokuların MUFA oranı önemsiz bulundu ($P>0.05$).

Bu çalışmanın sonuçları 1 gr/kg dozunda diyete katılan polenin farklı yerleşim sıklığı altındaki bıldırcınların analiz edilen bütün dokularında özellikle n–6 PUFA 'ları artırarak çoklu doymamış yağ asitlerini koruyucu etki sağladığını göstermiştir.

P44 Bıldırcınlarda Yerleşim Sıklığı ve Yemlerde Propolis Kullanımının Antioksidan Kapasitesine Etkisi

A. SUR ARSLAN[1]*, P. Tatli SEVEN[1], S. YİLMAZ[2] and I. SEVEN[3]

[1]Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ

[2]Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Elazığ-Türkiye

[3]Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksekokulu, Elazığ-Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı temel diyete katılan Etanolik ekstraksiyonlu propolisin (EEP) yerleşim sıklığı altında beslenen bıldırcınlarda, antioksidan özelliğe etkisini araştırmaktır. Bu amaçla kontrol grubunda 8 diğer gruplarda 16 olmak üzere 288 adet bıldırcın her biri 4 alt gruptan oluşan 5 deneme grubuna ayrıldı. Bıldırcınlar 40x32 cm ebadındaki kafeslere yerleştirildi. Kontrol grubundaki (160cm^2 /bıldırcın) ve yerleşim sıklığı altındaki (80 cm^2/bıldırcın) bıldırcınlar farklı kafes yoğunluğunda beslendi. Kontrol grubu ve yerleşim sıklığı grubu (HS) temel diyetle; EEP-0.5, EEP-1 ve EEP-1.5 grupları da temel diyete sırasıyla 0.5 gr/kg EEP, 1 gr/kg EEP ve 1.5gr/kg EEP katılarak beslendi. 42. günde canlı ağırlıkları birbirine yakın olan 8 bıldırcın kesildi. Kontrol grubunun kan katalaz (CAT) ve indirgenmiş glutatyon (GSH) aktivitesi HS ve EEP-0.5 grubuna göre yüksek bulundu ($P<0.05$). HS ve EEP–0.5 grubuna göre kontrol grubunda kas malondialdehit (MDA) aktivitesi düşük bulundu ($P<0.05$). HS ve EEP–0.5 grubuna göre kontrol grubunun kas CAT ve GSH aktivitesi yüksek bulundu ($P<0.05$). Kontrol grubunda karaciğer GSH aktivitesi, HS ve EEP–0.5 grubundan yüksek bulundu ($P<0.05$). EEP–1grubunun kan, kas ve karaciğer CAT ve GSH aktivitesi ile kas ve karaciğer MDA aktivitesi kontrol grubu ile benzer bulundu. EEP–1.5 grubunun kan CAT aktivitesi, kas MDA, CAT ve GSH aktivitesi ile karaciğer CAT ve GSH aktivitesi kontrol grubu ile benzer bulundu.

Sonuç olarak, propolis katkısı yerleşim sıklığı altında yetiştirilen bıldırcınlarda kan, kas ve karaciğer antioksidan enzim (CAT) ve GSH aktivitesini ve lipit peroksidasyonun zararlı etkilerini iyileştirici etki göstermiştir. Ayrıca diyete eklenen 1 gr/kg ve 1.5 gr/kg dozundaki propolisin 0.5 gr/kg dozundaki propolise göre iyileştirici etkisi daha fazladır ve daha fazla antioksidan aktivite sağlamıştır.

P45 Yüksek Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Bıldırcınlarda Arı Sütü Kullanımının Dokularda Yağ Asit Profiline Etkisi

P. Tatlı SEVEN[1], U.G. SIMSEK[2], Z. GOKCE[3], I. Seven[4], A. Sur ARSLAN[1*] O. YILMAZ[3]

[1] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ

[2] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Bölümü, 23100 Elazığ-Türkiye

[3] Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 23119 Elazığ-Türkiye

[4] Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksekokulu, 23119 Elazığ-Türkiye

Özet

Arı sütünün yağ asidi profiline etkisini belirlemek amacıyla ticari bir firmadan alınan 8 günlük yaşta 168 adet Japon bıldırcını canlı ağırlıklarına göre her biri 3 tekerrürden oluşan 4 gruba ayrıldı. Deneme grupları; Kontrol (160 cm^2/bıldırcın, katkısız) grubu, yoğun yerleşim sıklığı (80 cm^2/bıldırcın, katkısız) grubu, AS-1 grubu (80 cm^2/bıldırcın, oral 250 mg/kg ca/arı sütü) ve AS-2 grubundan (80 cm^2/bıldırcın 500 mg/kg ca/arı sütü) oluşturuldu. Yoğun yerleşim sıklığı grubunda, tüm dokularda toplam PUFA oranının az olduğu tespit edildi. Arı sütü katkısı her iki grupta (AS-1, AS-2) göğüs kası, böbrek ($P<0.001$), but kası ve karaciğer ($P<0.05$) dokularının PUFA oranını artırdı. Özellikle n-6 PUFA oranı göğüs kası, böbrek ($P<0.001$) ve karaciğer ($P<0.01$) dokusunda artarken but kası dokusunda artış görülmedi ($P>0.05$). Yoğun yerleşim sıklığındaki bıldırcınlarda but kası ($P<0.01$) ve böbrek ($P<0.05$) dokularının toplam SFA oranı artış gösterdi. AS-1 grubunun karaciğer dokusunda toplam SFA oranı azaldı ($P<0.05$), diğer gruplarınki benzer ve önemsiz bulundu. Yoğun yerleşim sıklığı grubunun, göğüs kası ve karaciğer dokusunun toplam MUFA içeriği yüksek ($P<0.01$), diğer dokuların MUFA oranları önemsiz bulundu ($P>0.05$).

Sonuç olarak, arı sütü özellikle n-6 PUFA olmak üzere, yerleşim sıklığı stresine maruz kalmış bıldırcınların analiz edilen bütün dokularında PUFA oranını artırarak koruyucu etki göstermiştir.

P46 Karma Yemlere Sepiyolit İlavesinin Broylerlerde Karkas Özellikleri ve Et Kalitesi Üzerine Etkileri

Suzan YALÇIN[1*], Sakine YALÇIN[2], Emre S. GEBEŞ[2], Aydın ŞAHİN[3], Hayrettin M. DUYUM[4], Fernando ESCRİBANO[5]

[1]Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya

[2]Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
[3]Kızılcahamam İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kızılcahamam, Ankara

[4]Ankara Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara, 06170, Türkiye

[5]Tolsa SA, Pazarlama ve Geliştirme Bölümü, Madrid, 28031, İspanya

Özet

Bu çalışma broyler karma yemlerinde sepiyolit (E-562) kullanımının karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toplam 180 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv %0, %1 ve %2 sepiyolitli üç deneme grubuna ayrılmıştır. Her bir grup her birinde 6 civciv bulunan 10 alt gruba (tekerrür) ayrılmıştır. Denemenin 42. gününde karkas randımanı, vücut parçalarının ağırlıkça yüzdesi ve et kalite özelliklerini belirlemek için her alt gruptan 2 broyler kesilmiştir. Sepiyolit ilavesi karkas randımanı ve vücut parçalarının ağırlıkça yüzdesini etkilememiştir. Bununla birlikte sepiyolit katkısı abdominal yağda önemli bir azalma sağlamıştır. Araştırmada sepiyolit ilavesinin abdominal yağ ilavesi üzerinde yararlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Broyler, sepiyolit, karkas özellikleri, et kalitesi

Giriş

Tavuk eti tüketiciler için besin maddelerinin çok değerli bir kaynağı olup tavuk eti tüketimi Türkiye'de devamlı artmaktadır. Irk, besleme, vücut ağırlığı, cinsiyet, yaş ve çevre şartları gibi faktörler broyler vücut parçalarını, karkas bileşimini ve tavuk etinin işleme kalitesini etkiler.[1-4] Ayrıca tavuk etinin besleyici kalitesi büyük çapta yem bileşimine bağlıdır. Eser ve ark[5] sepiyolit katkısının karkas randımanı ile karaciğer, kalp, dalak ve bursa Fabricius'un relatif ağırlıklarını etkilemediğini fakat abdominal yağ relatif ağırlığının %1 sepiyolit ilavesi ile azaldığını kaydetmişlerdir. Türkiye'de tavuk beslemede sepiyolit kullanımı hala sınırlı düzeydedir. Bundan dolayı bu çalışmada karma yemlere sepiyolit ilavesinin (top dressed olarak) broylerlerde karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Toplam 180 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv her bir bölmede 6 civciv olacak şekilde 30 bölmeye yerleştirilmiştir. Araştırmada on tekerrürlü üç deneme grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubu, birinci ve ikinci deneme grupları karma yemlerine sırasıyla %0, 1 ve 2 düzeylerinde sepiyolit (Exal®, Tolsa Turkey, Ankara-Türkiye) ilave edilmiştir (top dressed olarak). Yem ve su adlibitum olarak sağlanmıştır. Deneme süresi 6 haftadır. Broyler civcivlere

1-21. günler arasında başlangıç yemi, 21. günden 42. güne kadar büyütme yemi verilmiştir. Karma yemlerin bileşimi Tablo 1'de verilmektedir. Sepiyolit (Exal®, Tolsa Turkey, Ankara-Türkiye) kontrol grubu, birinci ve ikinci deneme grupları karma yemlerine sırasıyla %0, 1 ve 2 düzeylerinde (topdressed olarak) katılmıştır. Araştırmada kullanılan sepiyolit Exal®, Polatlı-Türkiye'de (Tolsa Turkey firması) üretilmiştir. Exal® %74 sepiyolit, %18 dolomit ve %8 kalsitden oluşup %8.23 nem, %89.87 kül içermektedir. Ayrıca sepiyolit Exal®'da ağır metal (arsenik 2.6 ppm, kadmiyum <1 ppm, kurşun 1.16 ppm, civa 0.02 ppm) ve dioksin (0.39 ng/kg) kontaminasyonu tespit edilmemiştir.Denemenin 42. gününde her gruptan 20 broyler (her alt gruptan 2) rasgele alınmıştır. Kesimden 5 saat önce yem uzaklaştırılmıştır. Ticari bir kesimhanede broylerler tartılmış ve kesim işlemine tabi tutulmuştur. Karkas, abdominal yağ, bursa Fabricius, kalp, karaciğer, böbrek ve dalak tartılmıştır. Bu ağırlıklar kesim ağırlığının yüzdesi olarak verilmiştir. Soğuk karkas randımanının hesaplanması için soğuk karkas ağırlığı kesim ağırlığına oranlanarak 100 ile çarpılmıştır. Her bir karkas, kas, deri ve kemikli olarak 4 parçaya ayrılmıştır: boyun, kanat, but ve gögüs. Karkas parçaları tartılıp soğuk karkas ağırlığının yüzdesi olarak belirtilmiştir. Göğüs etinde pH, kesim ve parçalama işleminden 5 saat sonra dijital pH metre (Selecta, pH-2004, İspanya) ile ölçülmüştür. pH probu göğüs etine daldırılarak okunmuş, numuneler arasında prob deiyonize su ile yıkanmıştır. Her bir numune için 3 ölçüm yapılmış, bunların ortalaması son değer olarak alınmıştır. Pişirme kaybının tespiti için ortalama 20 g gögüs eti numunesi tartılmış ve plastik poşetlere koyulduktan sonra iyi bir şekilde poşetlerin ağzı kapatılmıştır. Numuneler 85°C'lik su banyosunda 30 dakika bekletilmiştir. Pişirildikten sonra göğüs eti 2 filtre kağıdı arasına koyularak nemi alınmış ve tekrar tartılmıştır. Pişirme kaybı Schilling ve ark'nın[6] bildirdiği şekilde % olarak ifade edilmiştir: [(ilk ağırlık - pişmiş ağırlık)/ilk ağırlık]*100 İstatistik analizler SPSS programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı incelemek için Tek-yönlü ANOVA uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın önemi Tukey ile test edilmiştir. Önemlilik düzeyi $P < 0.05$ olarak alınmıştır.[7]

Sonuçlar ve Tartışma

Karma yemlere sepiyolit ilavesinin broylerlerde karkas randımanı ve organ ağırlıklarının vücut ağırlıklarına oranları Tablo 2'de verilmektedir. Karkas randımanı Exal® sepiyolit kullanımı ile bir miktar iyileşmiş fakat farklılık istatistik açıdan önemli bulunmamıştır ($P=0.784$). İç organların; karaciğer, kalp, böbrek, dalak ve bursa Fabricius'un kesim ağırlığına oranları da karma yemlere sepiyolit ilavesinden etkilenmemiştir. Karkas randımanı ile karaciğer, dalak ve kalp relatif ağırlıkları için benzer sonuçlar bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir.[5,8] Ayrıca yapılan bu çalışmada olduğu gibi Eser ve ark[5] abdominal yağ relatif ağırlığının %1 sepiyolit ilavesiyle azaldığını kaydetmişlerdir. Exal® sepiyolitli gruplarda abdominal yağ ağırlığının vücut ağırlığına oranı kontrol grubuna kıyasla %22 düzeyinde azalmıştır. Benzer olarak Castaing[9] yaptığı çalışmada büyüme ve bitirme dönemindeki hindilerde %2 Exal sepiyolit ilavesinin canlı ağırlık ve karkas randımanını olumsuz etkilemeden vücut yağını azalttığını ($P<0.05$) bildirmiştir. Bu sonuçlar Zerehdaran ve ark'ın[10] belirttiği şekilde önemlidir. Zerehdaran ve ark[10] tavuk et üretiminde başarının büyüme ve karkas randımanındaki artışlarla başlıca göğüs eti oranının arttırılması ve abdominal yağ ile subkutan yağın azaltılması ile bağlantılı olduğunu kaydetmişlerdir. Kesimhanelerde abdominal ve subkutan yağ başlıca atık kaynağı olarak kabul edilmektedir.Karkas parçaları, göğüs et pH'sı ve pişirme kayıplarına ilişkin sonuçlar Tablo 3'de verilmektedir. Sepiyolit ilavesi vücut

parçalarının ağırlıkça dağılımını etkilememiştir, fakat göğüs ağırlığında çok az bir artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar daha önce hindilerle[9] ve broylerlerle[5,11] yapılan çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada sepiyolitli gruplarda pişirme kaybı kontrol grubuna kıyasla %2 ve %0.5 düzeyinde azalmış, fakat bu azalma önemli bulunmamıştır (P=0.942). Pişirme kaybı et gevrekliğine ilişkin bir kalite parametresidir. Su kaybı etin besleyici değerini azaltır ve bir miktar besin maddesi açığa çıkan su ile uzaklaştığından bu durum etin lezzetine ve gevrekliğini olumsuz etkilemektedir.

Yapılan bu çalışmada karma yemlere %2'ye kadar sepiyolit (E-562) ilavesinin karkas randımanı, karkas özellikleri ve göğüs eti kalitesini olumsuz etkilemeden abdominal yağı önemli ölçüde azalttığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 1. Bazal karma yemlerin bileşimi

Yem maddesi (g/kg)	Başlangıç karma yemi (1-21 gün)	Büyütme karma yemi (22-42 gün)
Mısır	530.0	598.5
Soya küspesi	250.0	130.0
Tam yağlı soya	130.0	200.0
Mısır gluten unu	30.0	-
Kanatlı rendering unu	-	30.0
Bitkisel yağ	14.5	11.0
Kireç taşı	15.0	13,1
Monokalsiyum fosfat	14.0	6.4
Tuz	1.8	2.4
Sodyum bikarbonat	3.2	0.9
DL-metiyonin	3.5	2.4
Lizin	3.5	1.8
Treonin	0.9	0.5
Vitamin premiksi[1]	2.0	2.0
Mineral premiksi[2]	1.0	1.0
Antikoksidiyal[3]	0.6	-

1: Her bir kg karma yeme sağlanan: 12.500 IU vitamin A, 5.000 IU vitamin D3, 75 mg vitamin E, 3.5 mg vitamin K3, 3.5 mg vitamin B1, 8 mg vitamin B2, 15 mg calcium d pantothenate, 5 mg vitamin B6, 25 µg vitamin B12, 60 mg niasin, 2 mg folik asit, 0.2 mg biotin, 125 mg antioksidan, 1500 FYT 6-fitaz (EC 3.1.26). 2: Her bir kg karma yeme sağlanan: 16 mg Cu, 60 mg Fe, 120 mg Mn, 0.75 mg Co, 2 mg I, 100 mg Zn, 0.3 mg Se, 600 mg kolin klorür. 3: Maxiban G 160: Her bir kg'ında 80 g narasin, 80 g nikarbazin bulunmaktadır.

Tablo 2. Karma yeme sepiyolit ilavesinin broylerlerde karkas randımanı ve organ ağırlıkları (kesim ağırlığına oranı) üzerine etkisi

	Sepiyolit (%)			P değeri
	0	1	2	
Karkas randımanı (%)	72.59	72.81	72.81	0.784
Karaciğer (%)	2.69	2.55	2.50	0.143
Kalp (%)	0.58	0.56	0.59	0.294
Böbrek (%)	0.47	0.45	0.46	0.448
Dalak (%)	0.11	0.10	0.09	0.232
Bursa Fabricius (%)	0.21	0.22	0.21	0.501
Abdominal yağ (%)	0.96a	0.75b	0.75b	0.001

Aynı sırada farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar belirtilen P düzeyinde önemlidir.

Tablo 3. Karma yemlere sepiyolit ilavesinin karkas parça ağırlıklarına (soğuk karkas yüzdesi olarak), göğüs etinde pH ve pişirme kaybı üzerine etkisi

	Sepiyolite (%)			P değeri
	0	1	2	
Boyun, %	7.41	7.01	7.20	0.169
Göğüs, %	40.83	41.80	41.62	0.184
Kanat, %	10.22	10.14	10.16	0.855
But, %	41.54	41.05	41.02	0.483
Gögüs eti pH	5.77	5.84	5.84	0.089
Göğüs eti pişirme kaybı, %	23.11	22.70	23.00	0.942

Kaynaklar

1. Young LL, Northcutt JK, Buhr RJ, Lyon CE, Ware GO: Effects of age, sex and duration of post-mortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses. Poultry Sci, 80, 376-379, 2001.
2. Peebles ED, Doyle SM, Pansky T, Gerard PD, Latour MA, Boyle CR, Smith TW: Effects of breeder age and dietary fat on subsequent broiler performance. 2. Slaughter yield. Poultry Sci, 78, 512-515, 1999.
3. Laudadio V, Ceci, E, Tufarelli V: Productive traits and meat fatty acid profile of broiler chickens fed diets containing micronized fava beans (*Vicia faba* L. var. minor) as the main protein source. J Appl Poult Res, 20, 12-20, 2011.
4. Le Bihan-Duval E, Berri C, Baeza E, Millet N, Beaumont C: Estimation of the genetic parameters of meat characteristics and of their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. Poultry Sci, 80, 839-843, 2001.
5. Eser H, Yalçın S, Yalçın S, Şehu A: Effects of sepiolite usage in broiler diets on performance, carcass traits and some blood parameters. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 18, 313-318, 2012.
6. Schilling MW, Radhakrishnan V, Vizzier-Thaxton Y, Christensen K, Thaxton JP, Jackson V: The effects of chicken catching on broiler breast meat quality. Meat Sci, 79, 163-171, 2008.
7. Dawson B, Trapp RG: Basic and Clinical Biostatistics, 3rd ed, Lange Medical Boks/McGraw_Hill Medical Publishing Divison, New York, 2001.
8. Tortuero F, Fernandez Gonzalez E, Martin ML: Effects of dietary sepiolite on the growth, visceral measurements and food passage in chickens. Arch Zootec, 41, 209-217, 1992.
9. Castaing, J: Effect of Exal Sepiolite on performance and carcass characteristics in turkeys. Journees de la recherché avicole. France. 1995.
10. Zerehdaran S, Vereijken ALJ, Van Arendonk JAM, Van Der Waaij EH: Estimation of genetic parameters for fat deposition and carcass traits in broilers. Poultry Sci, 83, 521-525, 2004.
11. Ayed MH, Zghal I, Rekik B: Effect of sepiolite supplementation on broiler growth performances and carcass yield. Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science, 59, 169-172, 2008.

P47 Karma Yemlere Sepiyolit İlavesinin Broylerlerde Büyüme Performansı ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri

Sakine YALÇIN[1*], Suzan YALÇIN[2], Emre S. GEBEŞ[1], Aydın ŞAHİN[3], Ahmet CEYLAN[4], Hayrettin M. DUYUM[5], Fernando ESCRİBANO[6]

[1]Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, [2]Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya, [3]Kızılcahamam İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kızılcahamam, Ankara

[4]Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara,

[5]Ankara Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Ankara, 06170, Türkiye

[6]Tolsa, SA, Pazarlama ve Geliştirme Bölümü, Madrid, 28031, İspanya

Özet

Bu araştırma broyler karma yemlerinde sepiyolit (E-562) kullanımının büyüme performansı ve bağırsak histomorfolojisi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toplam 180 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv her biri 60 adet içeren bir kontrol ve iki deneme grubuna ayrılmıştır. Sepiyolit, kontrol grubu, birinci ve ikinci deneme grupları karma yemlerine sırasıyla %0, 1 ve 2 düzeylerinde (topdressed olarak) katılmıştır. Deneme 6 hafta sürdürülmüştür. Yem tüketimi ve ayak tabanı derecelendirilmesi bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Broyler ince bağırsağında yapılan morfolojik ölçümler karma yemlere %1 sepiyolit ilavesinin duodenal morfolojiyi iyileştirdiğini göstermiştir. Sepiyolitin %2 düzeyinde ilavesi kontrol grubuna benzer performans sağlamıştır. Araştırmada sepiyolitin karma yemlere %1 düzeyinde katılmasının büyüme performansını artırması ve duodenum villus yüksekliğini uzatmasından dolayı etkili bir katkı maddesi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Broyler, sepiyolit, performans, bağırsak histomorfolojisi

Giriş

Sepiyolit, hidrate magnezyum silikat, doğal yem katkı maddesidir. Gözenekli, yüksek yüzey alanı, kuvvetli emiş gücü ve yüksek yapısal stabiliteye sahip olan kimyasal inert bir maddedir. Toz kayıplarını azaltır, pelet dayanıklılığını ve kalitesini iyileştirir, yem partiküllerinin bağırsaktan geçiş süresini uzatır, besin maddelerinin sindirilme derecesini ve dışkı kıvamını artırır. Sepiyolit kanatlı karma yemlerinde büyütme faktörleri, antibiyotikler ve antikoksidiyaller yerine kullanılabilmektedir.[1-5] Eser ve ark[6] yaptıkları bir çalışmada broyler karma yemlerinde %1 düzeyinde sepiyolit bulunmasının canlı ağırlık kazancını arttırdığını, relatif abdominal yağ ağırlığı ile serum kolesterol ve trigliserit düzeylerini azalttığını kaydetmişlerdir. Türkiye'de kanatlı karma yemlerinde sepiyolit kullanımı hala kısıtlı düzeydedir. Bundan dolayı bu araştırmanın amacını broyler karma yemlerinde sepiyolit kullanımının büyüme performansı ve bağırsak histomorfolojisi üzerine etkilerinin belirlenmesi oluşturmuştur.

Materyal ve Metod

Araştırmada hayvan materyali olarak toplam 180 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her biri 60 adet civciv içeren bir kontrol ve iki deneme grubuna ayrılmıştır.

Her bir grup ise 6 civcivden oluşan 10 alt gruba ayrılmıştır. Deneme 6 hafta sürdürülmüştür. Yem ve su *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Broyler civcivlere 1-21. günler arasında başlangıç yemi, 21. günden 42. güne kadar büyütme yemi verilmiştir. Karma yemlerin bileşimi Tablo 1'de verilmektedir. Sepiyolit (Exal®, Tolsa Turkey, Ankara-Türkiye) kontrol grubu, birinci ve ikinci deneme grupları karma yemlerine sırasıyla %0, 1 ve 2 düzeylerinde (topdressed olarak) katılmıştır. Araştırmada kullanılan sepiyolit Exal® Polatlı-Türkiye'de (Tolsa Turkey firması) üretilmiştir. Exal® %74 sepiyolit, %18 dolomit ve %8 kalsit'den oluşup %8.23 nem, %89.87 kül içermektedir. Ayrıca sepiyolit Exal®'da ağır metaller (arsenik 2.6 ppm, kadmiyum <1 ppm, kurşun 1.16 ppm, civa 0.02 ppm) ve dioksin (0.39 ng/kg) kontaminasyonu tespit edilmemiştir.Civcivler denemenin başlangıcında ve her hafta tartılarak canlı ağırlık ve haftalık canlı ağırlık artışları belirlenmiştir. Yem tüketimi haftalık olarak kaydedilmiştir (g/civciv-hafta). Bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarıda (kg) hesaplanmıştır. Ayak tabanı dermatit insidansı denemenin 41. gününde belirlenmiştir. Ayak tabanının klinik değerlendirilmesi Ask[7] tarafından önerilen 0-5 derecelendirilme sistemine göre yapılmıştır. Ayak tabanının durumu 6 kategoride aşağıdaki şekilde derecelendirilmiştir. 0= ayak tabanı deri yüzeyi pürüzsüz, lezyon yok, renk değişimi yok, 1= hematomlu renk değişimi, bazı bölgelerde hiperkeratoz ve nekroz, koyu renk oluşmamış, subkutan dokuda yaralar, 2=koyu renkli papilla, koyulaşmış yaralanma yüzeyi, ciddi ekzudat, 3= ayağın plantar bölgesinin maksimum %25'ini kaplayan ülser, 4= ayağın plantar bölgesinin %25-80'inini kaplayan ülser, 5= ayağın plantar bölgesinin %25-80'inini kaplayan ülser. Ayak tabanı değerlendirilmesi aynı iki kişi tarafından yapılmıştır. Denemenin 42. gününde her gruptan 10 broyler (her tekerrürden bir adet) rasgele ayrılmış, tartılmış ve kesilmiştir. Bağırsak numunelerinde morfolojik değişiklikleri tespit etmek için tavukların sindirim kanalı hemen çıkarılmıştır. Yaklaşık 2 cm'lik parçalar alınmıştır: duodenumun orta bölümünden (taşlıktan pankreas ve safra kanalına kadar olan bağırsak bölümü duodenumdur), safra kanalı girişi ve Meckel divertikulumunun arasındaki orta bölümden (jejunum), Meckel divertikulumu ile ileosekal bağlantısının orta bölümünden (ileum). Bağırsak kesitleri, içeriğinden uzaklaştırmak için iki kez dikkatli bir şekilde fosfatlı tuzlu çözelti ile yıkanmış, %4'lük nötral formalin çözeltisine daldırılmış ve parafine bloklanmıştır. Tüm histolojik çalışmalar 5 μm'lik kesitlerde yapılmıştır. Numuneler mallory'nin üçlü boyaması ile boyanmış ve ışık mikroskopu (Olympus BX-40) altında analiz edilmiştir. Her bir bağırsak bölümünden üç tekrarlı olacak şekilde toplam 3 sağlam, villus uzunluğu/kript derinliği ölçülmüştür (Her bir numune için 6(3x2) ölçüm yapılmıştır, her bir hayvan için 18, her bir grupta üç bağırsak bölümü için toplam 180 ölçüm yapılmıştır, tüm gruplarda toplamda 540 ölçüm yapılmıştır). Villus yüksekliği villi ucundan villus kript bağlantı yerine kadar ölçülmüştür, kript derinliği iki yan yana villi arasındaki invaginasyon derinliğidir. Villus yüksekliğinin kript derinliğine oranı da hesaplanmıştır. İstatistik analizler SPSS programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı incelemek için Tek-yönlü ANOVA uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın önemi Tukey ile test edilmiştir. Önemlilik düzeyi $P < 0.05$ olarak alınmıştır.[10]

Sonuçlar ve Tartışma

Karma yemlere sepiyolit ilavesinin broylerlerde performans ve ayak tabanı skoru üzerine etkileri Tablo 2'de verilmektedir. Sepiyoliti %1 düzeyinde kapsayan karma yemi tüketen grupta deneme sonu canlı ağırlık ve altı haftalık canlı ağırlık artışı kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Yemden yararlanma %1 sepiyolit katkısıyla olumlu

yönde etkilenmiştir (P<0.001). Alı haftalık deneme süresince yem tüketimi sepiyolit ilavesinden etkilenmemiştir. Sepiyoliti %2 düzeyinde kapsayan karma yemi tüketen grubun deneme sonu canlı ağırlık, toplam canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma kontrol grubuna benzer bulunmuştur. Bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı %1 ve %2 sepiyolitli gruplarda kontrol grubuna kıyasla %4.7 ve %1.8 daha az bulunmuştur. Sepiyolit kullanımının performans ve yemden yararlanmayı olumlu etkilemesi sepiyolitin sindirim içeriği retensiyon zamanını arttırması ve böylece geçiş süresinin uzaması endojen enzim aktivitesinin yağ, protein ve karbonhidrat sindiriminde daha fazla etkili olmasına ve emilimlerini artırmasına bağlanabilir.[5,11] Ouhida ve ark[11] sepiyolitin jejunum içeriği viskozitesini azalttığını ve yüksek vizkositeli karma yemlerin antibesinsel etkilerini azalttığını kaydetmişlerdir.Karma yemlere sepiyolit ilavesi ayak tabanı dermatit insidansını önemli derecede etkilememiştir. Altı haftalık deneme sonunda ayak tabanı skoru kontrol grubunda da düşük bulunmuştur. Bu durum bir bölmedeki hayvan sayısının az olmasına bağlanabilir. Bununla birlikte ayak tabanı dermatit sorununun olduğu saha şartlarında sepiyolit katkısı yarar sağlayabilir. Karma yemlere sepiyolit katkısı Tablo 3'de görüldüğü şekilde duodenum villus yüksekliğini artırmıştır (P<0.01). Bu artışta besin madde emilimi için yüzey alanının artmasına yol açmaktadır[12]. Bu etkinin de yapılan çalışmada ağırlık artışı ve yemden yararlanmadaki olumlu etkiye yansıdığı gözlenmektedir. Sonuç olarak %1 sepiyolit (E-562) katkısı broylerlerde ağırlık artışı, yemden yararlanma ve duodenum villus yüksekliğini olumlu yönde etkilemiştir. Karma yemlerin sepiyolitle %2 düzeyinde seyreltilmesi de kontrol grubuna benzer performans değerleri sağlamıştır. Saha şartlarında daha yüksek düzeylerde sepiyolit katkısının etkilerinin inceleneceği çalışmalara da gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Galan E: Properties and applications of palygorskite-sepiolite clays. Clay Miner, 31, 443-453, 1996.
2. Murray HH, Pozo M, Galan E: An introduction to palygorskite and sepiolite deposits-location, geology and uses. In, Galan E, Singer A (Eds): Developments in Palygorskite-Sepiolite Research: A New Outlook on These Nanomaterials, 1st ed, pp. 85-91, Elsevier B.V., Amsterdam, The Netherlands, 2011.
3. Viseras C, Lopez-Galindo A: Pharmaceutical application of some Spanish clays (sepiolite, palygorskite, bentonite): some preformulation studies. Appl Clay Sci, 14, 69-82, 1999.
4. Ayed MH, Zghal I, Rekik B: Effect of sepiolite supplementation on broiler growth performances and carcass yield. Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science, 59, 169-172, 2008.
5. Tortuero F, Fernandez Gonzalez E, Martin ML: Effects of dietary sepiolite on the growth, visceral measurements and food passage in chickens. Arch Zootec, 41, 209-217, 1992.
6. Eser H, Yalçın S, Yalçın S, Şehu A: Effects of sepiolite usage in broiler diets on performance, carcass traits and some blood parameters. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 18, 313-318, 2012.
7. Ask B: Genetic variation of contact dermatitis in broilers. Poultry Sci, 89, 866-875, 2010.
8. Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA, Wang MQ: Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Sci, 82, 648-654, 2003.
9. Noy Y, Geyra A, Sklan D: The effect of early feding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. Poultry Sci, 80:912-919.
10. Dawson B, Trapp RG: Basic and Clinical Biostatistics, 3rd ed, Lange Medical Boks/McGraw_Hill Medical Publishing Divison, New York, 2001.

11. Ouhida I, Perez JF, Gasa J, Puchal F: Enzymes (β-glucanase and arabinoxylanase) and/or sepiolite supplementation and the nutritive value of maize-barley-wheat based diets for broiler chickens. Brit Poultry Sci, 41, 617-624, 2000.

12. Xia MS, Hu CH, Xu ZR: Effects of copper-bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities, and intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Sci, 83, 1868-1875,

Tablo 1. Bazal karma yemlerin bileşimi

Yem maddesi (g/kg)	Başlangıç karma yemi (1-21 gün)	Büyütme karma yemi (22-42 gün)
Mısır	530.0	598.5
Soya küspesi	250.0	130.0
Tam yağlı soya	130.0	200.0
Mısır gluten unu	30.0	-
Kanatlı rendering unu	-	30.0
Bitkisel yağ	14.5	11.0
Kireç taşı	15.0	13,1
Monokalsiyum fosfat	14.0	6.4
Tuz	1.8	2.4
Sodyum bikarbonat	3.2	0.9
DL-metiyonin	3.5	2.4
Lizin	3.5	1.8
Treonin	0.9	0.5
Vitamin premiksi[1]	2.0	2.0
Mineral premiksi[2]	1.0	1.0
Antikoksidiyal[3]	0.6	-

1: Her bir kg karma yeme sağlanan: 12.500 IU vitamin A, 5.000 IU vitamin D3, 75 mg vitamin E, 3.5 mg vitamin K3, 3.5 mg vitamin B1, 8 mg vitamin B2, 15 mg calcium d pantothenate, 5 mg vitamin B6, 25 µg vitamin B12, 60 mg niasin, 2 mg folik asit, 0.2 mg biotin, 125 mg antioksidan, 1500 FYT 6-fitaz (EC 3.1.26). 2: Her bir kg karma yeme sağlanan: 16 mg Cu, 60 mg Fe, 120 mg Mn, 0.75 mg Co, 2 mg I, 100 mg Zn, 0.3 mg Se, 600 mg kolin klorür. 3: Maxiban G 160: Her bir kg'ında 80 g narasin, 80 g nikarbazin bulunmaktadır.

Tablo 2. Karma yeme sepiyolit ilavesinin broylerlerde performans ve ayak tabanı skoru üzerine etkileri

	Sepiyolit (%)			
	0	1	2	P değeri
Başlangıç canlı ağırlık (g)	41.35	41.35	41.16	0.745
Bitiş canlı ağırlığı (g)	2764b	2857a	2726b	0.002
Canlı ağırlık artışı (g/6 hafta)	2722b	2816a	2685±17b	0.002
Feed intake (g/6 hafta)	4661	4576	4514	0.167
Yem dönüşüm oranı (kg/kg), 6 haftalık	1.71a	1.63b	1.68a	<0.001
Ayak tabanı skoru, 41. günde				
Sağ ayak tabanı	1.36	1.24	1.38	0.317
Sol ayak tabanı	1.34	1.32	1.34	0.978

Aynı sırada farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar belirtilen P düzeyinde önemlidir.

Tablo 3. Karma yeme sepiyolit ilavesinin bağırsak histomorfolojisi üzerine etkileri

	Sepiyolit (%)			
	0	1	2	P değeri
Villus yüksekliği (mm)				
Duodenum	1966b	2289a	2044b	0.002
Jejunum	1626	1619	1612	0.991
Ileum	1191	1163	1205	0.720
Kript derinliği (mm)				
Duodenum	202.5	217.3	206.1	0.375
Jejunum	195.0	175.6	179.3	0.285
Ileum	158.4	142.3	146.3	0.418
Villus yüksekliği/Kript derinliği				
Duodenum	9.89	10.69	9.95	0.445
Jejunum	8.51	9.33	9.13	0.540
Ileum	7.83	8.38	8.38	0.679

Aynı sırada farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar belirtilen P düzeyinde önemlidir.

P48 Geçmişten Bugüne Eksojen Enzimler ve Broyler Beslemede Önemi

Shahram GOLZAR ADABİ*, Hulusi Ozan TAŞKESEN
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

Özet

Hayvan beslemede, 20. yüzyılın başlarından bu yana kanatlı hayvan yemlerine enzim ilaveleriyle hayvanların yemden yararlanma ve dolayısıyla performanslarının geliştirilmesi konusu giderek artan bir öneme sahip olmuştur. Günümüzde 550 milyon doların üzerinde bir değere sahip olan enzim pazarı, büyük ölçüde fitaz (% 60) ve fitaz olmayan (% 40) enzimler şeklinde ayrılabilir. Gerek fitaz gerekse karbonhidrazları içeren ekzojen enzimler, günümüzde tüm monogastrik hayvanların beslenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu enzimlerin kimyasal etkileri iyice anlaşılmış olmasına karşın hayvanlara sağladıkları yararlar halen tartışma konusudur. Kanatlı rasyonlarına enzim uygulaması genel olarak spesifik molekül veya bağların yıkılması ve hayvanların salgılayamadıkları enzimlerin ilavesi yoluyla sindirimin iyileştirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu bağlamda ekzojen enzim uygulamalarının en önemli hedeflerinden biri arabinoksilanlar, β-glukanlar, pektinler, α-galaktozidler ve selüloz gibi nişasta olmayan polisakkaritlerin (NOP) sindirimi zorlaştırarak hayvanın performans ve verimini düşüren etkilerini ortadan kaldırmaktır. Bu derleme, nişasta olmayan polisakkaritleri parçalayan ekzojen enzimler, bunların etki mekanizmaları ve kanatlı hayvanlarda kullanımına ilişkin son bulguları özetlemektedir.

Anahtar Kelimeler: ekzojen enzimler, karbonhidrazlar, NOP, kanatlı, etlik piliç.

Giriş

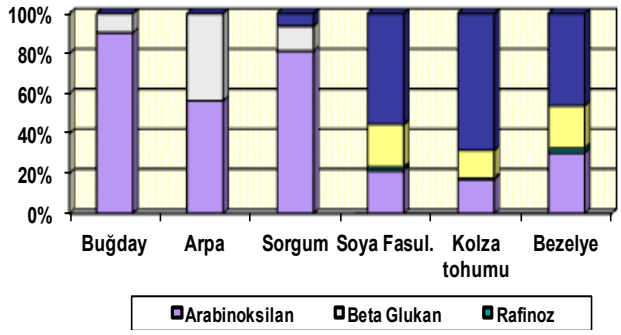
Besin yararlanılabilirliğinin geliştirilmesi için kanatlı hayvan yemlerine enzim uygulaması 1926 yılına kadar gider (1). 1950'lerde, öncü bilim insanları muhtelif çiftlik hayvanlarının rasyonlarına amilaz ve proteazlar ekleyerek verim üzerine faydalarını gözlemlemişerdir O günden beri, ekzojen yem enzimlerinin kullanımı zooteknide en çok çalışılan alanlardan biri olmuş ve hayvancılık endüstrisinde dünya çapında büyük ilerlemelere yol açmıştır (2). Küresel yem enzimi pazarı bugün 550 milyon Amerikan dolarının üzerinde bir değere sahip olup küresel yem pazarına her sene 3-5 milyar dolar kazandırmaktadır. Bu Pazar büyük ölçüde fitaz (% 60) ve fitaz olmayan (% 40) enzimler şeklinde ayrılabilir. Pazarın son 5-10 yıl içinde dikkate değer boyutlara ulaşan hızlı büyümesi, özellikle fitaz teknolojisinin uygulanması ve mısır bazlı rasyonlarda karbonhidrazların daha yaygın kullanımına dayanmaktadır ki bunların her ikisi de artan girdi maliyetlerine bir yanıt olarak gelişmiştir. Saha araştırmalarına yapılan büyük miktardaki yatırım, ekzojen enzim kullanımımda muhtelif stratejik gelişmeler sağlamıştır (2). Kanatlı rasyonlarına ekzojen enzim ilavesinin başlıca amacı hammaddelerdeki besinlerin sindirimini geliştirmektir. Bu amaç şu mekanizmalardan biri ya da daha fazası kullanılarak gerçekleştirilmektedir: (i) endojen sindirim enzimleri tarafından genellikle yıkılamayan spesifik bağların yıkılması, (ii) besinlerin yarayışlılığını azaltan anti-besinsel faktörlerin yıkılması, (iii) besinlerin endojen enzimlere daha açık hale getirilmesi ve/veya (iv) genç hayvanların enzim kapasitesine ilave yapılması (3). Bu derleme, ekzojen

nişasta olmayan polisakkaridaz enzimlerinin kanatlı beslemedeki uygulamaları hakkında son bulguları özetlemektedir.

Nişasta Olmayan Polisakkaritler (NOP)

Karbonhidratlar kümes hayvanı rasyonunun başlıca bileşenleridir, rasyonun % 60-70'ini oluşturabilirler (4, 5). Ham maddelerde bulunan NOP'ların tipi ve miktarı önemli değişiklikler gösterir. NOP'lar tahıl danelerinde çoğunlukla arabinoksilanlar, β-glukanlar ve selüloz, baklagil danelerinde ise pektinler, α-galaktozidler ve selüloz olarak yer almaktadır. Nişasta olmayan polisakkaritler, selülozu, hemiselülozları, oligosakkaridleri ve pektinleri kapsar (5, 6). Nişasta olmayan polisakkaritler (NOP) iki gruba ayrılabilir; çözünür ve çözünmeyen NOP'lar (5, 7).

Şekil 1, NOP fraksiyonunu tahıllar ve bitkisel protein kaynaklarında göstermektedir. Çözünebilir NOP'lar kümes hayvanları tarafından sindirilebilse dahi, yine de antibesinsel özellikleri vardır. Bağırsaktaki diğer besinleri sararlar ve bu nedenle besin sindirilebilirliğini azaltırlar. Besin sindirilebilirliğindeki azalma, rasyonun zahiri metabolik enerjisinde azalmaya ve böylece yem dönüşüm oranında gerilemeye neden olur (7, 8, 9, 10).



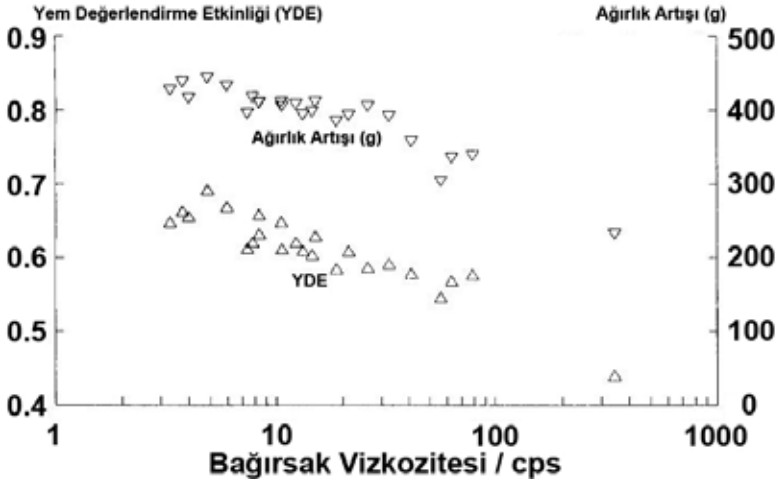
Şekil 1. NOP fraksiyonu tahıllar ve bitkisel protein kaynaklarında (FEFANA Enzim/ mikroorganizma hakkında eğitim kitapçığı (1995 yılında Avrupa komisyonuna sunulan).

Nişasta Olmayan Polisakkaritlerin Anti Besinsel Etkileri

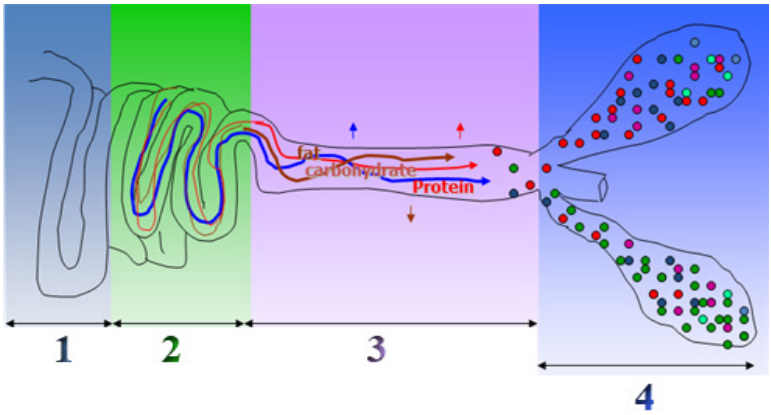
Kanatlı hayvanlar selüloz, β-glukan, arabinoksilan veya pektinler gibi bileşiklerin sindirimi için gerekli enzimleri sentezleyemezler (8). Broiler rasyonlarındaki NOP'ların antibesinsel etkileri NOP'ların çözünürlüğü ile tespit edilir. Çözünür NOP'lar diğer rasyon bileşenleri ile etkileşim yeteneğine sahip olup, çözünmeyen NOP'lar durağan yapıdadır ve bu yeteneği barındırmazlar. Williams ve ark (5)'a göre NOP ve antibesinsel etkilerinin çoğu doğrudan çözünür NOP'lardan kaynaklanmaktadır. Çözünür NOP'lar su içinde çözülmüş kaldıklarında, viskoz bir çözelti elde edilir (5, 8, 10, 11, 12). Şekil 2, yem dönüşüm etkinliğinin (YDE) tavuk ağırlık artışı ve bağırsak viskozite artışına etkisini gösterirken, Şekil 3'te ise NOP'ların nasıl bağırsak sağlığını bozabildiklerini gösterilmektedir.

NOP'ları Parçalayan Enzimlerin Etki Mekanizması

Son 10 yıldır araştırmacılar, Ksilanaz ve β-glukanaz eksojen enzimlerinin kanatlılardaki çalışma mekanizması üzerinde tartışmalar yürütmektedirler. Bu enzimlerin etkilerini gösterdikleri iki olası yol vardır. Bunlardan biri hücre duvarı youluyla tahıl endosperminin kaplanmasıdır. Bu kaplanma endospermdeki nişasta ve proteinin kullanılamaz hale gelmesini sağlar. Ksilanaz ve β-glukanaz ilavesi ile hücre duvarı ortadan kaldırılarak endospermin içinde hapsolmuş nişasta ve proteinin sindirimi sağlanabilir. Ne var ki bu teorinin desteklenmesi, sindirilebilirlik verileri ve enzim kinetiklerine bağlı olarak oldukça zordur. Bazı araştırıcılar, hücre duvarlarındaki por büyüklüğünün bakteri, ksilanaz veya amilaz penetrasyonu için fazla küçük olduğunu öne sürmektedirler. Hücre duvarını yıkmak için selülotik bakterilerin kullanıldığı bir denemenin sonuçlarına göre hücre por çapında bir artış saptanmamış, yalnızca çözünebilir biyo-kütlede bir düşüşe rastlanmıştır. Dolayısıyla hücre duvarının yıkımlanması olası görünmemektedir (4, 8, 13, 14). Bedford (15), nişasta gibi çok sayıda besin maddesinin kaplanmış halde tavukların ince bağırsaklarında hücre duvarlarında kaldığını ve ksilanaz enzimi ilavesiyle giderilebildiğini göstermiştir. Şekil 4'de, rasyon enerji sindirimi ve NOP konsantrasyonu ve enzim kullanıldıktan sonra aralarındaki ilişki gösterilmektedir.

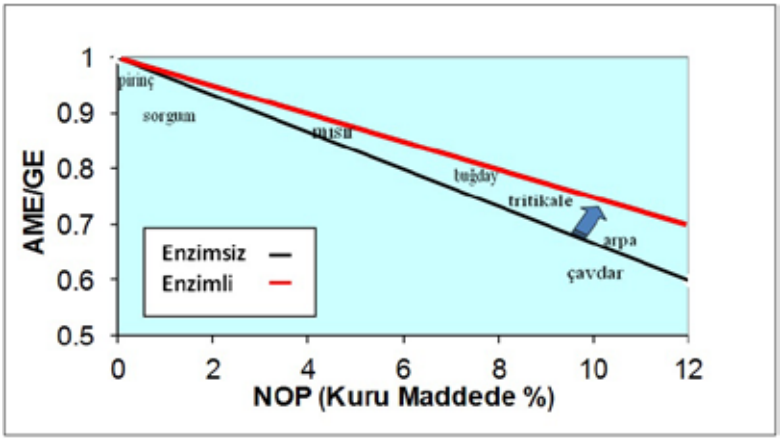


Şekil 2. Broilerlerde NOP'lara bağlı olarak artan bağırsak viskozitesinin ağırlık artışı ve YDE'ye etkisi (4).



Şekil 3. NOP'lar bağırsak sağlığını bozar; 1) Enzimlerin düşük miktarda salgılanması, safranın az olması veya sindire bilirliği düşük ham maddeler kullanması nedeni ile sindirim yavaştır; 2) Besin maddesinin zayıf veya az sindirilmesi veya villus yüzeyinden az miktarda kana geçişi; 3) Bir çok besin maddesinin sindirilmeden kalması. Bu bölgede sindirilmiş besin maddesi olsada vilus sayısının az olaması nedeniyle emilim düşük olur; 4) Fazla miktarda karbonhidart, yağ ve azotlu bileşiklerin fermentasyona açik kalması nedeniyle, patojen bakteriler çoğalır, bu yüzden faydalı bakterilerin sayısı azalarak rekabet edemez duruma gelir (16).

Ne var ki, Bedford and Autio (17), tarafından broilerlerin bağırsak içeriği üstünde yürütülen mikroskobik analizler göstermiştir ki, endosperm hücre duvarının yapısına zarar verilebilmektedir. Bu durumun taşlıkta en belirgin olduğu belirlenmiştir. Choct et al. (8), bu durumun enzimin doğrudan etkisine bağlı olmayıp, çözünebilir ve fermente olabilir oligomerler sağlama yönündeki dolaylı etkisinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Bu oligomerler, fermentasyonu tetikleyen sekuma girmektedirler (18). Fermentasyonun tetiklenmesi, gastrin yoğunluklarını belirgin şekilde düşüren enteroglukagon seviyelerini artırmaktadır (8). Bu durum, gastrik boşalmanın azalmasına ve motilitenin artmasına neden olur. Böylece, ksilanaz, taşlık veya mide fonksiyonlarını uyararak dolaylı şekilde hücre duvarının yıklımasını sağlar (8). Bu enzimlerin etkilerini göstermesindeki alternatif mekanizma ise, hücre duvarının kimi bileşenlerinin sindirim siteminde çözünerek viskoz agregatlar oluşturmasına dayanmaktadır (8, 14, 19). Viskozitenin düşmesi için iyi hedeflenmiş hidrolitik bir tepkimenin gerçekleşmesi gerekir (4, 8). Viskozitenin düşürlmesi için bir başka sebep ise enzimlerinin polimerlerin merkezini hedef almasının gerekli olmasıdır. Bu amacı yerie getiren enzimlerin etkinliği, farklı enzim kaynaklarına göre değişmektedir (4, 8). İçeriğin viskozitesinin düşürülerek yemin besleyici değerinin artırılması için polisakkaritlerin sadece birkaç yerde parçalanması gerekmektedir (5).



Şekil 4 Enzimler NOP'lerin enerji yararlanılabilirliği üzerine etkisi

Ekzojen enzimlerin sindirim sistemi sağlığı ve salgıları üzerine etkileri

Villus uzunluğu enterositlerin emilim kapasitesi ile ilişkilidir. Kısa villusların varlığı besin maddesi emilimi için yüzey alanını azaltır. Villusların epitel hücreleri kriptada şekillenir ve büyük bir kripta, hızlı doku kaybına ve yeni doku gereksinimine işaret eder. Her fazladan doku kaybı sürdürülebilirlik için gerekli besin ihtiyacını artıracak böylece hayvanın yem etkinliğini düşürecektir. Villusların kısalması ve kriptanın derinleşmesi ayrıca sindirim sistemindeki salgıların artmasına, ishale, düşük hastalık direncine ve genel performansta düşüşe yol açabilir (41). Mısır-soya temelli (düşük viskozite) ve/veya yüksek viskoziteli rasyonlarla (çözünebilir polisakkarit olarak karboksi metil selüloz ilavesi veya pirinç dahil edilmesiyle) beslenen tavuklardaki erken morfolojik çalışmalar, yüksek viskozite şartları altında jejunumda villusların daha kısa ve kalın olduğunu göstermekte bu durum da kontrol hayvanlarına nispeten emilim yüzeyinin azaldığına işaret etmektedir. Bundan başka, dibromo-desoksiüridin ile jejunumdaki epitel hücrelerin çoğalması ölçülmüştür. Kripta bölgesinde çoğalmanın toplam epitel hücrelere oranı, düşük viskozitede 0.33'ten yüksek viskozitede 0.36'ya çıkarak önemli bir artış göstermiştir (42). Araştırmalar ayrıca, yüksek NOP içeriği ile beslenen broylerlerde musin oluşumunun teşvik edildiğini ve kadeh hücrelerinin sayı ve boyutlarının arttığını göstermektedir (43). Musin yapısının yoğunluğu, su kanalının kalınlığını etkileyebilmektedir ki bunun emilim süreci sırasında yağ misellerinin hareketi için önemli olması beklenmektedir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, bağırsak dokularının morfolojik, metabolik ve fonksiyonel değişimleri de NOP parçalayıcı enzimlerin etkisine müdahil olabilmektedir (42). Wang et al. (44), buğday temelli bir broiler rasyonunda enzim ilavesi arttıkça ileal nispi uzunluk ve nispi ağırlığın 21 ve 42. günlerde arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar, NOP parçalayıcı enzimlerin, NOP'ların bağırsak morfolojisindeki olumsuz etilerini giderebileceğini göstermektedirler. Luo et al. (45), yüksek dozlarda ksilanaz ilavesinin (5,000 U/kg), ileumdaki villus yüksekliğini ve duodenum ve ileumdaki villus yüksekliği-kripta derinliği oranını artırdığını ($p<0.05$) bildirmiştir.

Çizelge 1. NOP enzimlerin kanatlı performansı üzerine etkileri[1,2]

Kullanılan Enzim	Tür	Enzim Etkisi	Kaynak
Selülaz, Hemiselülaz ve Pektinaz	Broyler	↑ NOP sindirebilirliği ↑ Protein sindirebilirliği	(20)
Ksilanaz, Amilaz, Proteaz	Broyler	↑ Canlı ağırlık (3.6%) YDSnin iyileşmesi (0.78%)	(21)
Ksilanaz, Amilaz, Proteaz	Broyler	↑ Ham protein sindirebilirliği (2.9%) ↑ Canlı ağırlık (1.9%) YDS iyileşmesi (2.2%)	(22)
Glukanaz, Hemiselülaz, Pektinaz	Broyler	Anlamlı etki bulunmamıştır	(23)
Endo-1,3(4)-β-glukanaz, Hemiselülaz, Pektinaz	Broyler	↑ NOP sindirebilirliği ↑ Ham protein sindirebilirliği ↑Metabolik Enerji	(24)
Ksilanaz, Amilaz, Proteaz	Broyler	↑ Canlı ağırlık (10.3%) YDSnin iyileşmesi (10.5%)	(25)
Enzim kokteyli (ksilanaz, proteaz ve α-amilaz)	Broylerr	↓ Bağırsak viskozitesi Besinlerin gelişmiş zahiri birikimi ↑ karaciğer ağırlığı,↓ taşlık, pancreas ve ince bağırsak ağırlığı ↑ villus yüksekliği ve yüzey alanı	(26)
Xylanase	ördek	CAA'da % 12'ye kadar gelişme	(27)
Selülaz, Hemiselülaz ve Pektinaz	Broyler	↑ Metabolik enerji ↑ Ham protein sindirebilirliği↑ kül sindirilebilirliği	(28)
Ksilanaz, amilaz, proteaz	Broyler	CAA'na etkisi yok Bağırsak sindirilebilir enerjisi üzerine etkisi yok ↑ gelişmiş ($P<0.01$) bağırsak N sindirimi ve bağırsak P sindirimi	(29)
Multikarbohidraz	Pullet	↑ Ovaryum ağırlığı	(30)
Ksilanaz, Amilaz, Proteaz	Broyler	↑ Zahiri Metabolik Enerji (2%) ↑ Canlı ağırlık (6%) YDSnin iyileşmesi ↑ Amino asit sindirebilirliği	(31)
Ksilanaz, β-glukanaz	Hindi	Günlük CAA'da % 2 gelişme	(32)
Ksilanaz, β-glukanaz	Broyler	Jejuna villus yüksekliği, uzunluğu, genişlik, yoğunluk ve mikrovili çoğalma faktörü üzerine etkisi yok ↓ Jejunum kripta derinliği ↑ Jejunum villus yüksekliği-kripta derinliği oranı	(33)
Multikarbohidraz ve fitaz	Broyler	↓ YDS 1.90'dan 1.84'e ↑ Karaciğer insulin reseptörü duyarlılığı ↓ insulin benzeri büyüme faktörü 1'in gen ekspresyonu Sindiriime açık besin madde temini	(34)
Multikarbohidraz	Broyler	↑ NOP sindirilebilirliği ↓ Bağırsak viskozitesi ↑ Yağ sindirilebilirliği YDS'de % 1- 3 iyileşme	(35)
Enzimkokteyli(ksilanaz, glukanaz, amilaz, proteaz ve invertaz)	Broyler	↑ Bağırsakta zahiri besin maddesi sindirimi	(36)
Fitaz, proeaz, ksilanaz	Broyler	YDSnin iyileşmesi Kadeh hücreleri sayısı üzerine etkili	(37)
enzim kokteyl olarak Vegpro ve Robavio Excel AP	Broyler	↑ HP ve çoğu amino asidin bağırsak zahiri sindirimi	(38)
Ksilanaz	Yumurta tavuğu	Günlük ortalama yem tüketimi ve yumurta ağırlığına etkisi yok Gelişmiş yumurta verimi, yumurta kütlesi ve YDS Endojen enzim etkinliği üzerine etkisi yok ↓ Bağırsak viskozitesi	(39)
Ksilanaz	Broyler	↓ digesta viskozitesi Gelişmiş KM, HP ve enerji dönüşümü Duodenum villus yüksekliği, genişliği ve kripta derinliği üzerine etkisi yok	(40)

[1] YDS – Yem Değerlendirme Sayısı; NOP – Nişasta Olmayan Polisakkarit

[2] Genel olarak enzimlerle ilgili terminolojide bir belirsizlik hakimdir ve bu durum karbonhidratlar için belirgin şekilde hissedilmektedir. Endo-1–3(4)-β-glukanazlar çoğunlukla selülaz veya glikozidaz anlamında kullanılmaktadır ki bud a yanlış yönlendirmeye yl açmaktadır. Ksilanazlar çoğunlukla pentozanazlar, NOP parçalayıcı enzimler ve hemiselülazlar gibi kullanılmaktadır ki bu durum da gene yanlış yönlendirme ve karışıklıklara neden olmaktadır. Ksilanaz ve glukanazlara ilaveten, (azalan bir önem soralamasıyla) α-amilaz, β-mannanaz, α-galaktozidaz ve pektinazlar (diğer birçok enzime ek olarak poligalakturonazlar, pektin transeliminazlar ve pektin metil esterazları da içeren pektin yıkan enzimleri kapsayan geniş bir enzim grubu) gibi birçok karbonhidradaz için de bu geçerlidir (2).

Onderci et al. (46), villus yüksekliği ve yüzey alanındaki azalmaların besin maddeslerinin emilimini düşürebileceini bildirmişlerdir. Böylece, perfprmans iyileşmesi de ayrıca ince bağırsak morfolojisiyle ilişkilendirilebilir. Diğer taraftan, Iji et al. (47), broylerlerde buğday temelli rasyonlara yüksek dozlarda enzim ilavesinin duodenum, ileum veya jejunumda villus yüksekliği, kripta derinliği veya villus yüzey alanı üzerine bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Engberg et al. (48), bütün buğday beslemesinin pankreatik dokularda daha düşük amilaz etkinliğine neden olurken ksilanaz ilavesinin broilerlerde kimotripsin ve lipaz etkinliğini artırığını bildirmişlerdir. Qian et al. (49), % 0.2 β-glukozidaz ilavesinin mısır-soya temelli rasyonlarla beslenen broyler civcivlerinde bağırsak amilaz aktivitesini önemli ölçüde artırırken, lipaz ve tripsin aktiviteleri üzerine oldukça sınırlı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Ekzojen enzimler, bitki hücre duvarlarındaki lif tarafından tutulan besin maddelerini serbest bırakırlar ve böylece sindirim sistemindeki substrat miktarını artırırlar. Kimi çalışmalar, arpa temelli rasyonlarla beslenen kuşlarda enzim muamelesinin bağırsak morfolojisini etkileyebileceğini göstermektedir (50). Almirall et al. (51), arpanın ince bağırsakta amilaz ve lipaz aktivitesini düşürdüğünü ve β-glukanaz ilavesinin broiler civcivlerinde bu aktiviteleri artırarak bağırsak viskozitesini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Sonuç

Sonuç olarak ekzojen enzimler, kanatlı hayvanların beslenmesinde büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel NOP'ların sindiriminin sağlanması yoluyla hayvanları performansları iyileştirilerek birçok çalışmada ortaya konmuştur. Özetlenen çalışmaların çoğunlukla göstermiş olduğu gibi ekzojen enzim ilavesiyle kanatlılarda NOP, ham protein ve yağ sindirilebilirliği artmakta, yem değerlendirme iyileşmekte, sindirilebilirlikteki iyileşmeye bağlı olarak yemlerin zahiri metabolik enerjileri yükselmekte, bunların bir sonucu olarak performans ve canlı ağırlıkta gelişmeler gözlenmektedir. NOP parçalayıcı ekzojen enzimlerin ilavesi ile ayrıca bağırsak morfolojisinin de iyileştiği, villusların NOP'ların olumsuz etkilerinden arınarak gelişme gsterdikleri, benzer şekilde pankreastaki amilaz aktivitesinin de gelişme gösterdiği konusunda araştırmacılar mutabık kalmışlardır.

Ne var ki, enzim etkileri, antibiyotik varlığı, hayvanların sağlık durumu ve kullanılan yemin türü ve kalitesi gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu ilişkileri anlamak daha öngörülebilir ve son kullanıcı için karlı bir üretim sağlayacaktır (52).

Kaynaklar

1. Clickner FH. and Follwell EH. 1926. Application of "protozyme" (aspergillls orizae) to poultry feeding. Poult. Sci. 5: 241-247.
2. Adeola O. and Cowieson AJ. 2011. Board-Invited Review: opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production. J Anim Sci. 89: 3189-3218.
3. Wu YB, Ravindran V. and Hendriks WH. 2004. Influence of exogenous enzyme supplementation on energy utilization

and nutrient digestibility of cereals for broilers. J. Sci. Food Agric. 84:1817–1822.
4. Bedford MR. 1993. Mode of action of feed enzymes. J. Appl. Poult. Res. 2(1): 85.
5. Williams PEV, Geraert PA, Uzu G. and Annison G. 1997. Factors affecting non-starch polysaccharide digestibility in poultry, Rhone Poulenc Animal Nutrition, France Yasar, S. and Forbes, J.M. 2000. Enzyme supplementation of dry and wet wheat-based feeds for broiler chickens: Performance and gut responses. Br. J. Nutr. 84(03): 297-307.
6. Parsippany NJ. 2008. Non-starch polysaccharide enzymes for poultry. Proceedings of the 6th MID-atlantic nutrition confrence, University of Maryland; Pettersson, D. and Åman, P. 2007. Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat. Br. J. Nutr. 62(01): 139-149.
7. Castanon JIR, Flores MP. and Pettersson D. 1997. Mode of degradation of non-starch polysaccharides by feed enzyme preparations. Anim. Feed Sci. Technol. 68(3-4): 361-365.
8. Bedford MR. and Schulze H. 1998. Exogenous enzymes for pigs and poultry. Nutr. Res. Rev. 11(01): 91-114.
9. McNab JM. and Boorman KN. 2002. Poultry feedstuffs: Supply, composition, and nutritive value. CABI. London.
10. Hetland H, Choct M. and Svihus B. 2004. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. Worlds Poult. Sci. J. 60(04): 415-422.
11. Classen HL. 1996. Cereal grain starch and exogenous enzymes in poultry diets. Anim. Feed Sci. Technol. 62(1): 21-27.
12. Chesson A. 2001. Non-starch polysaccharide degrading enzymes in poultry diets: Influence of ingredients on the selection of activities. Worlds Poult. Sci. J. 57(03): 251-263.
13. Chesson A. and Travis AJ. 1997. Engineering Improved Forage Degradation Characteristics Recent advances in animal nutrition ed. University of New England, Australia. pp. 21-32.
14. Bedford MR. 2000. Exogenous enzymes in monogastric nutrition--their current value and future benefits. Anim. Feed Sci. Technol. 86(1-2): 1-13.
15. Bedford MR. 2002. The role of carbohydrases in feedstuff digestion. Poultry Feedstuffs: Supply, composition and nutritive value(McNab, J.M. and Boorman, K.N., eds.), pp. 319-336, CABI Publishing, London.
16. Yin YL, McEvoy JDG, Schulze H, Hennig U, Souffrant WB. and McCracken KJ. 2000. Apparent digestibility (ileal and overall) of nutrients and endogenous nitrogen losses in growing pigs fed wheat (var. soissons) or its by-products without or with xylanase supplementation. Livest. Prod. Sci. 62(2): 119-132.
17. Bedford MR. and Autio K. 1996. Microscopic examination of feed and digesta from wheat-fed broiler chickens and its relation to bird performance. Poult. Sci. 75: 1-14.
18. Choct M, Hughes RJ, Wang J, Bedford MR, Morgan AJ. and Annison G. 1996. Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. Br. Poult. Sci. 37(3): 609-621.
19. Choct M, Hughes RJ, Trimble RP, Angkanaporn K. and Annison G. 1995. Non-starch polysaccharide-degrading enzymes increase the performance of broiler chickens fed wheat of low apparent metabolisable energy. J. Nutr. 125(3): 485.
20. Marsman GJ, Gruppen H, Van der Poel AF, Kwakkel RP, Verstegen MW. and Voragen AG. 1997. The effect of thermal processing and enzyme treatments of soybean meal on growth performance, ileal nutrient digestibilities, and chyme characteristics in broiler chicks. Poult. Sci 76(6): 864.
21. Pack M, Bedford M. and Wyatt C. 1998. Feed enzymes may improve corn and sorghum diets. Feedstuffs 70(5): 18-19.
22. Zanella I, Sakomura NK, Silversides FG, Fiqueirdo A. and Pack M. 1999. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poult. Sci. 78(4): 561-568.
23. Rebolé A, Rodriguez ML, Alzueta C, Ortiz LT. and Trevino J. 1999. A short note on effect of enzyme supplement on the nutritive value of broiler chick diets containing maize, soybean meal and full-fat sunflower seed. Anim. Feed Sci. Technol. 78(1-2): 153-158.
24. Kocher A, Choct M, Porter MD. and Broz J. 2002. Effects of feed enzymes on nutritive value of soyabean meal fed to broilers. Br. Poult. Sci. 43: 54–63.
25. Iji PA, Khumalo K, Slippers S. and Gous RM. 2003. Intestinal function and body growth of broiler chickens on diets based on maize dried at different temperatures and supplemented with a microbial enzyme. Reprod. Nutr. Dev. 43(1): 77-90.
26. Gracia MI, Latorre MA, García M, Lázaro R, Mateos GG. 2003. Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. Poult. Sci. 82(8):1281-1291.
27. Adeola O. and Bedford MR. 2004. Exogenous dietary xylanase ameliorates viscosity-induced anti-nutritional effects in wheat-based diets for White Pekin ducks (Anas platyrinchos domesti-cus). Br. J. Nutr. 92:87–94.
28. Saleh F, Tahir M, Ohtsuka A. and Havashi K. 2005. A mixture of pure cellulase, hemicellulase and pectinase improves broiler performance. Br. Poult. Sci., 46: 602-606.
29. Olukosi OA, Cowieson AJ. and Adeola O. 2007. Age-related influence of a cocktail of xylanase, amylase, and protease or phytase individually or in combination in broilers. Poult. Sci. 86:77-86.
30. Chauynarong N, Iji, P, Isariyodom S, Choct M. and Mikkelsen L. 2007. Change in body weight and ovary weight of

pre-lay pul-lets fed maize-soy based diet supplemented with an exogenous microbial enzyme. Kasetsart J. 41: 49–55.

31. Cowieson AJ. and Ravindran V. 2008. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: Growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids. Br. Poult. Sci. 49(1): 37-44.
32. Boguhn J. and Rodehutscord M. 2010. Effects of nonstarch poly-saccharide-hydrolyzing enzymes on performance and amino acid digestibility in turkeys. Poult. Sci. 89: 505–513.
33. Rebolé A, Ortiz LT, Rodríguez ML, Alzueta C, Treviño J, Velasco S. 2010. Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat- and barley-based diet. Poultry Science 89 :276–286
34. Józefiak D, Ptak A, Kaczmarek S, Mackowiak P, Sassek M, Slominski BA. 2010. Multi-carbohydrase and phytase supplementation improves growth performance and liver insulin receptor sensitivity in broiler chickens fed diets containing full-fat rapeseed. Poult. Sci. 89: 1939–1946.
35. Jia W. and Slominski BA. 2010. Means to improve the nutritive value of flaxseed for broiler chickens: the effect of particle size, enzyme addition, and feed pelleting. Poult. Sci. 89: 261–269.
36. Oryschak M, Korver D, Zuidhof M, Beltranena E. 2010. Nutritive value of single-screw extruded and nonextruded triticale distillers dried grains with solubles, with and without an enzyme complex, for broilers. Poult. Sci. 89 :1411–1423.
37. Walk CL, Cowieson AJ, Remus JC, Novak CL, McElroy AP. 2011. Effects of dietary enzymes on performance and intestinal goblet cell number of broilers exposed to a live coccidia oocyst vaccine. Poult. Sci. 90: 91–98.
38. Baurhoo N, Baurhoo B, Zhao X. 2011. Effects of exogenous enzymes in corn-based and Canadian pearl millet-based diets with reduced soybean meal on growth performance, intestinal nutrient digestibility, villus development, and selected microbial populations in broiler chickens. J. Anim. Sci. 89(12): 4100-4108.
39. Mirzaie S, Zaghari M, Aminzadeh S, Shivazad M, Mateos GG. 2012. Effects of wheat inclusion and xylanase supplementation of the diet on productive performance, nutrient retention, and endogenous intestinal enzyme activity of laying hens. Poult. Sci. 91:413–425.
40. Esmaeilipour O, Moravej H, Shivazad M, Rezaian M, Aminzadeh S, Van Krimpen MM. 2012. Effects of diet acidification and xylanase supplementation on performance, nutrient digestibility, duodenal histology and gut microflora of broilers fed wheat based diet. Br. Poult. Sci. 53(2): 235-244.
41. Parsaie S, Shariatmadari F, Zamiri MJ. and Khajeh K. 2007. Influence of wheat-based diets supplemented with xylanas, bile acid and antibiotics on performance, digestive tract measurements and gut morphology of broilers compared with a maize-based diet. Br. Poult. Sci. 48:594-600.
42. Simon O. 2000. Non starch polysaccharide (NSP) hydrolyzing enzymes as feed additives : mode of action in the gastrointestinal tract. Lohmann Information. 23: 7-13.
43. Viveros A, Brenes A, Pizarro M, and Castano M. 1994. Effect of enzyme supplementation of a diet based on barley and autoclave treatment, on apparent digestibility, growth per-formance, and gut morphology of broilers. Anim. Feed Sci. Technol. 48: 237–251
44. Wang ZR, Qiao SY, Lu WQ. and Li DF. 2005. Effects of enzyme supplementation on performance, nutrient digestibility, gastrointestinal morphology, and volatile fatty acid profiles in the hindgut of broilers fed wheat-based diets. Poult. Sci. 84:875-881.
45. Luo D, Yang F, Yang X, Yao J, Shi B. and Zhou Z. 2009. Effects of xylanase on performance, blood parameters, intestinal morphology, microflora and digestive enzyme activities of broilers fed wheat-based diets. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 22 (9): 1288 – 1295.
46. Onderci, M., Sahin, N., Sahin, K., Cikim, G., Aydin, A., Ozerca, I., and Aydin, S., 2006. Efficacy of Supplementation of α-Amylase-Producing Bacterial Culture on the Performance, Nutrient Use, and Gut Morphology of Broiler Chickens Fed a Corn-Based Diet. Poultry Science, 85: 505-510.
47. Iji, P.A., Hughes, R.J., Choct, M., and Tivey, D.R., 2001. Intestinal structure and function of broiler chickens on wheat-based diets supplemented with a microbial enzyme. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14: 54-60.
48. Engberg RM, Hedemann MS, Steenfeldt S. and Jensen BB. 2004. Influence of whole wheatand xylanase on broiler performance and microbial composition and activity in the digestive tract. Poult. Sci. 83:925-938.
49. Qian LC. and Sun JY. 2009. Effects of β-glucosidase as a feed supplementary on the growth performance, digestive enzymes and physiology of broilers. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 22:260-266.
50. Brenes A, Guenter W, Marquardt RR. and Rotter BA. 1993. Effect of ß-glucanase/pentosanase enzyme supplementation on the performance of chickens and laying hens fed wheat, barley, naked oats and rye diets. Can. J. Anim. Sci. 73: 941-951.
51. Almirall M, Francesch M, Pérez-Vendrell AM, Brufau J. and Esteve-Garcia E. 1995. The differences in intestinal viscosity produced by barley and β-glucanase alter digesta enzyme activities and ileal nutrient digestibilities more in broiler chicks than in cocks. J. Nutr. 125: 947-945.
52. Bedford MR. and Cowieson AJ. 2012. Exogenous enzymes and their effects on intestinal microbiology. Anim. Feed Sci. Technol. 173: 76– 85.

P49 Mısır Soya Ağırlıklı Broyler Rasyonlarında Enzim ve Rasyon Enerji Yoğunluğunun Performans ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkisi

Necmettin CEYLAN[1], Muzaffer ÇÖRDÜK[2], Ali Oğuz KIYAK[1], Funda ÇAKMAK[1], Ozan TAŞKESEN[3]

[1]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Ankara,
[2]Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırşehir

[3]Bozok Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Yozgat-

Özet

Araştırma mısır soya küspesi ağırlıklı broyler rasyonlarında enzim ilavesi ve rasyon enerji yoğunluğu arasındaki ilişkinin etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. 480 adet Ross 308 broyler civcivi standart ve düşük enerji yoğunluğuna sahip rasyonlara, ksilanaz ağırlıklı 3 farklı ticari enzimin katılması ile oluşturulan toplam 8 gruba tesadüfi olarak dağıtılmışlardır. Her bir grup10 civcivli 6 tekerrürden oluşmuştur. Araştırmada performans (Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranı) ile karkas parametreleri ve sindirim sistemi uzunluğu üzerinde durulmuştur. Araştırma sonuçları enzimler arasında önemli bir farklılık olmadığını göstermektedir ($P>0.05$). Yem enerji yoğunluğunun % 2.5 düşürülmesi canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı önemli şekilde olumsuz etkilemiştir ($P<0.05$). Enzim uygulaması canlı ağırlıktaki gerilemeyi telafi edememiş, ancak yemden yararlanmayı enzim katılmayanlara göre önemli düzeyde iyileştirmiştir($P<0.05$). Bunun yanında, denemede enzime enerji matriksi verilmeksizin on top enzim kullanımı hem başlatma hem de bitirme döneminde enerji yoğunluğu düşürülerek enzim uygulanan gruplara göre daha iyi bir performans elde edilmesini sağlamıştır($P<0.05$). Sonuç olarak ifade etmek gerekirse;mevcut araştırmanın sonuçları mısır-soya küspesi ağırlıklı broyler rasyonlarında enerji yoğunluğu düşürülmeksizin ksilanaz ağırlıklı enzim kullanımının düşük yoğunluklu enerji ile beslenenlere göre daha iyi büyüme ve yemden yararlanma sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Enzimler, ksilanaz, broyler, mısır, soya küspesi, büyüme

Giriş

Kanatlılar doğal olarak besin maddelerinin sindirimi için enzimleri sentezlerler. Ne var ki, Nişasta Olmayan Polisakkaritleri (NOP) yıkacak enzimleri üretmezler (1). Kuşların endojen enzimleri üzerine çalışmalar (2), genç hayvanların yüksek karbonhidrat ve bitkisel protein içeren rasyonları sindirmek için gerekli enzimler bakımından zayıf olduğunu ve böylece sindirimin etkilendiğini göstermektedir. Mısır soya temelli rasyonlarda enzimlerin yararlarına ilişkin bir başka yaklaşım ise rasyon sindirilebilirliği ve liflerin yıkılması ile kısa zincirli şeker üretilmesidir. Rasyon sindirilebilirliğindeki bu iyileşmelerin sonucu olarak, hem üst hem alt sindirim sistemindeki bağırsak mikroflorası için elverişli substrat kalitesi ve miktarında artış görülebilir.

Consequently, the response of to enzymes may be more dramatic in the absence of growth

promoters than in their presence, although absolute performance is likely optimized in the presence of both products. Bedford'a (3) göre, performansta gözlenen iyileşmenin enzimin sindirilebilirliğe olan doğrudan etkisinden ziyade, bağırsak mikroflorasındaki değişikliklerle ilişkilidir. Sonuç olarak enzim ve antibiyotik büyütme faktörlerinin her ikisinin bir arada kullanılması ile performans optimize edilebilirse de, enzimlere verilecek yanıt, büyütme faktörlerinin kullanılmaması halinde daha başarılı olabilir.

Dolayısıyla kanatlı üreticileri ve beslemecilerin kanatlı rasyonlarında güvenle mısır-soya enzimleri kullanabilmeleri için halen yanıtlanması gereken sorular mevcuttur. Bu sorulardan biri formülasyona ilişkindir: Enzimler rasyona ilave olarak rasyonun üzerine fazladan mı eklenmelidir yoksa rasyon formülasyonu sırasında enzimlere de besin değerleri verilerek mi rasyon formüle edilmelidir? Eğer enzimlere besin değeri vereceksek bu değerler ne olmalı ve tüm tür ve yaşlarda aynı mı olmalıdır? Enzimlere metabolize olabilir enerji bazında besin değerleri vermek, beslemecilerin yem formülasyonunda biraz daha esnek olmalarını sağlayacaktır. Bu sorular, tarafsız araştırmalar ile zamanla yanıtlanacaktır. Bu çalışmada, mısır-soya temelli broyler rasyonları için tasarlanmış üç ticari enzimin, rasyon enerji yoğunluğunu düşürerek ve toplam rasyon üzerine ilave edilerek etkinliklerinin test edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

480 adet 1 günlük Ross 308 broyler civcivi rastgele sekiz muamele grubuna ayrılmıştır. Her grup 10'ar civcivli altı tekerrür halinde kafeslere (90 x 85 cm) yerleştirilmiştir. Her bölme için başlangıç ortalama canlı ağırlığı 42.33 g seviyesinde tutulmuştur (tesadüf blokları deseni). Her bölmede otomatik nipeller ve yemlik sağlanmıştır. Su ve toz halindeki deneme yemleri ad libitum olarak verilmiştir. Kümes sıcaklığı termostatlı ısıtıcı fan vasıtası ile ilk hafta 33°C, ikinci hafta 30°C, üçüncü hafta 27°C ve bundan sonraki dönem boyunca yaklaşık 24°C'de tutulmuştur. Deneme alanı yapay havalandırma ile havalandırılmış ve günde 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Tüm hayvanlar 14. günde Gumboro hastalığına karşı aşılanmıştır. Başlatma ve büyütme-bitirme rasyonları mısır-soya küspesi esaslı hazırlanmış ve hayvanlara sırasıyla 0-21 ve 21-40 günlük yaşlarda verilmiştir. Hammaddelerde besin maddesi analileri yapıldıktan sonra rasyonlar, NRC ve Ross Breeders besin önerilerine doğrultusunda (2007) hazırlanmıştır (Çizelge 1). Rasyon muamele grupları: 1) Mısır-Soya bazlı rasyon, standart ME; 2) Mısır-Soya bazlı rasyon, % 2.5 düşük ME; 3) Mısır-Soya bazlı rasyon, standart ME & Enzim A (üzerine ilave); 4) Mısır-Soya bazlı rasyon, % 2.5düşük ME & Enzim A; 5) Mısır-Soya bazlı rasyon, standart ME & Enzim B (üzerine ilave); 6) Mısır-Soya bazlı rasyon, % 2.5 düşük ME & Enzim B; 7) Mısır-Soya bazlı rasyon, standart ME & Enzim C (üzerine ilave); 8) Mısır-Soya bazlı rasyon, % 2.5 düşük ME & Enzim C.

Araştırmada kullanılan üç ticari enzimin özellikleri şöyledir; Enzim A: başlıca 6500-7500 ksilanaz EPU/g ve selülaz, hemiselülaz, α-amilaz ve proteazı da içeren bazı ikincil enzimler. Yeme karıştırma oranı 250 g/ton; Enzim B: 150 U/g endo-1,3(4)- β -glukanaz, 300 U/g endo-1,4 β-ksilanaz EC 3.2.1.8; 4000 U/g subtilisin (proteaz) EC 3.4.21.62; 400 U/g, α-amilaz EC 3.2.1.1; 25 U/g poligalakturonaz (pectinaz) EC 3.2.1.15. Broyler yeminde 1 kg / ton (0.1%) oranında kullanılmıştır; Enzim C: Endo 1,4 – β – ksilanaz (Ec 3.2.1.8) : 1400 U Axc/G (22 000 U Visco/G) - Endo – 1,3 (4) β-Glukanaz (Ec 3.2.1.6) : 2000 U Agl/G. Broyler yeminde

0.5 kg / ton oranında kullanılmıştır.

Hayanlar denemenin başında tartılmış ve bundan sonra bir haftalık aralıklarla tartımlar tekrarlanmıştır. Yem tüketimi (YT) de deneme boyunca her hafta bitiminde ölçülmüştür. Böylece her ölçümdeki YT ve canlı ağırlık artışı (CAA) değerleri kullanılarak her hafta ve 0-3, 4-6 ve 0-6 haftalık periyotlarda yemden yararlanma (YDS) de hesaplanmıştır. Deneme sonunda her bölmeden, bölmedeki ağırlık ortalamasına en yakın olan iki hayvan işlemler için seçilmiş, tartılarak, ayak numarası takılmıştır. İşlemlere başlamadan 4 saat önce yem çekilmiştir. Her hayvan toplar damarın kesilmesi suretiyle 2 dakika kanı akıtılarak kansız bırakılmış, 30 saniye kadar sıcak suda bekletilmiş ve otomatik rulo ile tüyleri alınmıştır. İç organlar ve abdominal yağ ayrılmış, pankreas ve abdominal yağ ağırlıkları belirlenmiştir. Butlar, bagetler, kemikli ve derisi yüzülmüş göğüs, karkas miktarı, abdominal yağ, but+bagetler ile bireysel ağırlığın bir parçası olarak göğüs ve pankreas ölçülmüştür. Her örnek için bağırsak uzunlukları cm olarak ölçülmüştür. Tüm değişkenlere ilişkin veriler 8 grup ve 6 tekerrür halinde tesadüf blokları deseninde, Statistica'nın genel ANOVA/MANOVA prosedürü kullanılarak, varyans ya da kovaryans analizleriyle analiz edilmiştir. Alt gruplar tüm analizler için deneysel birim olarak kabul edilmiştir. Gruplar arasında önemli fark bulunduğunda ortalamalar Tukey HSD testi kullanılarak ayrılmıştır. Ölüm oranı sonuçları Ki-kare testiyle değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Performans sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Broyler rasyonlarındaki % 2.5 düşük enerji, CA, ağırlık artışı ve YDS'yi gerek başlatma gerek büyütme periyotlarında önemli ölçüde düşürmüş ($p<0.05$), ancak yem tüketimini etkilememiştir ($P>0.05$). Enzim ilavesi CAA'daki düşüşü telafi etmemiş olmasına rağmen, YDS, enzim ilavesi ile enzim eklenmemiş gruplara göre önemli ölçüde iyileşmiştir ($P<0.05$). Ayrıca, rasyona fazladan enzim ilavesi, enzim eklenen düşük enerjili rasyonlara göre, özellikle başlatma döneminde ve tüm deneme boyunca daha iyi performans değerleri vermiştir ($P<0.05$). Normal rasyonlara enzim ilavesinden gelen ekstra enerjinin broyler civcivleri tarafından etkin şekilde değerlendirilebildiği sonucuna varılabilir. Bilindiği gibi bu hayvanlar çok hızlı büyümekte olup, yaş ilerledikçe artan endojen enzimlerin eksikliğini çektikleri genç yaşlarda daha fazla sindirilebilir besin maddesine ihtiyaç duyarlar. Dolayısıyla mısır-soya temelli rasyonlarla beslenen broylerlerin enerji değerlendirmesini iyileştirecek biraz yer vardır. Piliçlerde endojen enzimlere odaklanan çalışmalar (4, 2), civcivlerin yüksek karbonhidrat ve bitkisel protein içeren rasyonları sindirmeyi sağlayacak enzimler bakımından fakir olduklarını, dolayısıyla besin maddesi sindiriminin etkilendiğini belirtmektedirler (5). Noy ve Sklan (6), ilk üç haftalık yaşta amilaz, lipaz ve tripsin gibi endojen enzimlerin yetersiz olduğunu bildirmektedirler.

Çizelge 1. Bazal rasyonların bileşimi (g/kg havada kuru rasyon)

	Bazal Rasyonlar			
	Başlatma (0-3 hafta)		Büyütme-Bitirme (3-6 hafta)	
Hammaddeler	Standart ME	Düşük ME	Standart ME	Düşük ME
Balık Unu	40.00	40.00	-	-
Mısır	495.66	511.70	523.00	541.55
Soya Küspesi	383.99	381.00	371.00	367.50
Dikalsiyum Fosfat	10.00	10.00	12.40	12.40
Kireç Taşı	13.00	13.00	15.80	15.80
Tuz	4.00	4.00	4.15	4.15
Ayçiçek Yağı	46.30	32.25	67.40	52.35
Lizin	0.75	0.75	0.35	0.35
Metionin	2.80	2.80	2.40	2.40
Vitamin premiks[1]	2.50	2.50	2.50	2.50
Mineral premiks[2]	1.00	1.00	1.00	1.00
Toplam	1000	1000	1000	1000
Analiz Sonuçları[3]				
ME (kcal/kg)	3068.1	2988.9	3200.9	3119.9
Ham Protein (HP), %	23.01	23.00	20.01	20.00
Ham Yağ, %	7.21	5.86	9.05	7.61
Kalsiyum, %	1.00	1.00	0.94	0.93
Yararlanılabilir Fosfor, %	0.48	0.48	0.38	0.38
Metionin (Met), %	0.66	0.66	0.55	0.55
Met+Sis, %	1.00	1.00	0.85	0.85
Lizin, %	1.41	1.41	1.15	1.15

[1]Rasyonda kg başına: vitamin A (tüm-trans-retinol) 3.6 mg; vitamin D (kolekalsiferol) 0.038 mg; vitamin E, 50 mg; vitamin K_3, 5 mg; vitamin B_1, 3 mg; vitamin B_2, 6 mg; vitamin B_6, 5 mg; vitamin B_{12}, 0.030 mg; niyasin, 25 mg; Ca-D-pantotenat, 12 mg; folik asit, 1 mg; D-biyotin, 0.05 mg; kolin klorid, 400 mg; apo-karotenoik asit ethyl ester, 2.5 mg.

[2] Rasyonda kg başına: Mn, 80 mg; Fe 30 mg; Zn, 60 mg; Cu 5 mg; I, 2 mg; Co, 0.5 mg; Se, 0.15 mg.

[3] Hammaddelerdeki ham besin maddeleri analiz sonuçlarına göre hesaplanmıştır.

Enerjisi % 2.5 azaltılmış rasyonlara enzim ilavesi, fazladan enzim ilavesi kadar etkili olmamıştır. Bu durum, mevcut çalışmadaki düşük enerjili rasyonların kuşların gerçek enerji ihtiyacını karşılayacak yeterlikte olmaması ile açıklanabilir. Bir diğer faktör ise mısır/soya temelli kanatlı rasyonlarının besin madde tutarlılığı ve sindirilebilirliğinin genellikle yüksek olarak düşünülmesidir. Bunlardan başka, broylerler için mısır-soya temelli rasyonlara enzim ilavesine ilişkin çalışmaların sonuçları arasında bazı varyasyonlar mevcuttur. Waldroup et al. (7), vasat kalitedeki mısır ve soya küspesi ile oluşturulan mısır-soya rasyonlarına enzim ilavesinin performans parametrelerini geliştirmediğini bildirmişlerdir. Ne var ki, broylerle yapılan birçok çalışmada YDS, CA, üniformite ve besin maddesi sindirilebilirliğinde iyileşmeler bildirilmektedir (8, 9). Enzim A ilavesi tüm muamele gruplarında en iyi

performansı vermiştir ve düşük ME rasyonlarındaki etkinliği de iyi bulunmuştur. Enzim tipine göre canlı ağırlık bakımından hayvanlar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiş (P>0.05), ancak ksilanaz ve beta glukanaz içeren enzim C, ksilanaz içeren enzim A'ya göre ilk 3 haftalık büyütme döneminde yem tüketimini düşürmüştür (P<0.05). Bunlara ilaveten, enzim A ve C, büyütme-bitirme dönemindeki (4-6 hafta) kontrol rasyonuna göre YDS'yi önemli ölçüde geliştirmişlerdir. Düşük ME içeren rasyona enzim C ilavesi ile en düşük canlı ağırlığın elde edilmiş olması makul değildir. Civcivlerle veya yemin karışma kalitesi ile ilgili bir sorun yaşanmış olabilir. Verilerin büyük bir kısmının, mısır-soya temelli rasyonlara enzim katılmasıyla besin maddesi sindiriminin ortalama % 3-5 iyileştiğini göstermesine karşılık enzim katımına bireysel yanıtlar değişken olabilir. Çizelge 3'te gösterildiği gibi karkas ve bağırsak parametreleri enzim tipinden önemli bir şekilde etkilenmemiştir. Enzim ilavesi ile karkas miktarı artırılmış olmasına karşın karkas parçaları üzerinde önemli bir etkisi gözlenmemiştir. Broyler rasyonlarının enerji yoğunluğunu % 2.5 düşürmek karkas büyüklüğüne etki etmemiş ancak göğüs eti oranını önemli ölçüde artırmıştır. Normal enerjili rasyonlara nispeten düşük enerjili rasyonlar bağırsak uzunluğunun azalmasına neden olmuşlardır (P<0.05). Tüm muamele gruplarının ölüm oranı %2 olup aralarında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Sonuç

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak; mısır-soya ağırlıklı broyler rasyonlarına enzim ilavesi, özellikle de normal enerji yoğunluğuna sahip yemlere ilave, düşük ME içerikli rasyonlara nispeten daha iyi bir büyüme ve YDS sağlamıştır. Eğer hammadde kalitesi iyi tutulabilirse, mısır-soya ağırlıklı broyler rasyonlarında enzim ilavesi ile rasyonların enerji içeriği azaltılarak başarılı sonuçlar elde edilebilir

Kaynaklar

1. Khattak, F.M., Pasha, T.N., Hayat, Z., Mahmud, A.: Enzymes in poultry nutrition. J. Anim. Pl. Sci., 2006; 16 (1-2): 1-7.
2. Sklan, D.: Devolopment of digestive tract of poultry. World's Poult. Sci., 2001; 57(4): 415-428.
3. Bedford, M.R.: Enzymes, antibiotics and intestinal microflora. Feed Mix. 2001; Vol 9, number 2.
4. Krogdahl, A., Sell, J.L.: Influence of age on lipase, amylase and protease activities in pancreatic tissue and intestinal contents of young turkeys. Poultry Sci., 1989; 68: 1561-1568.
5. Ngxumeshe, A.M., Gous, R.M.: Effects of varying levels of thermostable xylanase, amylase and protease (TXAP) composite enzyme supplement on body growth of broiler chickens. South Afr. J. Anim. Sci., 2009; 39 (Supplement 1): 312-315.
6. Noy, Y., Sklan, D.: Digestion and absorption in the young chick. Poult. Sci., 1995; 74:366–373.
7. Waldroup, P.W., Fritts, C.A., Keen, C.A., Yan, F.: The effect of alpha galactosidase enzyme with and without Avizyme 1502 on performance of broilers fed diets based on corn and soybean meal. Inter. J. Poult. Sci., 2005; 4 (12): 920-937.
8. Zanella, I., Sakomura, N.K., Silversides, F.G., Fiqueirdo, A., Pack, M.: Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poult. Sci., 1999; 78(4): 561-568.
9. Wyatt, C.L., Bedford, M.R., Waldron, L.A.: Role of enzymes in reducing variability in nutritive value of maize using the ileal digestibility method. Pages 108 – 111 in: Proceedings of Aust. Poult. Sci. Symp., 1999; 10. Sydney, Australia.

Çizelge 2. Mısır-soya temelli broyler rasyonlarına enzim ilavesinin YDS, CAA ve yem tüketimi üzerine etkileri

Gruplar[1]	Canlı Ağırlık,g			Canlı Ağırlık Artışı,g			Yem Tüketimi,g			YDS,g:g		
	Başlangıç	Gün 21	Gün 40	0-3 Haftalar	4-6 Haftalar	0-6 Haftalar	0-3 Haftalar	4-6 Haftalar	0-6 Haftalar	0-3 Haftalar	4-6 Haftalar	0-6 Haftalar
1	42,33	831,20a	2424,9a	788,8[a]	1593,7	2382,6[a]	1032,5	2874,0	3906,6a	1,309ac	1,803a	1,639[abc]
2	42,31	840,74a	2423,7a	798,4[a]	1582,9	2381,3[a]	1043,2	2909,5	3952,7a	1,307ac	1,838b	1,659[b]
3	42,33	855,4a	2469,8a	813,0[a]	1614,5	2427,5[a]	1049,1	2891,7	3940,7a	1,290a	1,791a	1,623[a]
4	42,24	828,0a	2421,6a	785,7[a]	1593,7	2379,4[a]	1040,0	2871,7	3911,7a	1,323cd	1,802a	1,643[ab]
5	42,24	829,9a	2430,1a	787,6[a]	1600,2	2387,9[a]	1015,0	2886,1	3901,1a	1,289a	1,804a	1,634[ac]
6	42,24	828,61a	2438,1a	786,3[a]	1609,4	2395,8[a]	1027,7	2913,7	3941,4a	1,307ac	1,812ab	1,645[bc]
7	42,58	837,69a	2455,5a	795,1[a]	1617,8	2412,9[a]	1030,5	2909,8	3940,3a	1,296ad	1,799a	1,633[ac]
8	42,41	786,9b	2354,7b	744,5[b]	1567,8	2312,3[b]	994,56	2806,9	3784,9b	1,336c	1,779a	1,637[ac]
SEM	0,33	9,71	17,47	9,63	16,05	17,52	12,075	31,23	35,41	0,010	0,009	0,005
P	0,98	0,005	0,009	0,004	0,442	0,009	0,084	0,211	0,053	0,000	0,042	0,05
Ana Etkiler												
Enzim												
Var	42,3	836,0	2424,3	793,6	1588,3	2382,0	1037,9	2891,8	3929,6	1,308	1,821	1,650
Yok	42,3	827,7	2428,3	785,4	1600,6	2386,0	1026,1	2877,2	3903,3	1,307	1,798	1,636
P	0.91	0.41	0.82	0.41	0.32	0.83	0.28	0.60	0.42	0.92	0.02	0.03
İlave												
Fazladan	42,39	841,0	2451,8	798,6	1610,8	2409,4	1031,5	2895,8	3927,4	1,292	1,798	1,630
% 2.5 düşük ME	42,30	814,5	2404,8	772,2	1590,3	2362,5	1020,8	2858,5	3879,3	1,323	1,798	1,642
P	0.65	0.013	0.015	0.014	0.13	0.015	0.36	0.16	0.13	0.001	0.96	0.001
Enerji Yoğunluğu												
Normal	42,4	838,5	2445,1	796,2	1606,5	2402,7	1031,8	2890,4	3922,2	1,296	1,799	1,632
Düşük	42,3	821,1	2409,5	778,8	1588,4	2367,2	1026,4	2871,3	3897,7	1,319	1,808	1,646
P	0.71	0.04	0.02	0.04	0.12	0.02	0.57	0.43	0.38	0.000	0.32	0.01
Enzim Tipi												
Kontrol	42,3	836,0	2424,3	793,6	1588,3	2382,0	1037,9ab	2891,8	3929,6	1,308	1,821a	1,650
Enzim A	42,3	841,7	2445,7	799,4	1604,1	2403,4	1044,5a	2881,7	3926,2	1,307	1,797b	1,634
Enzim B	42,2	829,3	2434,1	787,0	1604,8	2391,8	1021,4ab	2899,9	3921,3	1,298	1,807ab	1,639
Enzim C	42,5	812,3	2405,1	769,8	1592,8	2362,6	1012,5b	2850,1	3862,6	1,317	1,789b	1,635
P değeri	0.77	0.08	0.30	0.08	0.70	0.31	0.05	0.50	0.28	0.26	0.04	0.17

a-c; Aynı sütunda ortak bir harfle gösterilmeyen değerler önemli ölçüde farklıdır ($P < 0.05$).Gruplar: 1= Kontrol standart ME; 2= % 2.5 düşük ME; 3= Enzim A standart ME; 4= Enzim A % 2.5düşük ME; 5= Enzim B standart ME; 6= Enzim B % 2.5 düşük ME; 7= Enzim C Standart ME; 8= Enzim C % 2.5 düşük ME

Çizelge 3. Mısır-soya temelli broyler rasyonlarına enzim ilavesi ve enerji yoğunluğunun karkas oranı (%), abdominal yağ, but, göğüs eti, bağırsak nispi ağırlıkları (% CA) ve bağırsak uzunluğu üzerine etkileri

Gruplar[1]	Karkas oranı,%	But eti,% (2, kemikli)	Göğüs eti,% (kemikli)	Abdominal yağ%	Pankreas,%	Bağırsak ağırlığı,%	Bağırsak uzunluğu, cm
1	69,28	20,27	21,43	0,89	0,153	9,25	200,71
2	70,38	20,30	22,37	0,763	0,152	8,90	202,86
3	70,69	20,26	21,41	0,82	0,150	8,98	207,86
4	70,86	19,32	22,08	0,85	0,163	8,92	196,57
5	70,77	20,05	21,36	0,78	0,155	9,01	210,29
6	70,88	19,99	22,35	0,74	0,159	8,62	200,29
7	70,57	20,64	22,02	0,74	0,158	9,08	212,29
8	70,64	20,63	22,74	0,91	0,154	9,02	195,57
SEM	0,62	0,27	0,57	0,10	0,008	0,35	5,87
P	0,201	0,045	0,386	0,602	0,877	0,801	0,23
Ana Etkiler							
Enzim							
Var	69,84	20,29	21,91	0,85	0,15	9,08	201,79
Yok	70,90	20,15	22,00	0,81	0,16	8,94	203,81
P	0.02	0.47	0.89	0.62	0.71	0.10	0.94
İlave							
Fazladan	70,67	20,32	21,60	0,76	0,15	9,02	210,14
% 2.5 düşük ME	71,12	19,98	22,39	0,86	0,15	8,85	197,47
P	0.31	0.13	0.02	0.36	0.50	0.21	0.07
Enerji Yoğunluğu							
Normal	70,33	20,31	21,56	0,80	0,15	9,08	207,79
Düşük	70,94	20,06	22,39	0,84	0,16	8,87	198,82
P	0.09	0.10	0.01	0.69	0.29	0.27	0.03
Enzim Tipi							
Kontrol	69,84	20,29	21,91	0,85	0,15	9,08	201,79
Enzim A	70,78	19,80	21,75	0,89	0,16	8,96	202,21
Enzim B	70,83	20,02	21,86	0,76	0,16	8,82	205,29
Enzim C	71,11	20,64	22,39	0,78	0,16	9,05	203,93
P değeri	0.15	0.19	0.76	0.68	0.97	0.35	0.95

Gruplar: 1= Kontrol standart ME; 2= % 2.5 düşük ME; 3= Enzim A standart ME; 4= Enzim A % 2.5düşük ME; 5= Enzim B standart ME;

6= Enzim B % 2.5 düşük ME; 7= Enzim C Standart ME; 8= Enzim C % 2.5 düşük ME

P50 Yüksek Hidrostatik Basınç Uygulamasının Hindi Külbastıların Raf Ömrü Üzerine Etkisi

Ahmet YAMAN[1], Gülsün Akdemir EVRENDİLEK[1], Kezban CANDOĞAN[2]

[1,2]Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy, Bolu.

[3]Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı Yerleşkesi, 06110, Ankara.

Özet

Gıdaların korunmasında ısısal olmayan alternatif koruma teknikleri büyük ilgi görmeye başlamış ve bu bağlamda farklı gıdaların yüksek hidrostatik basınçla (YHB) prosesi için çalışmalar son yıllarda artmıştır. Bununla birlikte, farklı gıda ürünlerinin YHB ile başarılı bir şekilde prosesi gerçekleşmesine rağmen, popüler bir ürün olan ve raf ömrü oldukça kısa olan hindi göğüs külbastının YHB ile prosesine ilişkin bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, çalışma kapsamında raf ömrünü uzatmak amacıyla hindi göğüs külbastı örnekleri 200, 400 ve 600 MPa basınç altında 5 dak süreyle proses edilmiş ve uygulanan yüksek basıncın ticari olarak satılan hindi külbastıların raf ömürlerine olan etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, vakum paketlenerek yüksek basınç uygulanan hindi göğüs külbastıların raf ömürlerinin ve kontrol örneklerine göre daha uzun olduğunu göstermiştir.

Giriş

Tüketiciler günümüzde daha az işlem görmüş, taze ve mikrobiyolojik olarak güvenilir ürünleri tercih etmektedirler. Bu nedenle, tüketici tercihi gıdaların işleme ve muhafazasında farklı tekniklerinin geliştirilmesine neden olmuştur (1). Isı uygulaması gıda muhafaza tekniklerinden en önemlisi olmasına rağmen gıdada istenmeyen değişikliklere neden olabilmektedir. Bu sebeple kalitesi doğala yakın, minimum işlem görmüş, gıdanın tat ve aromasını değiştirmeyen muhafaza metotlarına olan ilgi artmaktadır (2). Özellikle taze tüketime sunulan et ve et ürünlerinin muhafazasında yeni gıda işlem metotları arasında sayılan yüksek hidrostatik basınç (YHB) uygulaması büyük bir popülerlik kazanmıştır (3).Yüksek hidrostatik basıncın gıdalarda koruyucu amaçla kullanımı Bert Hite tarafından başlatılmıştır. Bir kimyager olan Hite 1899 da 600 MPa üzerine çıkmayı başaran bir makine tasarlamıştır. Bu denemede oda sıcaklığında süte uygulanan 680 MPa'lık 10 dak uygulama sütte bulunan mikrobiyel yükün 5 ile 6 log kob/mL değerlerde azalmasını sağlamıştır (4). Süte ilk olarak uygulandıktan sonra teknolojideki gelişmelere paralel olarak YHB sistemlerinde büyük gelişmeler kaydedilmiş ve günümüzde Japonya başta olmak üzere Avrupa ve ABD'de meyve suyu sektöründen et sektörüne kadar bir çok alanda yüksek basınç başarılı bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır (4). Yüksek hidrostatik basınç uygulaması gıdayı çevreleyen suyun sıkıştırılmasıyla ürüne düzgün bir şekilde basınç uygulanmasını ifade eder (2). Bu uygulama boyut, şekil ve gıda kompozisyonundan bağımsız olarak, bir gıda kitlesinin her yerine daima aynı şiddette etkili olur (5). Uygun yapıdaki çelik silindir içinde basınç sıvısı (genellikle su) ve basınç uygulanacak gıda maddesi (basınç sıvısıyla doğrudan teması engellemek için uygun ambalaj materyali ile) yerleştirilir. Basınç bir pompa ile üretilerek ürün üzerine iletilir (2, 6). YHB teknolojisinin avantajları olarak ısıya hassas ürünlere rahatlıkla uygulanabilir olması, koruyucu madde kullanımı azaltması, mikrobiyel koruma sağlamasını sayılabilir. Dezavantaj olarak ise kesikli bir sistem olması, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması, özel ambalaj materyali gerektirmesi sayılabilir (2).

Et ürünlerinde yüksek basınç uygulaması 200 MPa'dan 1500 MPa'a kadar denenmiştir (7). Mikroorganizma inaktivasyonu için sıcaklıkla kombine edilen sistemler denendiği gibi bazı

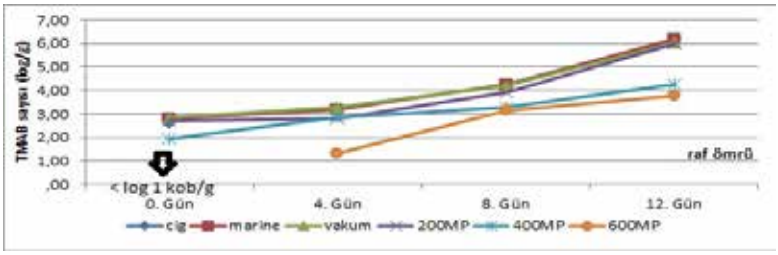
araştırmalarda sürenin basınç miktarından daha fazla etki gösterdiği de belirtilmektedir (8). Ticari olarak genellikle 600 MPa seviyesinde basınç uygulanmaktadır. Yapılan araştırmalar yüksek hidrostatik basıncın mikroorganizma inaktivasyonu sağlarken renk üzerinde L* değerini artırdığını, pH'yı düşürdüğü ve yağ oranı yüksek ürünlerde oksidasyona sebep olduğunu bildirmektedir (8). Ülkemizde YHB ile birkaç ürün (9,10) başarılı bir şekilde proses edilmiş olmasına rağmen, popüler bir ürün olan hindi külbastının prosesi ve basıncın külbastı üzerine olan etkisi konusunda yapılmış çalışma ne yazık ki bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında farklı seviyelerde uygulanan basıncın hindi külbastıların raf ömrü ve bazı kalite kriterleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada ticari olarak satışı yapılan hindi külbastılar fabrika ortamından paketlenerek alınmış ve laboratuvara getirilerek (1 saat<) 6 farklı şekilde paketlenmiştir. 1. grupta çiğ hindi göğüs etinin marine edilmiş olan külbastılardan farklılıklarını ortaya koymak için bu örnekler sadece 0. gün analiz edilmiş daha sonraki günlerde analiz edilmemiştir. 2. gruptaki örnekler sadece polietilen torbalarda ticari şekilde satıldığı şekliyle (4±2 °C) depolanmıştır. 3. grupta örnekler vakum ambalajlanmış ve bu şekilde depolanmıştır. 4. 5. ve 6 gruptaki örnekler vakum paketlendikten sonra sırasıyla 200, 400 ve 600 MPa da 5 dak süreyle proses edilmiş ve yine buzdolabı sıcaklığında 4±2°C'de depolanmıştır. Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayımları (Plate Count Agar besi yerinde) 35±1°C de 48 saat; aerobik psikrofil bakteri sayımları (Plate Count Agar besi yerinde) 4±1°C de 6 gün, toplam anaerobik mezofilik bakteri sayımları (Plate Count Agar besi yerinde) 35±1°C'de 48 saat, toplam koliform sayımları ise (Violet Ret Bile Agar besi yerinde) 35±1°C'de 24 saat inkübasyon sonucu sayımları yapılmıştır. Homojen olarak alınan 10 g örnek üzerine 100 mL destile su eklenerek 1 dak süreyle homojenize edilmiş ve pH değerleri okunmuştur. Enstrümental renk değerlendirmesinde CIE açıklık-koyuluk (L*), kırmızılık (a*) ve sarılık (b*) değerleri ölçülmüş ve a_w değerleri kıyma haline getirilmiş örneklerde su aktivite cihazı ile 20°C'de belirlenmiştir. İki tekerrürlü gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulgular istatistiksel olarak SPSS 18 (ANOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir.

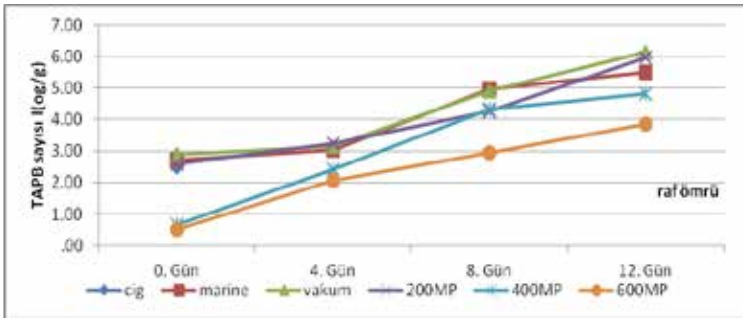
Araştırma Bulguları ve Tartışma

Farklı seviyelerde yüksek hidrostatik basınç uygulanan örneklerin mikrobiyolojik inaktivasyon değerleri ve raf ömrü boyunca değişimleri Şekil 1-4 gösterilmiştir. Diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında 600MPa 5 dak uygulamasının daha yüksek oranda inaktivasyon sağladığı görülmektedir.

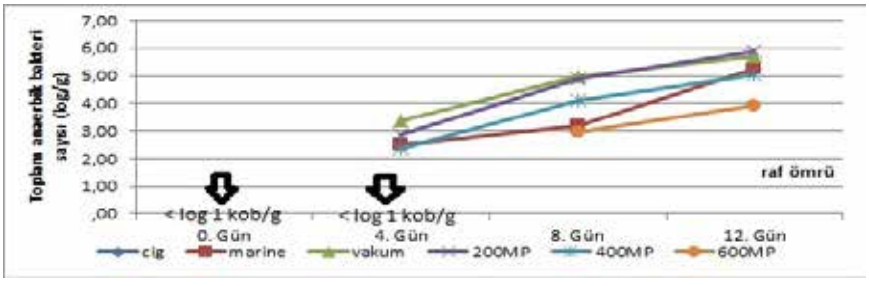


Şekil 1. Hindi göğüs külbastıların toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları

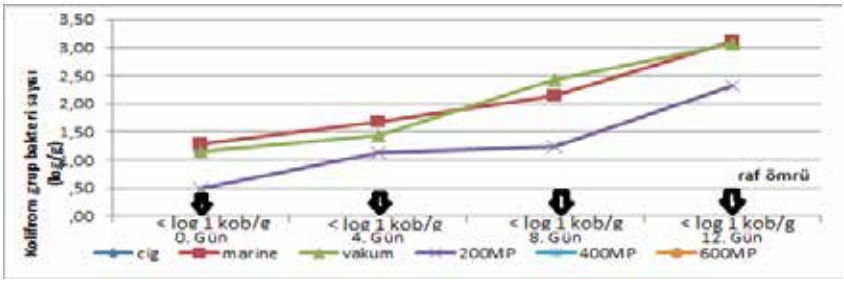
Şekillerden de görüldüğü gibi özellikle koliform bakteri sayılarında önemli derecede farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Normal şartlarda tutulan hindi külbastı etleri 12. günde mikrobiyel olarak kabul edilebilirliğini kaybetmiş, buna rağmen, özellikle 600 MPa basınç uygulanan örneklerde mikrobiyel gelişme bozulmanın gerçekleştiği 12. günde dahi log 3 kob/g (TMAB) seviyelerinde seyretmiştir.



Şekil 2. Hindi göğüs külbastıların toplam psikrofilik aerobik bakteri sayıları



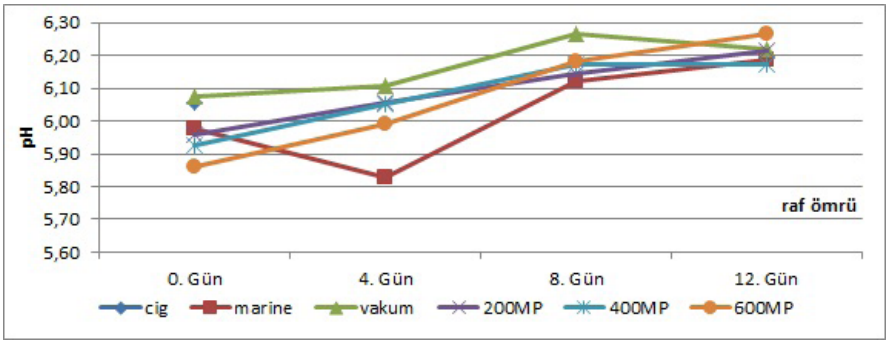
Şekil 3. Hindi göğüs külbastıların toplam anaerobik mezofilik bakteri sayıları



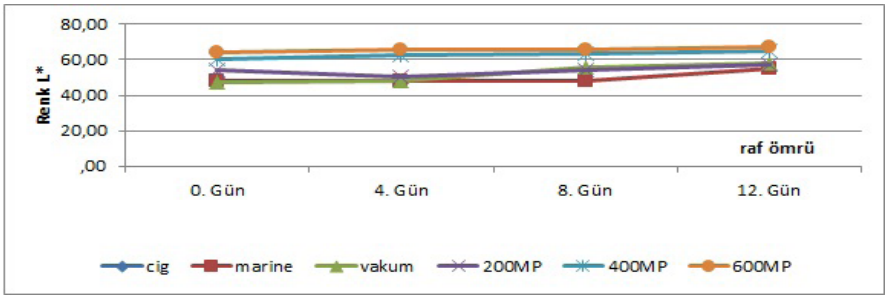
Şekil 4. Hindi göğüs külbastıların toplam koliform bakteri sayıları

Bununla birlikte, proses edilen örneklerin pH değerlerinin (Şekil 5) genel anlamda önemli bir değişim göstermediği, sadece marine edilen örneklerde 4. günde biraz daha belirgin bir şekilde pH'nın azaldığı görülmektedir ($p>0.05$). Benzer şekilde, örneklerin L*, a* ve b* değerleri incelendiğinde, örneklerin renk değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Özellikle L* ve b* değerlerinde değişme olduğu tespit edilmiştir ($p< 0.05$) (Şekil 6-8). Kontrol ve proses edilmiş örneklerin a_w değerlerinde ise prosese ve süreye bağlı olarak bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Şekil 9).

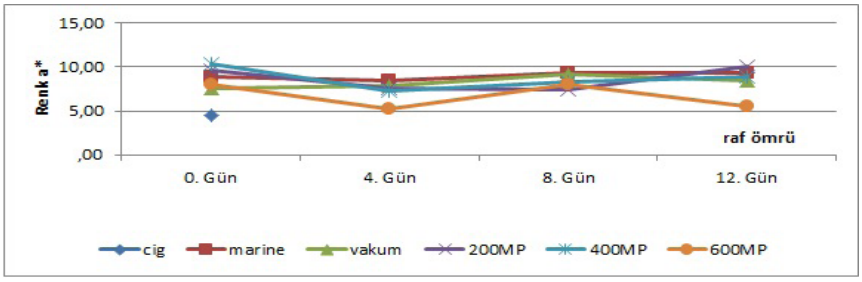
Sonuç olarak YHB alternatif bir gıda muhafaza yöntemi olarak bazı ülkelerde et ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Ülkemiz protein ihtiyacını sağlamada önemli role sahip kanatlı endüstrisinin de yüksek basınç teknolojisini kullanarak daha uzun raf ömürlü ürünler üretebileceği görülmektedir. Bu konuda daha kapsamlı araştırmaların yapılması da ülkemiz beyaz et endüstrisine katkı sağlayacaktır.



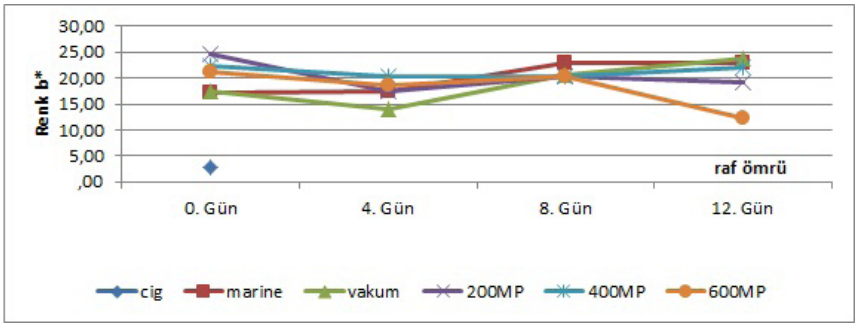
Şekil 5. Hindi göğüs külbastıların pH değerleri



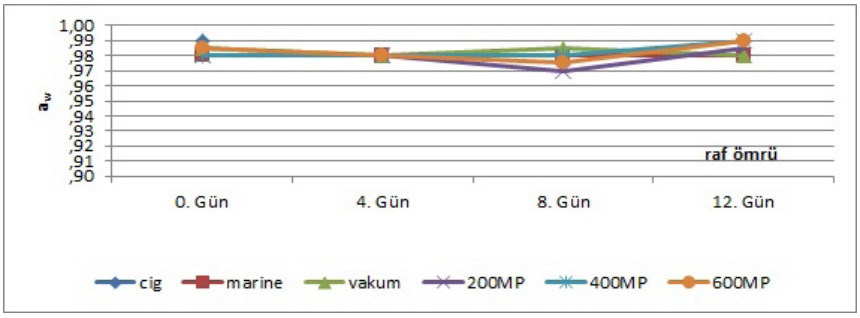
Şekil 6. Hindi göğüs külbastıların L* değerleri



Şekil 7. Hindi göğüs külbastıların a* değerleri



Şekil 8. Hindi göğüs külbastıların b* değerleri



Şekil 9. Hindi göğüs külbastıların a_w değerleri

Teşekkür

Çalışmada kullanılan YHB ünitesinin alındığı 2009K120410 nolu Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Merkezi Projesi'ne olan desteklerinden dolayı T.C. Kalkınma Bakanlığı Devlet Planlama Teşkilatı'na ve çalışmamızı destekleyen Bolu Kalite Yem Sanayii A.Ş. BOLCA HİNDİ'ye teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

1. Özcan D., Obuz, E. Yüksek Basınç Uygulamasının Gıda Endüstrisinde Kullanımı., Türkiye 9. Gıda Kongresi. Bolu, Türkiye 2006.
2. Karakaya, M., Caner, C., Sarıçoban, C. Et Teknolojisinde Yüksek HidrostatikBasınç Kullanımı. Gıda 2004; 29 (6): 465-470.
3. Ersoy, A., Coşar, B. Yüksek Basınç Uygulamalarının Et ve Et Ürünlerinin Duyusal, Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2006. 23(2): 1-7.
4. Tülek, Y., Filizay, G. Gıda Endüstrisinde Yüksek Hidrostatik Basınç Uygulamaları. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 2006 12 (3) 369-377.
5. Arıcı, M. Gıda Muhafazasında Yüksek Hidrostatik Basıncın Mikroorganizmalar Üzerine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2006, 3 (1) 41-49.
6. Zhang, H. Q., Barbosa-Canovas, G. V., Balasubramaniam, V.M., Dunne, P.C., Farkas, F. D., Yuan, J. T.C. 2011. Nonthermal Processing Technologies For Food. Wiley-Blackwell Publication. 675 S. New Delhi. İndia.
7. Zorba, Ö., Kurt, Ş. Yüksek Basınç Uygulamalarının Et ve Et Ürünleri Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi. 2005. 16(1) 71-76.
8. Öz, F., Kaya, M. Yüksek Basınç Uygulamasının Et Kalitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2006, 37 (2) 249-255.
9. Erkan, N., Üretener, G., Alpas, H., Selçuk, A., Özden, Ö., Buzrul, S. Effect of High Hydrostatic Pressure (HHP) Treatment on Physicochemical Properties of Horse Mackerel (Trachurus trachurus). Food Bioprocess Technol 2011. 4 1322–1329
10. Yaman, A. and Evrendilek G., Processing of Sausages by High Pressure Processing. Advanced Nonthermal Processing in Food Technology: Effects on Quality and Shelf Life of Food and Beverages Proceeding Book. 2012 Kuşadası Türkiye. P. 131.

P51 Broiler Yemlerindeki Gizli Tehlike: Yabancı Ot Tohumları

Engin ÜNAY[1] İbrahim ÇİFTCİ[2]
[1]Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, Lalahan/Ankara
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Dışkapı/Ankara

Özet

Bu derlemede, kanatlı yemlerinde genel olarak kullanılan yem ham maddelerinde yer alan yabancı ot tohumları ve bunların kanatlı performansı ile sağlığı üzerindeki muhtemel etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Yem üreticileri devamlılık arz eden doğru olarak formüle edilmiş kanatlı yemleri üretmek isterler. Bu bağlamda, besinsel olarak dengeli karma yem üretimi için genellikle yem maddelerinin besin madde içeriği dikkate alınmaktadır. Buna karşılık, yem maddelerinde bulunan yabancı ot tohumları ve bunların olumsuz etkileri göz ardı edilmektedir. Özellikle ithal edilen yem ham maddeleri farklı miktarlarda alışılmamış yabancı ot tohumları içermektedir. Mısır, soya, sorgum ve kolza gibi yem ham maddelerinde bulunabilen bazı yabancı ot tohumları piliçlerin sağlığı ve performansında düşürücü etkilere sahiptirler. Bu tür negatif etkiler bazen önemli ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Broiler üretiminde görülen bu tür olgularda, kimi zaman yabancı ot tohumlarının negatif etkileri fark edilmemektedir. Bu makalenin amacı çoğu kez gözden kaçan kendisi küçük ama zararı büyük olabilecek bu tehlikenin farkındalığına dikkat çekmektir.

Giriş

Günümüzde broiler rasyonları ve yemleri titizlikle hazırlanıyor olmasına karşın, yem hazırlama sürecinde tam manasıyla bir eleme sistemi olmaması nedeniyle, yabancı ot tohumları karma yemler içine kaçabilmektedir Bu yabancı ot tohumları kanatlı sindirim sisteminin özelliği gereği tamamen etkisiz hale getirilememekte ve kanatlılar için toksik etkilere kadar giden çeşitli sorunlar yaratabilmektedir. Broiler rasyonlarının temel yem ham maddesini oluşturan soya, mısır, buğday gibi tarım ürünlerinin üretim süreci sırasında bir takım yabancı otlar ürünle birlikte bulunmaktadır. Bu ot tohumları arazinin kendisinden kaynaklandığı gibi, kullanılan tohumla birlikte yada hasattan sonra özellikle ticari yem ham maddesinin üretiminden yem fabrikalarına kadar ulaştırılması sırasındaki sistemlerinden de gelebilmektedir.

Her ürün grubuna has, mücadelesi yapılsa bile tamamen yok olmayan yabancı otlar, hasat sırasında kısmen ürünle birlikte hasat edilerek depolanır. Yem fabrikasına kadar gelen yabancı ot tohumları yem fabrikasında tam bir ayrıştırmaya ya da etkin bir elemeye tabi tutulmadıkları için yemin içersine karışmaktadır. Yem karışımına giren yabancı ot tohumlarının birçoğu hayvanlar için toksik maddeler içermektedir. Kullanım miktarlarının düşük olması nedeniyle zararları tam olarak anlaşılamamaktadır. Ancak özellikle beyaz et üretimi aşamasında sürenin kısa olması ve bağırsak sağlığının ve yemden yararlanma oranının önemli olması yabancı ottan kaynaklanan muhtemel toksik etkilerin önemini artırmaktadır.

Yem Ham Maddelerinde En Çok Görülen Yabancı Ot Tohumları ve Etkileri

Kanatlı yemlerinde ilk olarak, 6 – 7 tür yabancı ot tohumu kimliklendirilmiş olup bunlardan 3 türün (*Crotalaria, cockleburs,* ve *castorbeans*) toksik etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (1).

Tablo 1. Dünyada en çok satışı yapılan dane yem ham maddelerinde bulunabilen zararlı yabancı ot tohumu tür sayısı, ülkelere göre dağılımı ve ilgili türün tohum sayısı (2)

Dane Yem Hammaddesi	İhracatçı ülke	Yabancı Ot Tür Sayısı	Her bir yabancı ot türü için tohum sayısı (adet/bitki türü)				
			≤100	≤50	≤10	≤2	1
Mısır	USA	545	21	14	63	199	248
	Güney Afrika	21			3	6	12
	Arjantin	4			2	1	1
Buğday	USA	183	24	8	19	69	63
	Kanada	53	8	4	10	19	12
	Avustralya	31	1		5	12	13
Soya	USA	432	64	23	77	161	107
Lüpen	Avustralya	138	19	8	24	38	49
Kolza	Kanada	88	11	3	17	27	30

Crotalaria

Crotalaria, kanatlılar üzerindeki en etkileri en çok araştırılan yabancı ottur. Kanatlılar için en tehlikeli 2 türü *Crotalaria giant striata* ve *C. spectabilis* tir. *C. spectabilis* tohumları yaklaşık 6mm uzun, siyah ve parlaktır(1). Bir alkoloid olan "*monocrotaline*" bu bitkiden izole edilmiş olup bitkinin tohumlarında yüksek miktarda bulunur. *C. spectabilis* in tavuklar için toksik olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (3, 4, 5) *C. spectabilis* ile zehirlenmelerde anemi, enterit, karaciğerde mermerleşme, nekrotik doku gibi belirtilere rastlandığı bildirilmiştir (6). İlgili bitkiye ait tohumların rasyonda %0.01' den fazla olması durumunda olumsuz etkinin başladığı, tohumun %1' ler seviyesinde ise 4 haftada ölümler olduğu bildirilmektedir (7). *Cloratia pallida* (CP) tohumu ile yapılan bir denemede (8), broiler piliçlere 21 gün boyunca rasyona %0 ,1, 2, 3 oranında CP tohumu ilave etmişlerdir. Piliçlerde deneme sonunda ölüm oranı kontrol grubunda %0, %1 lik grupta %2.1, %2 lik grupta %6.2 ve %3 lük grupta ise %16.7 olarak bildirmişlerdir. % 2 ve 3 CP ilaveli gruplarda akciğer, dalak ve kalp ağırlıklarının arttığı, yem alımının ve canlı ağırlık artışının önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Cassia Türleri

Cassia, çok geniş yayılma alanına sahip tek yıllık ve çok yıllık ot ve çalılık alt türleri olan yaygın familyadır. İnsan ve domuzlarda müshil etkisi nedeniyle ilaç olarakta kullanılan bir bitki türüdür. Ancak hayvanlarda kas hastalıklarına neden olan 3 türü vardır. Bunlar, *C. Obtusifolia, C. Occidentalis* ve *C. roemeriana* dır. Bu üç türün tohumlarını ya da yapraklarını

yiyen hayvanlarda toksik etki yapmaktadır. İçerisindeki toksik bileşenler alkoloidler, antagonistler ve albüminlerdir. Toksik etki mekanizması oksidatif fosforilizasonun ayrışmasına benzemektedir (9).

Cassia obtusifolia

Cassıa obtusifolia Amerika'nın güneydoğusunda soya ve mısır da en yaygın olan *Cassia* türüdür. 1,7 – 2,1 m. boya ulaşabilen bu bitki yaygın olarak *sclepod, coffeepood, coffeeeweed* olarak da adlandırılır. Gözyaşı biçiminde 4 ya da 6 yapraklı orak şeklinde tohumlara sahiptir. Japonya ve Çinde müshil olarak kullanılmaktadır (10). Hayvan yemlerinin çoğu kez %50 civarında Cassia tohumları ile bulaşık olduğu bildirilmektedir (11). *Cassıa obtusifolia*' de birçok antrakinon türevi tespit edilmiştir (12). Broilerlerde rasyona %3 oranında *Cassia* tohumu ilave edildiğinde yem alımının azaldığı ve büyümenin %6 oranında gerilediği belirtilmektedir (13).

Cassia occidentalis

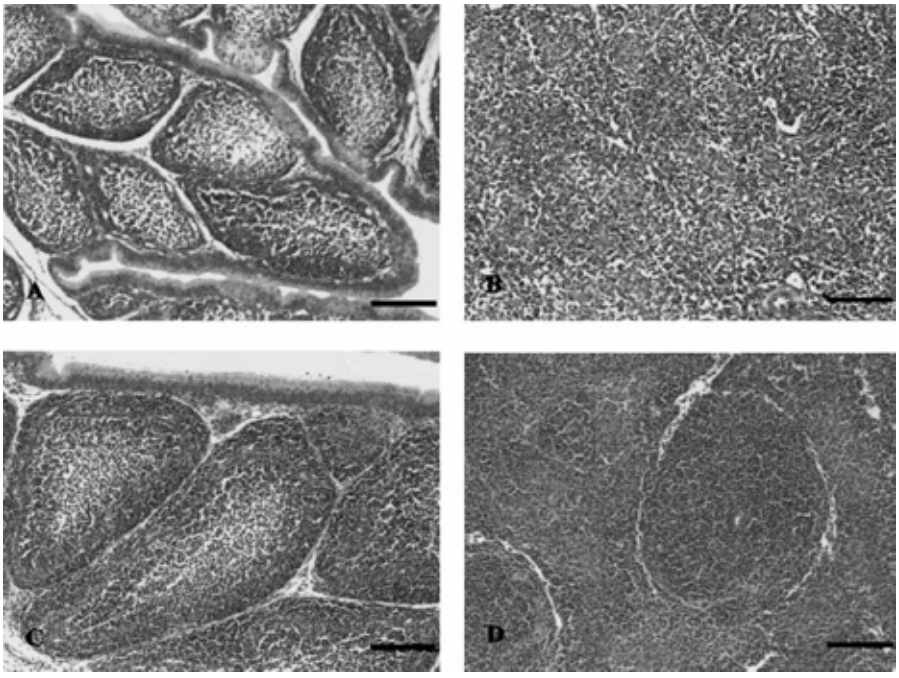
Coffe senna ya da *Senna occidentalis* olarak da bilinir. *Cassia Occidentalis* türünde birçok toksik madde ve antrakinon (toksik albümin, chrysarobin ve toxalbumin)olduğu belirtilmektedir (14). Hayvan türlerinin bir çoğu için toksik olan bu tohumlar özellikle kaslarda deformasyonlara neden olmaktadır. Hasat sırasında tohumlarının kırık tahıl danelerine benzemesi nedeniyle ayırt edilmesi güçleşmektedir. Kanatlı sektörü için gizli toksikasyonlarda ilk akla gelmesi gereken türdür (15). Piliçlerde özellikle çizgli ve kalp kaslarında nekrozlar ve dejenerasyonlara neden olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (16,17,18) *Cassia Occidentalis* tohumunun piliçlerde kilo kaybı, yatma, ölüm, halsizlik, ataksi, ishal ve hipotermi ye sebep olduğu belirtilmiştir (19). Bazı araştırmacılar da bu türün tohumları ile değişik oranlarda karışık yemlerle beslenen piliçlerde kilo kaybı, vücut gelişiminin yavaşlaması ve ölüm ile sonuçlandığını bildirmektedir (17,18).Yapılan bir denemede, 1 günlük 60 adet Hubbord cinsi broiler 3 eşit gruba ayrılarak 1. Gruba rasyona canlı ağırlığın %1 i oranında bütün dane olarak *Senna Occidentalis* tohumu (SO), 2. Gruba canlı ağırlığa göre %1 oranında tohum dış kabukları (kepek) (TDK) ve 3. grubu ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. 11 günlük deneme sonucunda ise *bursa fabikus* ve dalak ölçümleri ile canlı ağırlık ortalamaları aşağıdaki gibi bulunmuştur (15).

Tablo 2. *Cassia occidentalis* ve tohum kabuklarının etlik piliçlerde etkileri (15)

Gruplar	Günlük Yem Tüketimi (g)	Ortalama CA (g)	Organ Ağırlıkları (CA nın %si)	
			Bursa fabrikus	Dalak
CA %1'i Co	37.50±19.40	182.00±12.15c	0.2579±0.0510b	0.1169±0.0361
CA %1'i Co-TDK	14.89±8.20	85.74±15.00a	0.2018±0.0642b	0.069±0.0146a
Kontrol	44.38±24.40	216.55±15.64	0.2718±0.0632	0.1282±0.0434

(Değerler Ortalama ±Standart sapma. Kruskal- Wallis non-parametrik test. Dunn's çoklu karşılaştırma testi)
a: Kontrol ile arasındaki fark çok önemli (P<0.05)
b: Kontrol ile arasındaki fark önemli (P<0.05)
c: Kontrol ile arasındaki fark anlamlı (P<0.05)
Co; Cassia occiddentalis, Co-TDK; Cassia occiddentalis tohum dış kabukları (kepek)

Cassia Occidentalis tohumları kepeğinin rasyona ilave edildiği grupta, yem tüketiminin en düşük olduğu, ortalama canlı ağırlık olarak da yine en düşük değerde olduğu, SO ve TDK ilaveli rasyonla beslenen her iki grubunda kontro grubundan daha kötü değerler alındığı belirtilmektedir. *Bursa fabrikus* ve dalak ağırlığının ise deneme gruplarında kontrol grubuna oranla daha az olduğu bildirilmiştir. Şekil 1 de ise aynı denemede Co-TDK ilaveli gruplar ile kontrol grubu arasındaki bursa fabrikus ve dalakta yapılan histolojik inceleme görüntülenmiştir. Araştırmacılar Co-TDK lı gruptaki piliçlerin gerek dalak gerekse *bursa fabrikus* dokularında deformasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 1. 11 günlük deneme sonundaki piliçlerde bursa fabrikus ve dalağın histolojik yapısı (15)

A: Co-TDK ilaveli grupta bursa fabrikus kesiti. Kortikal kalınlıkta ve medullada lenfoid azalması görülmekte. B: Co-TDK ilaveli gruptaki piliçlerdeki dalak kesiti. Beyaz dokuda lenfoid azalması görüntülenmiş. C: Kontrol grubunda bursa Fabrikus. D: Kontrol grubunda dalak kesiti. Şekildeki bar 100 µm dir.

Sesbania

Sesbania macrocarpa Meksika ve Amerikada oldukça yaygın olarak bulunan uzun boylu bir baklagil türüdür. Toksik maddelerinin, saponinler ve acı glikozidler olduğu bildirilmektedir (20). Piliçlere vücut ağırlıklarının %1 i oranında *Sesbania drummondii* ekstraktı verildiğinde 5 gün içerisinde ölümlerin gerçekleştiği, dokulardaki mikroskobik incelemede, böbrek tübüllerinde protein kaçağı olduğunu, kan değerleri yönünden kreatin kinaz, plazma kolinesteraz ve plazma total protein değerlerinin ciddi oranda arttığını ancak toksisite mekanizmasının tam olarak anlaşılamadığını bildirilmektedir (21). Piliçlerde sebebi belli olmayan ani ölümlerde sindirim sisteminde aşırı miktarlarda *Sesbania* tohumuna rastlandığı, öldürücü dozun %9 olduğu belirtilmektedir (22).

Jimson Weed

Jimson Weed (*Datura stramonium*) tek yıllık ve yaz aylarında görülen bir bitkidir. Uzunluğu 0.69 cm – 1.52 cm arasında değişmekte olup geniş beyaz yapraklı ve yumurta şeklinde tohumları vardır. Özellikle sığır ve domuzlar için toksik olduğu bilinmektedir. Bileşimde bulunan atripine, hyoscyamine ve scopolamine gibi alkoloid türevleri toksiktir. Mısır ekim alanlarında sık görülmektedir. Mısır tohumlarında bulaşma oranı 0.5 – 4800 tohum/lb (0.454 gr) mısır örneği şeklinde olduğu bildirilmektedir (23). *J. Weed* tohumlarının mısır ekim alanlarında görülmediği durumlarda dahi tohum eleme endüstrisi eleklerinden bulaşabildiği bildirilmektedir (24). Bir araştırmada, broilerlerde rasyona %0, 1, 3, 6 oranlarında *Jimson Weed* ilave ederek yapılan besi performansı denemesinde şu sonuçları elde edilmiştir;

Tablo 2. Broilerlerde performans (3 haftalık) üzerine Jimson weed küspesinin rasyondaki değişik düzeylerinin etkisi (24).

Jimson küspesinin düzeyi (%)	Ortalama canlı ağırlık (g)	Yem değerlendirme sayısı (FCR)
0	476[a]	1.49[a]
1	451[a]	1.45[a]
3	320[b]	1.80[ab]
6	293[b]	1.98[b]
a-b; Aynı sütünda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik önemlidir (p <0.05)		

Araştırmacılar rasyona ilave ettikleri %3 ve 6 oranındaki *Jimson Weed* tohumu küspesinin performansı olumsuz etkilediğini bildirmiştir.

Cockleburs

Cockleburs bitkisi dünyanın bir çok bölgesinde bulunduğu, 0.3 – 1.8 m boylu odunsu sapları ve kıllı yapraklı olduğu, toksik etkisinin içeriğindeki *Carboxyatractyloside*' dan kaynaklandığını bildirilmiştir (25). Piliçlerde rasyonda %25 olması durumunda SMS (*Spiking Mortality Syndrome*) belirtilerini gösterdiği belirtilmektedir (26).

Sonuç

Ülkemizde de yaygın olarak kullanılan gerek ithal gerekse yerli soya ve mısır kullanımı nedeniyle broiler yemlerinde yabancı ot tohumlarının rasyonlarda yer alması olasıdır. Bir takım toksik maddelerin peletleme aşamasında denatüre olacağı düşünülse de miktarlarının yabancı ot tohumlarının miktarının fazla olması durumunda etlik piliçlerde olumsuz etkisini gösterebileceği bir gerçektir. Sebebi belli olmayan verim kayıplarında ve ölümlerde; bu durum incelenmesi gereken bir konudur.

Kaynaklar

1. Ritcbie, G.E, R McKee, RB. Becker, W.M. Neal, P.D. Amold, 1941. Crotalaria for Fora e Univ. Of Florida Agr. Exp. Sta. Bull. 361, Gainesville,h.
2. Kurokawa, S., (1998). Invasion Of Exotic Weed Seeds Into Japan, Mixed In Imported Feed Grains. National Agricultural Research Organization, 329-2793
3. Neal, W.M., LL Busoff, ve C.F. Ahmann , 1935. The isolation and some properties of an alkaloid from --. Roth.

Am. Chem. Soc. J. 572:2560- 2561.

4. Thomas, EF., 1934. The toxicity of certain species of crotalaria seed for the chicken, uail, turkey, and dove. J. Am. Vet. Med. Assn. 85:617-622
5. West, E and M.W. Emmel, 1960. Plants that Poison Farm Animals. Univ. Florida Agr. Exp. Sta. Bull. 510A, Gainesville, FL
6. Emm.el, M.W., 1937. The pathology of Crotalaria Roth seed poisoning in the domestic fowl. J. Am. Vet. Med. Assn. W627-634.
7. Schmittle, S.C., DJ. Richey, J.T.Tumlln, 1959. Toxicity of –Crotalaria spectabilis seed in poultry. Poultry Sci. 38:1244-1245.
8. Diaz GJ, Roldán LP, Cortés A., Intoxication of Crotalaria pallida seeds to growing broiler chicks. Vet Hum Toxicol. 2003 Aug;45(4):187-9.
9. Flory, W., Spainhour, C. B., Colvin, Jr. B., Herbert, C. D., The toxicologic investigation of a feed grain contaminated with seeds of the plant species Cassia. J Vet Diagn Invest 4:65-69 (1992)
10. Damron, B.L. 1998 Toxicity Of Weeds Seeds Common To The Southeastern United States: A Review. Journal of Applied Poultry Resc., 7:104-110
11. Hebert CD, Flory W. Determination of the oral toxicity of Cassia obtusifolia seeds in chickens. Vet Hum Toxicol. 1983 Jun;25(3):164-6.
12. Crawford, L, G.M. McDonald, M. Friedman, 1990. Composition of sickle od sicklepod (cassia obtusilfia) toxic weed seeds. J. Agric. Food Chem. W2169-2175.
13. Charles, O.W., 1976. Coffeeweed toxicia in animals. Pm. Georgia Nutr. Conf., niv. of Georgia, Athens, GA. Pages 62-76.
14. Kim HL, Camp BJ, Grigsby RD: 1971, Isolation of an N-methylmorpholine from the seeds of Cassia occidentalis L. (coffee senna). J Agr Food Chem 19:198-199.
15. Silva, T.C., Gorniak, S.L., Oloris, S.C.S., Raspantini, R.C., Haraguchi, M., Dagli, M.L.Z. 2003. Effects of Senna occidentalis on chick bursa of Fabricius. Avian Pathology (December 2003) 32(6), 633_/637.
16. Calore, E.E., Cavaliere, M.J., Haraguchi, M., Gorniak, S.L., Dagli, M.L.Z., Raspantini, P.C. Calore, N.M.P. (1997). Experimental mitochondrial myopathy induced by chronic intoxication by Senna occidentalis seeds. Journal of the Neurological Sciences, 146, 1_/6.
17. Cavaliere, M.J., Calore, E.E., Haraguchi, M., Go´ rniak, S.L., Dagli, M.L.Z., Raspantini, P.C., Calore, N.M.P. Weg, R. (1997). Mitochondrial myopathy in Senna occidentalis seed fed chicken. Ecotoxicology and Enviroment Safety, 37 , 181 _/185.
18. Haraguchi, M., Calore, E.E., Dagli, M.L.Z., Cavaliere, M.J., Calore, N.M.P., Weg, R., Raspantini, P.C. & Go´ rniak, S.L. (1998). Muscle atrophy induced in broiler chicks by parts of Senna occidentalis seeds. Veterinary Research Communications, 22 , 265 _/271.
19. Hebert CD, Flory W, Seger C, Blanchard RE. Preliminary isolation of a myodegenerative toxic principle from Cassia occidentalis. Am J Vet Res. 1983 Jul;44(7):1370-4.
20. Duke, J.A., 1977. Phytotoxin tables. CRC Crit. Rev. Toxicol. 5(3):189-237.
21. Flory W, Hebert CD. Determination of the oral toxicity of Sesbania drummondii seeds in chickens. Am J Vet Res. 1984 May;45(5):955-8.
22. Shealy, KL and Thomas, EF. (1928). Daubentonia seed poisoning of poultry. Univ. of Florida Agri. Exp. Sta. Bull. 196335-342.
23. Damron, BL ve Jacob ,JB (2001). Toxicity to Poultry of common Weed Seeds.Fact Sheet PS-55, Animal Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciencecs, University of Florida. First published February 2001.
24. Day, EJ., Dihvorth, B.C., 1984. Toxicity of Jimson weed seed and cocoa shell meal to broilers. Poultry Sci. 63466-468
25. Cole, RJ., B.P. Stuart, J.k Lanaden, RH. Cox, 1986. Isolation and redefinition of the toxic agent from cocklebur (Xanthium strumanium). J. Agric. Food Chem. 28:133&1332.
26. Goodwin, MA, ET. Mallinson, J. Brown, EC. Player, K.S. Latlmer, N. Dale, W.V. Shd, T.G. Dlckson, 1992. Toxicological pathology of cockleburs (Xanthium spp) for broiler chickens. Avian Dis. 36A44- 446.

P52 İnorganik Düzeye Göre Şelat Mineral Kullanarak Daha Düşük Düzeyde Mineral Madde ile Beslemenin Etlik Piliçlerde Performans ve Ayak Taban Sağlığı Üzerine Etkileri

M.K. MANANGI*[1], M. Vazques-AÑON *, J. D. RICHARDS*, S. CARTER*, R. BURESH*, K. D. CHRISTENSEN†, M.E.YARDİBİ*, Y.BÜKER*

*Novus International, Inc., St. Charles, MO, †OK Foods, Inc., Fort Smith, AR

Özet

Etlik piliçlerde ABD ticari yetiştirme koşullarında 54 gün süre ile, Zn, Cu, Mn 'ın sülfat formları daha düşük seviyelerde şelatlanmış formları ile ikame edilerek performans verileri, ayak tabanı lezyonları ve atlıkta mineral konsantrasyonu yönlü incelenmiştir. Mineraller organik bir bağlayıcı olan Metiyonin Hidroksi Analoğu ile şelatlanmıştır. Toplam 120,000 Ross-708 civciv 8 adet birbiri ile aynı özelliklerde kümese, her kümeste 15.000 civciv olacak şekilde yerleştirilmiştir. Denemede 2 uygulama grubu oluşturulmuş (T1 ve T2), her uygulama 4 tekrar grubundan oluşmaktadır. T1-birinci uygulama grubunda şelat Zn,Cu ve Mn sırasıyla 32, 8 ve 32 mg/kg, T2-ikinci uygulama grubunda ise 100, 125 ve 90 mg/kg dozunda minerallerin sülfat formu kullanılmıştır. Hayvanlar şelatlı minerallerin içerdiği metyonin miktarları da göz önüne alınarak hesaplanmış mısır-soya temelli ticari yemler ile beslenmişlerdir. 54 günlük yetiştirme dönemi sonunda her iki uygulama grubu arasında karkas verimi veya tibia Zn konsantrasyonu açısından istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir (P>0.05). 54.günde taban lezyonları yönünden yapılan incelemede şelat mineral ile beslenen grubun (T1), inorganik iz-minerallerle beslenen gruba (T2) göre %23.3 oranında daha sağlıklı ayak tabanına (1. ve 2. sınıf) sahip olduğu tespit edilmiştir (P=0.07). Altlıkta Zn, Cu ve Mn konsantrasyonu T1 grubunda sırası ile % 40, 74 ve 35 oranında inorganik mineraller ile beslenen gruba kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu raporda da görülüyor ki, inorganik mineral kaynakları yerine daha düşük dozlarda şelatlı iz-mineraller performansta bir değişiklik olmadan başarı ile kullanılabilir. Ek olarak şelatlı iz-minerallerin kullanımı sonucunda ayak tabanı sağlığında belirğin bir iyileşme, altlık mineral konsantrasyonunda da azalmaya sağlanmıştır.

Giriş

İz-mineraller çiftlik hayvanlarının sağlıklı ve üretken olabilmeleri için gereklidir. Bununla birlikte, birçok tür için mineral gereksinimleri yeteri kadar tanımlanmamakla birlikte, mineral kaynaklarının yararlılıkları göz önüne alındığında hayvanların gereksinimlerini karşılayamadıkları kesindir. Sonuç olarak inorganik iz-mineraller kanatlı yemlerine NRC (1994) önerilerinin bir kaç misli dozda katılmaktadır. Artan dozlarla birlikte emilimin daha da düşmesi sebebiyle altlıkla birlikte atılan mineral miktarı katlanmış olur. Bu altlık gübre olarak kullanıldığı zaman içerdiği zengin mineraller toprağa karışır ve çevre kirliliği için ciddi bir potansiyel oluşturur (Nicholson ve Chambers, 2008). Araştırmalar göstermiştir ki mineral biyoyararlılığı kaynağına bağlı olarak belirgin faklılıklar gösterir. Wedekind ve Baker (1990) yaptıkları araştırmalarda Zn'nun oksit formunun sülfata oranla sadece 0.44 oranında biyoyararlı olduğunu göstermiştir. Son yıllarda dikkatler inorganik iz-mineral kaynaklarından, organik bir bağlayıcı ile şelatlanmış, biyoyararlılıkları daha yüksek iz-minerallere çevrilmiştir. Minerallerin ilgili dokularda birikimi ile ilgili (Zn'nun kemik

dokusunda birikimi) son zamanlarda yapılmış çalışmalarda şelatlanmış iz-minerallerin, en yararlanılabilir formu olan sülfatlara kıyasla %110 ile %180 oranında daha biyoyararlı olduğunu göstermiştir (Ao et al, 2006). Şelatlanmış iz-minerallerin kullanımı, beslemcilere bir taraftan hayvanların gereksinimlerini karşılarken diğer taraftan yemdeki mineral miktarını düşürebilmeye olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada Zn, Cu ve Mn kaynağı olarak metyonin hidroksi analoğu şelatı kullanımı, mineral dozlarının ciddi bir şekilde düşürülmesine olanak sağlamıştır. ABD'de ticari yetiştiricilik koşulları altında broyler performansı, kullanılan inorganik mineral kaynakları ve dozları baz alınarak karşılaştırılmıştır.

Deneme Tasarımı

Toplam 120,000 Ross-708 civciv 8 adet birbiri ile aynı özelliklerde kümeste 54 gün süre ile yetiştirilmiştir. 2 adet uygulama grubu vardır ve her uygulama grubu 4 er adet 15.000'lik kümesten oluşmuştur :

Uygulama	**Zn/Cu/Mn ilavesi (mg/kg)**	**Mineral Kaynağı**
Uygulama 1 (T1)	32/8/32	MINTREX® Şelatlı
Uygulama 2 (T2)	100/125/90	Sülfat formu

Hayvanlar, ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde 4 farklı dönem için formüle edilmiş mısır-soya temelli yemlerle beslenmiştir (Starter 0-14; Grower 15-35; Finisher 1 36-45; Finisher 2 46-54). Yemler şelatlı minerallerin içerdiği metyonin miktarları da göz önüne alınarak hesaplanmıştır. İşletmenin management koşulları göz önüne alınmıştır. Her kümesten 7, 14, 35 ve 45. günlerde 200'er tane broiler tartılmıştır. Genel performans değerlendirilmesi ve ayak tabanı skoru tespiti 54. günde yapılmıştır. 53. günde her kümesten 16'şar adet broyler (8 erkek-8 dişi) toplanarak tibia dayanıklılığı ve Zn içeriği tespit edilmiştir. 55 ve 56. günlerde kümeslerden altlık numuneleri toplanarak iz-mineral içerikleri analiz edilmiştir. Veriler, ANOVA yöntemi ile SAS®'ın GLIM prosedürü ile değerlendirilmiştir.

Sonuçlar

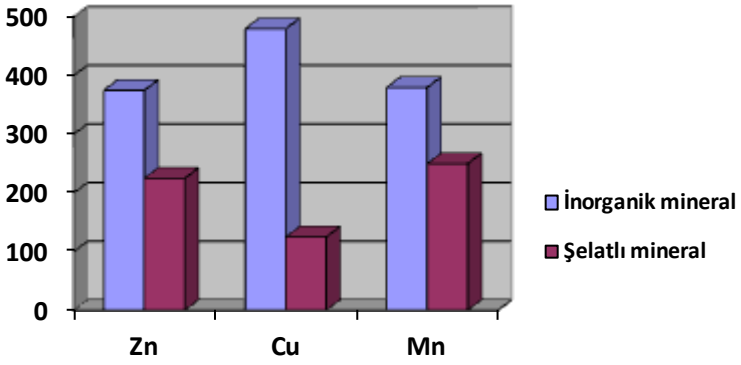
54 gün sonunda broyler performansı aşağıdadır :

Parametre	**Şelat Zn:Cu:Mn 32:8:32 mg/kg**	**İnorganik Zn:Cu:Mn 100:125:90 mg/kg**	**P değeri**
Canlı ağırlık (kg)	3.28	3.30	0.12
Yem tüketimi (kg)	6.56	6.56	0.95
FCR	2.003	1.994	0.86
Mortalite (%)	3.48	3.42	0.92

Performans parametrelerinde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Tibia Zn miktarı da her 2 grupta da aynı bulunmuştur. (İnorganik mineral: 80.08 mg/kg; MINTREX® 80.74 mg/kg; P=0.52). Ayak tabanı sağlığı 5 kademeli puanlama sistemi ile değerlendirilmiş, şelatlı mineral kaynağı ile beslenen hayvanlarda belirgin bir oranda daha sağlıklı olduğu tespit

edilmiştir. 1 ve 2 puanlı sağlıklı ayak tabanı grupları karşılaştırıldığında şelatlı mineral kaynağı ile beslenen gruptaki sağlıklı hayvanların oranı %40 iken inorganic minerallerle beslen hayvanlarda nu oran %24.5 olduğu görülmüştür (P=0.0001). Şelatlı minerallerin daha düşük dozlarda kullanımı, altlık mineral içeriğinde belirgin bir iyileşme sağlamıştır (P<0.001). İlgili data şekil 1 de gösterilmiştir.

Şekil 1: Şelatlı mineral kullanımının altlık mineral içeriği üzerine etkisi (mg/kgDM)



Tartışma

Daha yüksek biyoyararlı şelatlı minerallerin geliştirilmesi, verim parameterelerini düşürmeden yemlerde mineral miktarını azaltabilmemize olanak sağlar. Bu çalışmada NRC (1994) gereksinimlerinden daha düşük dozlardaki Zn, Cu ve Mn şelatları kullanıldığında broyler verim parametrelerinde ABD ticari koşullarında kullanılan mineral seviyeleri ile bir farklılık gözlenmemiştir. Şelatlı mineral kullanmanın başka bir etkisi de ayak tabanı sağlığı üzerine olumlu etkisidir. Özellikle kullanılan Zn, Cu ve Mn'ın deri dokusu ve bağ doku yapısını koruması son derece önemlidir. Modern broyler yetiştiriciliğinde ayak tabanı sağlığı ve hayvan refahı arasındaki bağlantı bu çalışmada önem kazanmaktadır. Düşük dozda mineral kullanımı altlık ile atılan miktarın azaltılmasında etkili bir yöntemdir ve modern broyler yetiştiriciliğinin çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltmada etkili olabilecek bir yöntemdir.

Referanslar

Ao, T., J.L. Pierce, R. Power, K.A. Dawson, A.J. Pescatore, A.H. Cantor and M.J. Ford (2006) Evaluation of Bioplex Zn® as an organic zinc source for chicks. International Journal of Poultry Science 5: 808-811.

F.A. Nicholson and B.J. Chambers (2008). Livestock manure management and treatment: implications for heavy metal inputs to agricultural soils. In: Trace elements in animal production systems pp 55-62. Wageningen Academic Publishers, eds P. Schlegel, S. Durosoy and A.W. Jongbloed.

NRC (1994) Nutrient Requirements of Poultry, 9th revised edition. NAS-NRC, Washington, D.C.

Wedekind, K.J. and D.H. Baker (1990) Zinc bioavailability in feed-grade sources of zinc. Journal of Animal Nutrition 68: 684-689.

P53 İnfeksiyoz Bronşit Aşısının Su veya Su ile Birlikte Yeni Sprey Aşı Stabilizatör Kullanılmasının Etkileri

V. S. DAVIS,*, H. N. LASHER, *, and R.S. IZARD **
*Lasher Associates, Inc., Millsboro, DE 19966
**Animal Science Products, Inc., Nacogdoches, TX 75963

Özet

Canlı bir infeksiyöz bronşit aşısı saf su ile, Sprey aşı deneliyicisi içeren su ile ve 4 ve 8 ppm serbest klor içerecek şekilde sodium hipoklorit eklenmiş sprey aşı dengeliyicisi içeren su ile rehidre edilmiştir. Virus titrasyonları, spesifik patojen ari embriyolarda rehidrasyonu takiben 0, 0.5, 2.0 saat aralıklarla yürütülmüştür. Sprey aşı dengeleyicisinin bronşit virüsüne öldürücü bir etkisi olmazken her iki klor seviyesi virüsün % 80'ini inaktive ettiği belirlenmiştir. Ayrıca, sprey aşı dengeleyicisinin 2 saat boyunca virüsün klorca degrede olmaktan koruduğu ortaya çıkmıştır.

Amaçlar

Bu denemenin amacı, (1) sprey aşı dengeliyicisinin canlı infeksiyöz bronşit aşısının yaşam gücü üzerine etkisi olup olmadığının ve (2) sprey aşı dengeleyicisinin klorlu sudaki bronşit aşısının dengelenmesi üzerine etkisi olup olmadığının belirlenmesidir.

P54 Düşük Düzey Atenüe Bir Piliç Anemi Aşısı İle Sağlanan İmmünite Süresinin Değerlendirilmesi

Karsten AUGUSTINSKI[1], Marc CASTELLS [1], Sarah SCHWEFER[1], Ulrich LÖHREN[2], Hakan SUYUN[3], Serap TAŞ[3]

[1] Lohmann Animal Health GmbH, Heinz-Lohmann-Str. 4, 27472 Cuxhaven, Almanya

[2] PHW Zentrallabor, Paul Wesjohann Str. 45, 49429 Visbek-Rechterfeld, Almanya

[3]Lohmann Veteriner Urunleri San. ve Tic. A.Ş.

Özet

CAV *(Chicken Anemia Virus)* enfeksiyonları genç tavuklarda ciddi tehdit oluşturur ve yüksek ekonomik kayıplara sebep olabilir. Yaşamın ilk üç haftalık döneminde enfeksiyona karşı etkin koruma sağlamak için damızlık sürülerin tüm yumurtlama periyodu boyunca yüksek ve üniform antikor seviyelerine sahip olmaları gereklidir. Düşük düzey atenüe bir aşı suşunun etkinliği saha koşulları altında Almanya'da test edildi. 12 haftalık yaştaki bir broiler damızlık sürüsüne aşı içme suyu yoluyla uygulandı. Biockek ELISA metodu kullanılarak aşılamadan önce 9. Haftada ve aşılama sonrası 16, 19, 24, 31, 38 ve 46 haftalık yaşlarda serolojik olarak incelendi. Serolojik sonuçlar aşılama sonrası 38.haftaya kadar titrelerde sürekli bir artış olduğunu gösterdi. Ortalama titreler 3.055 (16.hafta), 4.641 (19.hafta), 4.952 (24.hafta), 6.210 (31.hafta), 6.292 (38.hafta) ve 4.495 (46.hafta) idi. 2.000'den 2.999'a kadar olan titre aralığı CA Virüse karşı yüksek koruyucu olarak değerlendirildi. Tamamlanmış çalışma sonucunda, oral aşılama damızlık sürülerde yüksek titre oluşumunu uyardı yavrularda maternal antikorlar yoluyla CAV'ye karşı koruma sağladı.

Anahtar Kelimeler: CAV, koruma, immünite, atenüasyon

Giriş

CAV *(Chicken Anemia Virus)* enfeksiyonları genç tavuklarda ciddi tehdit oluşturur ve yüksek ekonomik kayıplara sebep olabilir. Maternal antikorların CA Virüs enfeksiyonu belirtilerine karşı tamamen koruma sağladığına yönelik genel bir görüş mevcuttur. (Schat, K. A.*et al.*, 2008). CAV'nin sebep olduğu hastalığa direncin tavuklarda 2-3 haftalık yaşta başladığı düşünülmektedir (Yuasa et al., 1980; Rosenberger & Clyde, 1989). Bu yaşa kadar sahadaki tavukların çoğu MDA tarafından korunacaktır. (McNulty, 1991). Yaşamın bu üç haftalık periyodunda MDA düzeyinin etkinliğini garanti edebilmek için yumurtlama süresi boyunca parent soyların yüksek ve uniform antikor seviyelerine sahip olmaları gerekir. Bu nedenle, CAV'ye karşı optimal bir aşı damızlıklarda yumurtlama başlangıcından önce güçlü ve uniform sero konversiyon ve yumurtlama periyodu boyunca yüksek antikor titreleri oluşmasını sağlamalıdır.

Materyaller ve Yöntemler

Düşük atenüasyon dereceli bir CAV aşısı ile aşılama sonrası immun yanıt, saha şartlarında Almanya'da test edildi. Aşı, 12 haftalık yaştaki bir broiler damızlık sürüsüne içme suyu

yoluyla uygulandı. Biockek ELISA metodu kullanılarak aşılamadan önce 9. Haftada ve aşılama sonrası 16, 19, 24, 31, 38 ve 46 haftalık yaşlarda serolojik olarak incelendi. Aşılamadan önce sürüler serolojik olarak negatif tespit edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

Serolojik sonuçlarda, aşılama sonrası sürekli artan titreler gözlendi. Ortalama titreler 3.055 (16.hafta), 4.641 (19.hafta), 4.952 (24.hafta), 6.210 (31.hafta), 6.292 (38.hafta) ve 4.495 (46. hafta) idi. 2.000'den 2.999'a kadar olan titre aralığı CAV'ye karşı yüksek koruyucu olarak değerlendirildi. Tamamlanmış çalışma sonucunda, oral aşılama damızlık sürülerde yüksek titre oluşumunu uyardı yavrularda maternal antikorlar yoluyla CAV'ye karşı koruma sağladı.

Değerlendirme

CAV'ye karşı güncel aşılama stratejileri; çok genç hayvanlarda CAV'nin vertikal ve horizontal bulaşmasından, damızlık sürülerin yetiştirme sürecindeki immunizasyon ile korunmasına dayalıdır. Bu yöntem tüm dünyada genç hayvanların CAV salgınları insidensinin etkin bir şekilde azaltılmasında başarılı olmuştur. CAV'ye karşı optimal bir aşılama, yumurtlama başlangıcı öncesi ve yumurtlama periyodu süresince damızlık sürülerde yüksek titre oluşumunu sağlar. Bu çalışmaya göre, içme suyu yoluyla uygulanan düşük atenüasyon dereceli bir aşı suşu, damızlık sürülerde yüksek ve uzun süreli antikor titreleri gelişmesini sağlar.

Referanslar

Mcnulty, M.S., Mcılroy, S.G., Bruce, D.W. & Todd, D. (1991). Broiler Tavuklarda Subklinik Chicken Anemi Enfeksiyonunun Ekonomik Etkileri: *Avian Diseases*, Cilt 35, Sf. 263-268.

Rosenberger, J.K. & Clyde, S.S. (1989). Chicken Anemi Virusunun Patojenitesi Ve Bulaşmasında Yaşın, Maruz Kalma Yolunun Ve Enfeksiyöz Bursal Hastalıkla Koenfeksiyonunun Etkileri*: Avian Diseases*, Cilt 33, Sf. 753-759

Schat, K. A., And V. L. Van Santen. (2008) Chicken Enfeksiyöz Anemisi: Diseases Of Poultry, 12. Basım. Y. M. Saif, A. M. Fadly, J. R. Glisson, L. R. Mcdougald, L. K. Nolan Ve D. E. Swayne. Blackwell Publishing, Ames, Ia, Sf. 211–235.

Yuasa, N., Noguchı, T., Furuta, T. & Yoshıda, I (1980). Tavukların Chicken Anemi Etkenine Karşı Duyarlılığında Maternal Antikor Ve Etkileri: *Avian Diseases*, Cilt 24 , Sf. 197-201

P55 Broiler Piliçlerde Chicken Anemi Virusuna Bağlı Ortaya Çıkan Olası Salgınlar

Karsten AUGUSTINSKI[1], Marc CASTELLS [1], Bart van LEERDAM [2], Hakan SUYUN[3]

[1] Lohmann Animal Health GmbH, Heinz-Lohmann-Str. 4, 27472 Cuxhaven, Almanya

[2] BioChek B.V. Burg. Bracklaan 57. 2811 BP Reeuwijk, Hollanda

[3]Lohmann Veteriner Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.,

Özet

Chicken anemi virusu (CAV) dünya çapında bir yayılıma sahiptir. CAV, genç tavuklarda şiddetli anemi ve şiddetli immunsupresyonla karakterize bir hastalık sendromuna sebep olabilir. Etkilenmiş sürüler patognomonik bulgular gösterir ve lezyonların tanımlanması nispeten kolaydır ve virus izolasyonuna gerek duyulmaksızın, muhtemel tanı klinik semptomlar ve serolojik değerlendirmelere göre konulabilir. Kanatlardaki gangrenöz dermatitis vakaları Kazakistan'da bir broiler çiftliğinde gözlendi. Farklı sürülerden genç tavuklarda anoreksi, depresyon vardı ve kanatlarda gözlenen lezyonlar gangrenöz dermatitisle sonuçlandı. Etkilenen tavukların deri ve kaslarında hemorajiler mevcuttu. Broiler damızlık sürüler CAV' ye karşı aşılanmamıştı. Klinik bulgular CAV'nin vertikal bulaşmasına fazlasıyla işaret etse de kesin bir CAV tanısı için laboratuar testleri uygulandı. BioChek ELISA kitleriyle yapılan serolojik değerlendirmelere göre broiler damızlıklar ve etkilenen sürülerde CAV antikor titrelerin de anormal artış mevcuttu. 27 haftalık damızlıkların serum testleri ortalama titrenin 14.976 olduğunu gösterdi. Etkilenmiş iki sürüden bir günlük civcivlerde ortalama titreler 23.750 ve 23.734'tü ve 42 günlük yaşta ortalama titreler 6.090 ve 5.947'ydi. Aşılanmış sürülerde 3.000'den 7.000'e kadarki titre aralığı normal olarak düşünülmektedir. Hematoloji düşük bir hematokrit değer ile ortaya konuldu(<22%). Virus varlığı laboratuar yöntemleriyle onaylanmış olmasa da; aşamalar, klinik belirtiler, hematokrit, seroloji ve makroskobik lezyonlara göre kesin olmayan bir CAV tanısı konuldu.

ANAHTAR KELİMELER: CAV, salgın, gangrenöz dermatitis, anemi

Giriş

Kaynaklarda, Chicken Anemia Virus (CAV) ile vertikal olarak enfekte olmuş genç tavuklardaki çeşitli klinik hastalık ve patolojilere yönelik çok sayıda rapor bulunmaktadır. (McNulty, 1991; Schat, 2003). Parent soylarda CAV'ye karşı antikor olsa bile, CAV'nin vertikal yolla yavruya geçişi gözlenebilir (Miller et al., 2003), çoğunlukla seronegatif damızlık sürüler yumurtlama dönemi içinde enfekte oldukları zaman şiddetli klinik hastalık gözlenir.

Materyaller ve Yöntemler

Kanatlardaki gangrenöz dermatitis vakaları Kazakistan'da bir broiler çiftliğinde gözlendi. Farklı sürülerden genç tavuklarda anoreksi, depresyon vardı ve kanatlarda gözlenen lezyonlar gangrenöz dermatitisle sonuçlandı. Etkilenen tavukların deri ve kaslarında hemorajiler mevcuttu. Broiler parent sürüler CAV' ye karşı aşılanmamıştı. Klinik bulgular CAV'nin

vertikal bulaşmasına fazlasıyla işaret etse de kesin bir CAV tanısı için laboratuar testlerine gerek duyuldu. Bu çiftlikteki CAV şüphesini doğrulamak için broiler damızlıklar ve broiler piliçler BioChek ELISA kitleriyle serolojik olarak test edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

Yapılan serolojik değerlendirmelere göre broiler damızlıklar ve etkilenen sürülerde CAV antikor titrelerinde anormal artış mevcuttu. 27 haftalık damızlıkların serum testleri ortalama titrenin 14.976 olduğunu gösterdi. Etkilenmiş iki sürüden bir günlük civcivlerde ortalama titreler 23.750 ve 23.734'tü ve 42 günlük yaşta ortalama titreler 6.090 ve 5.947'ydi. Aşılanmış sürülerde 3.000'den 7.000'e kadarki titre aralığı normal olarak düşünülmektedir. Hematolojide düşük bir hematokrit değer ile anemi ortaya konuldu(<22%). Lojistik nedenlerden dolayı, kesin bir CAV tanısı için virus özel bir laboratuara gönderilmedi. Buna rağmen, CAV hastalığının klinik ve patolojik özellikleri iyi tanımlandı ve ilaveten anamnez ve serolojik bilgiler bir CAV saha enfeksiyonuna güçlü bir şekilde işaret etti.

Karar

Bu çalışmadan elde edilen serolojik sonuçlar, broiler damzılık sürüleri ve bu parent soylardan gelen broiler piliçlerin serumlarında çok yüksek düzeyde CAV antikoru saptandığını gösterdi. Virus varlığı laboratuar yöntemleriyle onaylanmış olmasa da; aşamalar, klinik belirtiler, hematokrit, serolojik ve patolojik bulgulara göre kesin olmayan bir CAV tanısı konuldu. Büyütme döneminde damızlıklarda CAV aşılaması olmadan yavrular vertikal enfeksiyondan korunmaz ve seronegatif anaçlar enfekte olduğunda vertikal bulaşma ortaya çıkabilir.

Referanslar

SCHAT, K.A. (2003). Chicken infectious anemia. In Y.M. Saif (Ed.), in: *Diseases of Poultry*, 11th edn, pp. 182 -202. Ames: Iowa State Press.

MILLER, M.M., EALEY, K.A., OSWALD, W.B. & SCHAT, K.A. (2003). Detection of chicken anemia virus DNA in embryonal tissues and eggshell membranes, in: *Avian Diseases*, Vol 47 , pp. 662-671.

P56 Ticari Broiler Sürülerin Lc75 Ve S-706 Ibd Aşı Suşu İle Aşılanması

Karsten AUGUSTINSKI [1], Marc CASTELLS [1], Felix PONSA [1], Serap TAS [2], I.Maruf İLERİ [2]

[1] Lohmann Animal Health Gmbh, Heinz-Lohmann-Str. 4, 27472 Cuxhaven, Almanya

[2] Lohmann Veteriner Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş.,

Özet

IBD virusu (Infectious Bursal Disease virusu) tavuklarda genellikle çok bulaşıcı ve immunsupresif bir hastalığa sebep olur. IBD veya Gumboro hastalığının ticari tavuk sürülerinin sağlık ve performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır; bu sebeple canlı veya inaktif IBD aşıları düzenli olarak uygulanır. Bu çalışma; İngiltere'de iki broiler çiftliğinde art arda iki devrede, iki farklı intermédiate; LC75 ve S-706 aşı suşu ile aşılanan ticari broiler sürülerinin serolojik yanıtlarının ve performans verilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Tüm broiler sürüler, maternal antikorların (MDA) spesifik düzeylerinin birbirinden bağımsız olduğu 19 günlük yaşta aşılandı. Üretim devresi sonunda LC75 aşı suşu ile aşılanmış sürülerin serolojik monitörizasyonu; yüksek ve uniform titreler ve dolayısıyla aşılamayla iyi bir serolojik yanıt oluştuğunu gösterdi. Saha koşullarında, LC75 aşı suşu veya diğer bir ürün S-706 aşı suşu ile tek doz aşılanan ticari broilerlerin iki devresinin doğrudan karşılaştırılmasında; LC75 aşı suşu ile aşılanmış olanlarda mortalite, FCR, günlük ağırlık artışı, kesim günü ortalama ağırlığı ve EPEF' te daha iyi sonuçlar elde edildiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Ibd, intermediate aşılar, serolojik titreler, performans

Giriş

IBD virusu (Infectious Bursal Disease virusu) tavuklarda genellikle çok bulaşıcı ve immunsupresif bir hastalığa sebep olur. IBD veya Gumboro hastalığının ticari tavuk sürülerinin sağlık ve performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır; bu sebeple canlı veya inaktif IBD aşıları düzenli olarak uygulanır. Bu çalışma, LC75 aşı suşu veya S-706 aşı suşu ile aşılanan ticari broiler sürülerin serolojik cevap ve performans bilgilerini ortaya koymaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma; isimleri Çiftlik A (Kümes 1 ve 2) ve Çiftlik B (Kümes 4 ve 5) olan, İngiltere'deki iki ticari broiler çiftliğinde, art arda iki üretim devresinde gerçekleştirildi. Ticari broiler sürüleri 19. günde tek doz AviPro® Precise (LC75 suşu) ve rakip aşı (S-706 suşu) ile, içme suyu yoluyla aşılandı. Aşılama zamanı, maternal antikorların (MDA) spesifik düzeylerine göre, bağımsız olarak tayin edildi. Kan örnekleri 4, 18 ve 26 günlük yaşta alındı. 32'den 35. güne kadarki süreçte, seyreltme için belirlenen günden önce her sürüden bir ilave örnek alındı. BioChek IBD antikor test kiti kullanılarak serum örnekleri incelendi.

Sonuçlar ve Tartışma

Genel olarak, çoğu aşılanmış sürü, aşılama sonrasında IBD titrelerinde belirgin bir artış gösterdi (Grafik 1). LC75 suşu ile aşılanmış sürülerde IBD titreleri 26. güne kadar, rakip ürünle aşılanmış sürülere benzerlik gösterdi. Seyreltme gününde, LC75 suşu ile aşılanmış çoğu sürü daha düşük CV ve daha yüksek titreye sahipti; güçlü bir serolojik yanıt, iyi bir uniformite ve dolayısıyla bir saha çelıncı halinde iyi bir genel koruma sağlanmış oldu. Maternal antikorların istenen koruyucu titrenin üzerinde olmasına rağmen, LC75 aşı suşunun yüksek bir antikor üretimine sebep olması dikkat çekicidir. Özellikle Çiftlik B' de ilk devre boyunca, aşılama zamanı ortalama ELISA titreleri Kümes 4 için 585 ve Kümes 5 için 988 iken, 35.günde ELISA sonuçları sırasıyla 8980 ve 7844'tü, dolayısıyla güçlü bir serolojik yanıt şekillendi. Üretim performansıyla ilişkili olarak, rakip ürünle aşılanmış sürülerle karşılaştırıldığında, LC75 suşu ile aşılanmış sürüler daha düşük mortalite ve Yem Dönüşüm Oranı (FCR); daha yüksek günlük ağırlık artışı, kesim günü ortalama ağırlığı ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) elde etti.

Değerlendirme

Saha koşullarında, LC75 aşı suşu veya diğer bir ürün S-706 aşı suşu ile tek doz aşılanan ticari broilerlerin iki devresinin doğrudan karşılaştırılmasında; LC75 aşı suşu ile aşılanmış olanlarda mortalite, FCR, günlük ağırlık artışı, kesim günü ortalama ağırlığı ve EPEF' te daha iyi sonuçlar elde edildiği görüldü. Üretim devresi sonunda LC75 aşı suşu ile aşılanmış sürülerin serolojik monitörizasyonu; yüksek ve uniform titreler ve dolayısıyla aşılamayla iyi bir serolojik yanıt oluştuğunu gösterdi.

Referanslar

MCILROY, S.G., GOODALL E.A., BRUCE D.W., MCCRACKEN R.M., MCNULTY M.S. (1992) The cost benefit of vaccinating broiler flocks against subclinical infectious bursal disease, in: *Avian Pathology,* Vol 21 (Issue1): pp. 65-76.

MCILROY S.G., GOODALL E.A., MCCRACKEN R.M. (1989) Economic effects of subclinical infectious bursal disease on broiler production, in: *Avian Pathology,* Vol 18 (Issue 3): pp. 465-480.

P57 İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Asistanları ve Yatan Hastaları Arasında Beyaz Et Tüketim Alışkanlıkları

Ayşe KAYPMAZ[1] Günay CAN[1] Ebru Yücel TÜFEKÇİOĞLU [1] Merve ÖZ[2] Yasemin AYDINALP[2] Şule BEKTAŞ[2] Medine ÖZGÜR[2] Gamze ŞENOL[2] M.Burak GÜNAY[2] Mehmet KOÇ[2]

[1]İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

[2] İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

Özet

Bu çalışmada Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde farklı bölümlerde görev yapan 39 asistan hekim ile Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dahiliye ve Kardiyoloji servisinde yatan 39 hastanın beyaz et ile ilgili görüşleri, beyaz et tüketim sıklığı, tüketimde dikkat ettikleri hususlar, beyaz et markaları ve fiyatı, hayvancılıktaki bilimsel ve teknolojik gelişmenin beyaz et kalitesi üzerine etkileri ve kuş gribi sonrası beyaz et tüketim davranışları ile ilgili düşünceleri hazırlanan anket ile değerlendirilmiştir. Çalışmamıza 21 kadın (%54), 18 erkek (%46) asistan hekim ile Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dahiliye ve Kardiyoloji servisinde yatan 25 kadın (%64) ve 14 erkek (%36) hasta katılmıştır. Çalışmamıza katılanların beyaz et tercihlerinde ilk sırada tavuk 2.sırada balık yer almaktadır. Katılımcıların beyaz et tercihlerinde öncelikli faktörler tazelik, marka ve sunuluş biçimidir.

Anahtar Sözcükler: Beyaz et, tavuk, balık, tüketim, hasta

Giriş

Sağlıklı beslenme açısından beyaz et; kaliteli protein, düşük yağ, vitamin ve mineral içeriği nedeniyle son derece iyi bir kaynaktır. Beyaz et tüketimi ile vücuda kaliteli protein, vücut için gerekli vitamin ve mineral alımı sağlanırken sağlığı tehlikeye sokabilecek fazla miktarda kolesterol ve doymuş yağ alımı da engellenmiş olur. Her yaş grubunun tüketebileceği beyaz etler, yeterli ve dengeli beslenmede sağlık bir besin olarak yardımcıdır. Son 20 yıldır bütün dünyada kanatlı eti üretimi ve tüketimi sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Türkiye'de gıda tüketim kültürü çok büyük oranda tahıl ürünleri, sebze meyve, süt ürünleri ve beyaz et tercihlerinden oluşmaktadır. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yapılan açıklamada 2001 yılında kişi başı 9 kilo beyaz et tüketilirken, 2011 yılında tüketim miktarı 18 kg'a çıkmıştır(1). Bir toplumun gıda talebi ve tüketim alışkanlıkları; ürünlerin kalitesine, fiyat ve hijyen özelliklerine, ülkedeki milli gelir dağılımına, tüketicinin eğitimi, gelir düzeyi vb. sosyo-ekonomik özelliklerindeki farklılıklara, bunun yanı sıra ırk, cinsiyet, yaş, aktivite durumu, besin ile ilgili bilgi ve deneyimler gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmekte ve kompleks bir yapıya sahip bulunmaktadır(2,3).

Çalışmamızdaki amaç farklı sosyo ekonomik durum, eğitim, gelir seviyesi ve yaştaki İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi (CTF)'nde çalışan 39 asistan hekim ile CTF Dahiliye ve Kardiyoloji servisinde yatan 39 hastada beyaz et tükemi ve tüketimi etkileyen faktörleri belirlemektir.

Materyal ve Metot

Çalışmamızda farklı branşlardaki 39 asistan hekim ile 39 hastanın (CTF Diyabet ve Kardiyoloji Servisi yatan hastaları) beyaz et ile ilgili görüşleri, beyaz et tüketim sıklığı, tüketimde dikkat ettikleri hususlar, beyaz et markaları ve fiyatı ile ilgili düşünceleri 2013 yılı Ocak ve Şubat aylarında, yüz yüze yapılan 16 sorudan oluşan anket ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel değerlendirilmede SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmamıza 21 kadın (%54), 18 erkek (%46) asistan hekim katılmış olup yaş ortalaması 28,51±3.211'dir. Katılan asistanların hepsi üniversite mezunu olup hiçbirinin kronik hastalığı yoktur. Asistan hekimler arasında gelir durumunun iyi olduğunu 16 (%41), orta olduğuınu 18 (%46), kötü olduğunu 5 (%13) kişi belirtmiştir. 32 asistan hekim (%82) beyaz et denilince ilk olarak aklına gelenin tavuk olduğunu, 16 (%18) asistan hekim ise ilk olarak balığın aklına geldiğini ifade etmiştir. İlk olarak hindi cevabını veren asistan hekim olmamıştır. Tavuk, balık ve hindi tüketimi sorgulandığında asistan hekimlerin 25'i (%64) beyaz et olarak ilk sırada tavuk tükettiklerini belirtmiş, 14'ü (%36) beyaz et tüketimini ilk olarak balıktan yana yaptıklarını belirtmişlerdir. Asistan hekimler arasında 2'si (%5) hergün, 31 kişi (%80) haftada 1 kereden fazla, 6 kişi de (%15) ayda birkaç kere beyaz et tükettiğini belirtmiştir. Mevsimi dışında balık tüketen asistan sayısı 27'dir (%69). Asistan hekimlerden 23'ü (%58) marketten, 8'i (%20) kasaptan, 3'ü (%7) şarküteri'den, 2 kişi (%5) semt pazarından ve 3 kişi de (%7) diğer yerlerden beyaz et almayı tercih etmekedir. 14 asistan hekim (%36) belirttikleri yerden aldıkları beyaz ete güvendiğini, 4 kişi (%10) güvenmediğini, 21 kişi de (%54) bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir. 23 kişi (%59) beyaz etten yapılan sucuk, salam, sosis, kıyma, nugget, burger vs ürünleri tükettiğini belirtmiştir. Beyaz et alımında tazeliğin çok önemli faktör olduğunu asistan hekimlerin %32'si, satın alınan yerin çok önemli faktör olduğunu %23'ü, %16'sı ambalajı, %14'ü rengin önemli olduğunu, %13'ü markanın önemini ve %3'ü fiyatın çok önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Tercih edilen beyaz et markasında 18 (%46) asistan hekim marka hakkında araştırmaların önemli olduğunu, 9'u (%23) çevresindeki insanlaın tercihinin önemini, 4'ü (%10) reklamları ve 3'ü (%7) de fiyatın önemli olduğunu belirtmiştir. Beyaz et fiyatları için asistan hekimlerden 3 kişi (%8) ucuz, 31'i (%80) makul, 2'si (%5) pahalı olduğunu düşündüğünü ve 3 kişi de (%8) fikrinin olmadığını belirtmiştir. Asistan hekimlerden 12'si (%30) kızartma, 10'u (%26) sebze ile, 10'u (%26) fırında, 3'ü (%8) fast food şeklinde, 2'si (%5) haşlama olarak ve 2'si (%5) mangal ile pişirerek beyaz et tükettiklerini belirtmişlerdir. Beyaz et tüketiminde asistan hekimlerin %54'ü kendi tecrübelerinin önemli olduğunu, %18'i hekimlerin açıklama ve görüşlerinin öneminli olduğunu, %15'i yakın çevresinin görüşlerini ve %3'ü TV ve radyo vs.'deki uzmanların görüşlerinin önemini olduğunu belirtmiştir. Asistan hekimlerin %57'si ekonomik olması nedeniyle, %36'sı sağlıklı olması nedeniyle, %34'ü lezzeti nedeniyle, %14'ü kolay erişebilir olmasıyla ve %10'u ise alışkanlıklar gereği beyaz et tercih ettiğini ifade etmiştir. 35 asistan hekim (%90) etin paketlenme ve rafta sunuluş biçiminin tercihini etkilediğini belirtmiş, 4 kişi (%10) bunun etkilemediğini ifade etmiştir. Asistan hekimlerden 6'sı (%15) hayvancılıktaki bilimsel ve teknolojik gelişmenin beyaz etin kalitesini olumlu etkilediğini belirtmiş, 20 kişi (%51) bunun olumsuz etkilediğini ve 13 kişi de (%33) bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir. Ülkemizdeki kuş gribi vakalarından sonra asistan hekimlerin 18'inde (%46)

beyaz et tüketiminde değişiklik olmamış, 21'inde (%54) değişiklik olmuş ve bir süre beyaz et tüketmemiştir. Çalışmamıza CTF Dahiliye ve Kardiyoloji servisinde yatan 25 kadın (%64), 14 erkek (%36) hasta katılmış olup yaş ortalaması 60,54±16,039'dir. Çalışmamıza katılan hastalardan 28'i (%72) ilkokul, 7'si (%18) ortaokul, 2'si (%5) lise ve 2'si (%5) üniversite mezunudur. Hastaların 4'ü diyabet, 15'i kalp yetmezliği, 3'ü hipertansiyon, 4'ü koroner arter hastalığı, 1'i diyabet ve kalp yetmezliği, 1'i diyabet, kalp yetmezliği ve hipertansiyon, 3'ü diyabet ve hipertansiyon, 1'i kalp yetmezliği ve hipertansiyon hastalığına sahiptir. Hastalar arasında gelir durumunun çok iyi olduğunu 1 (%3), iyi olduğunu 8 (%21), orta olduğunu 24 (%62) ve kötü olduğunu 6 (%15) kişi belirtmiştir. 30 hasta (%77) beyaz et denilince ilk olarak aklına gelenin tavuk olduğunu, 9 (%23) hasta ise ilk olarak balık aklına geldiğini ifade etmiştir. İlk olarak hindi cevabını veren hasta olmamıştır. Tavuk, balık ve hindi tüketimi sorgulandığında hastalardan 27'si (%69) beyaz et olarak ilk sırada tavuk tükettiklerini belirtmiş, 12'si (%31) beyaz et tüketimini ilk olarak balıktan yana yaptıklarını belirtmişlerdir. Hastalar arasında 3'ü (%8) hergün, 25 kişi (%64) haftada 1 kereden fazla, 11 kişi de (%28) ayda birkaç kere beyaz et tükettiğini belirtmiştir. Mevsimi dışında balık tüketen hasta sayısı 18'dir (%46). Hastalardan 17'ü (%44) marketten, 16'sı (%41) kasaptan, 3'ü (%8) şarküteri'den, 1 kişi (%3) semt pazarından ve 2 kişide (%5) diğer yerlerden beyaz et almayı tercih etmekedir. 27 hasta (%69) belirttikleri yerden aldıkları beyaz ete güvendiğini, 6 kişi (%15) güvenmediğini, 6 kişi de (%15) bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir. 8 kişi (%21) beyaz etten yapılan sucuk, salam, sosis, kıyma, nugget, burger vs ürünleri tükettiğini belirtmiştir. Beyaz et alımında tazeliğin çok önemli faktör olduğunu hastaların %30'i, satın alınan yerin çok önemli faktör olduğunu %25'i, rengin önemli olduğunu %19'u, %14'si markanın önemini, %9'ü ambalajı ve %3 fiyatın çok önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Tercih edilen beyaz et markasında 13 (%33) hasta marka hakkında araştırmaların önemli olduğunu, 7'si (%18) çevresindeki insanların tercihinin önemli olduğunu, 5'i (%13) reklamların ve 3'ü de (%8) fiyatın önemli olduğunu belirtmiştir. Beyaz et fiyatları için hastalardan 8 kişi (%21) ucuz, 19'u (%49) makul, 12'si (%31) pahalı olduğunu belirtmiştir. Hastalardan 13'ü (%33) haşlama olarak, 11'i (%28) mangalda, 7'si (%18) kızartma, 6'sı (%15) fırında, 2'si (%5) sebze ile pişirerek beyaz et tükettiklerini belirtmişlerdir. Beyaz et tüketiminde hastaların %40'ı kendi tecrübelerinin, %20'si hekimlerin açıklama ve görüşlerinin, %9'u yakın çevresinin görüşlerinin, %7'si satış elemanlarının tavsiyesinin ve %7'si TV ve radyo vs.'deki uzmanların görüşlerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Hastaların %35'sı sağlıklı olması ile %29'u lezzeti nedeniyle, %10'u ise alışkanlıklar gereği, %8'i kolay erişebilir olmasıyla ve %7'si ekonomik olması nedeniyle beyaz et tercih ettiğini ifade etmiştir. 23 hasta (%59) etin paketlenme ve rafta sunuluş biçiminin tercihini etkilediğini belirtmiş, 16 kişi (%41) bunun etkilemediğini ifade etmiştir. Hastaların 3'ü (%8) hayvancılıktaki bilimsel ve teknolojik gelişmenin beyaz etin kalitesini olumlu etkilediğini belirtmiş, 30 kişi (%77) bunun olumsuz etkilediğini ve 6 kişi de (%15) bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir. Ülkemizdeki kuş gribi vakalarından sonra hastaların 12'sinde (%31) beyaz et tüketiminde değişiklik olmamış, 27'inde (%70) değişiklik olmuş ve bir süre beyaz et tüketmemiştir. Yatan hastaların 27'si (%69) hastalıklarının tanısı konulduktan sonra diyetinde beyaz et tüketiminde değişiklik yapmamış, 8'i (%21) daha çok beyaz et tüketmeye başlamış ve 4'ü (%10) daha az beyaz et tüketmeye başlamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Hem asistan hekimler hem de hastalar beyaz et denilince ilk akıllarına gelen seçeneğin tavuk

olduğunu belirtmiş, ikinci sırada balık cevabını vermişlerdir. Her 2 grupta beyaz et olarak öncelikle tavuk tüketmekte bunu balık tüketimi izlemektedir. Hem asistan hekimler hem de hastalar çoğunlukla hafta da 1'den fazla beyaz et tüketmektedirler ve beyaz et alışverişlerini en sık marketten yapmaktadırlar. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinde yapılan çalışmada da öğrencilerin %42,3'nün haftada 1-2 kez tavuk tükettiği, %15,1'nin haftada 1-2 kez balık tükettiği belirtilmiştir(4). Asistan hekimler arasında beyaz etten yapılan sucuk, salam, sosis, kıyma, nugget vs. tüketimi daha yaygındır. Hem hastalar hem de asistan hekimler için beyaz et alımında tazelik en önemli faktördür ve her 2 grupta 2. sırayı satın alınan yer izlemektedir. Ankara Üniversitesi'nde intern öğrencilerde yapılan çalışmada, beyaz et satın alımında hijyen, marka, kalite ve fiyata dikkat etiklerini belirtmişlerdir(5). Asistan hekimler ve hastalar tercih ettikleri beyaz et markasını yaptıkları araştırmalar doğrultusunda belirlemektedirler. 2 grupta da beyaz et fiyatları çoğunlukla makul bulunmuştur. Asistan hekimler beyaz eti en fazla kızartma ve ve fırında pişirilmiş halde tüketirken hastalar arasında en fazla haşlama ve mangalda pişirilerek tüketim yaygındır. Asistan hekimlerin ve hastaların tüketim alışkanlıklarını en fazla kendi tecrübeleri belirlemektedir. Beyaz et tüketiminde hastalar için en önemli faktör sağlıklı olması iken asistan hekimler için bu ekonomik olmasıdır ve her 2 grupta etin paketlenmesi ve raftaki sunuluş biçimine göre tercihlerine yön vermektedir. Her 2 grupta hayvancıktaki bilimsel ve teknolojik gelişmenin beyaz etin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Ülkemizdeki kuş gribi vakalarından sonra her 2 grupta beyaz et tüketimi bir süre durmuştur. Çalışma grubumuz içinde bireyler tercihlerini yaparken marka ve ambalaja önem vermektedir. Hastaların çoğunda hastalıklarına dair tanı konulduktan sonra beyaz et tüketim davranışında değişiklik olmamıştır.

Kaynaklar

1. www.tarımtv.gov.tr
2. Stefanikova Z, Sevcikova L, Jurkovicova J, Sobotova L, Aghova L (2006): Positive and negative trends in university students' food intake. Bratisl Lek Listy, 107, 217-220.
3. Şengül S (2004): Türkiye'de gelir gruplarına göre gıda talebi. ODTÜ Gelişme Derg, 31, 115-148.
4. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıkları ve Bunları Etkileyen Faktörler; Demet Ekin Ayhan, Elif Günaydın, Erhan Gönlüaçık, Umut Arslan, Ferit Çetinkaya, Hakima Asım, Yeşim Uncu
5. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri; Yavuz Cevger, Yılmaz Aral, Pınar Demir, Savaş Sarıözkan Ankara.

P58 Kanatlı Endüstrisinde *Salmonella*'nın Kontrolü

Müge AKKARA, Semra KAYAARDI, Funda AYDIN, Uğurcan SALMANLI
Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye/Manisa

Özet

Ülkemizde, özellikle son 20 yılda kanatlı eti endüstrisi büyük ilerleme kaydetmiş, önemli bir sektör haline gelmiştir. Bazı Avrupa ülkeleri ve Amerika ile rekabet edebilecek tek hayvancılık kolu olmasında hayvanlar, barınaklar, ekipman, yetiştirme sistemleri, sağlık hizmetleri, besleme, kesim, pazarlama ve verimlilik gibi faktörler etkili olmuştur. Kümes hayvanlarının *Salmonella*'dan korunması amacıyla, çiftlik düzeyinde alınacak bir seri önlem ile enfeksiyon ve salgın olaylarını etkin bir şekilde kontrol etmek mümkündür. Çiftliklerde *Salmonella* enfeksiyonlarının önlenmesinde alınacak önlemler arasında *Salmonella* tasımayan damızlıkların yetiştirilmesi ve kullanılması, bu hayvanların beslenmesinde *Salmonella* içermeyen yemlerin kullanılması, içme sularının *Salmonella* açısından güvenli olması, düzenli veteriner kontrollerinin yapılması, bu kontroller sonrasında enfekte olmuş hayvanların sağlıklı hayvanlardan ayrılması, hastalıklı hayvanların tedavisi, aşılama programlarının özellikle kümes hayvanlarında aksatılmadan yürütülmesi, kümeslerin düzenli temizliği ve dezenfeksiyonu, hayvan gübrelerinin dezenfeksiyonu ve usulüne uygun şekilde kümeslerden uzaklaştırılması, kümeslerin çok kalabalık tutulmaması, çevre kontrolü programlarının uygulanması, fare, kuş, sinek gibi zararlıların girişinin engellenmesi gibi uygulamalar sayılabilir. *Salmonella* döngüsünün kırılması için özellikle *Salmonella* içermeyen yem ve hammadde kullanımı önemlidir.

Anahtar Kelimeler : Salmonella, kanatlı eti, enfeksiyon, temizlik dezenfeksiyon

Giriş

Gıda endüstrisinde kaliteli ve güvenli bir ürün elde edilmesinde mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan bir tanesidir. Gıda işletmelerinde mikrobiyal kontaminasyon ve yayılmanın önlenmesi, mikroorganizmaların neden olduğu gıda bozulmaları ile gıda kaynaklı enfeksiyon ve zehirlenme risklerinin ortadan kaldırılmasında, işletmelerdeki GMP (Good manufacturing practises) programının önemli bir alt programı olan temizlik ve dezenfeksiyon uygulamalarının büyük bir rolü bulunmaktadır. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin uygunluğu ve gerçekleştirilme sıklığı ürünün mikrobiyolojik kalitesini ve güvenilirliğini önemli ölçüde etkilemektedir (1). Günümüzde, kanatlı eti ve ürünleri tüketiminin artmakta olduğu bilinen bir gerçektir. Yıllık tüketim miktarı kişi başına 20 kg'ı bulmuştur. İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan kanatlı eti, bozulma etmeni mikroorganizmalar ve patojen mikroorganizmaların gelişimi açısından önemli bir kaynaktır. Bu nedenle, kanatlı eti üretimi yapan işletmelerde temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin önemine, işletmeye özgü etkin temizlik ve dezenfeksiyon maddelerinin seçilmesi ve kullanılmasına hem toplum sağlığı hem de ekonomik yönden dikkat edilmesi gerekmektedir (1). Genel olarak kanatlı eti ve ürünlerinde bulunan mikroorganizmalar içerisinde *Campylobacter, Enterobacter, Aeromonas, Alteromonas, Alcaligenes, Esherichia, Bacillus, Flavobacterium, Micrococcus, Proteus, Pseudomonas, Acinetobacter, Moraxella, Corynebacterium, Staphylococcus, Listeria, Clostridium, Yersinia, Shigella* ve *Salmonella* gibi bakteri ve funguslardan ise *Candida, Cryptococcus, Debaryomyces, Rhodotorula, Yarrowia, Aspergillus* cinslerine ait

türlerin izolasyon ve identifikasyonları bildirilmektedir (2). Gıda kaynaklı enfeksiyon ve zehirlenmelerin başlıca etmenleri olan bu mikroorganizmalardan *Salmonella* türleri gıda endüstrisinde önemli bir yere sahiptir (3). *Salmonella* dünyada yaygın olarak rastlanılan patojen bir bakteri olup başlıca kaynağı sağlıklı veya hasta insan ve diğer omurgalı hayvanların bağırsak sistemleridir. İnsan-gıda zincirinde *Salmonella* kaynağı hayvanlar içerisinde kümes hayvanları en önemli yeri tutmaktadır. Enfekte olmuş damızlıklardan elde edilen yumurtalar veya civcivler *Salmonella* enfeksiyonunun hızlı bir şekilde yayılmasında önemli bir faktördür (4).

Kanatlı Endüstrisinde *Salmonella* Kontaminasyonu, Korunma ve Kontrolü

Kanatlı etlerinde mikrobiyal kontaminasyon kuluçka döneminde başlamaktadır. Ancak civcivler mikroorganizma kolonizasyonuna tavuklara göre daha fazla duyarlıdırlar. Kuluçka ve yetişme döneminde kümes ve kümes ortamı, su, yem, çevrede bulunabilecek çeşitli hayvanlar ve insan bir çok bozulma etmeni ve patojen mikroorganizma için önemli kontaminasyon kaynaklarıdır (5). Mikrobiyal kontaminasyonun önüne geçilmesi ve hayvan sağlığının korunmasına yönelik olarak hayvan besleme açısından önemli rendering ürünleri olan kan unu, et unu, et-kemik unu, kemik unu, tavuk unu kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar olduğu unutulmamalıdır (6,7). Rendering ürünlerinin hayvan sağlığı açısından riski ele alındığında patojen mikroorganizmalarla bulaşık ve oksidasyona uğramış rendering ürünlerinin kullanımı hayvanlarda gözle görülür sağlık sorunları oluşturabilmektedir. Hayvansal kaynaklı yem maddeleri *Salmonella* kontaminasyonu yönünden bitkisel kaynaklı yem maddelerine oranla daha fazla risklidir. Rendering ürünü olan bu hayvan yem ana maddelerinde *Salmonella* veya başka patojenik bakterilerin bulunma ihtimali her zaman mümkündür (7). Ancak yapılan çalışmalar *Salmonella*'nın 55ºC sıcaklıkta 1 saat kalması veya 60ºC'de 15-20 dakika kalması sonucu tamamen inhibe edildiğini göstermektedir (8). Rendering işlemlerinde kullanılan sıcaklık ve süre parametreleri, bu sınırları aşmaktadır. *Salmonella*, fırsatçı bir organizma olduğundan steril olarak üretilmiş ürünlere, taşınma ve depolama sırasında sonradan bulaşıp yayılabilmektedir (7). Sıcaklığa dayanıksız bir bakteri olduğundan gıdada *Salmonella* bulunması ısıl işlem sonrası bir kontaminasyonun veya yetersiz ısıl işlemin bir göstergesidir. Tavuklarda kuluçka, yetiştirme ve nakil dönemlerinde başlayan mikrobiyal kontaminasyon, tavukların kesimhane ve işletmeye girmesinden sonra proses boyunca da devam etmektedir. Hammadde kabulü ve kesimin ardından gelen işlem aşamaları genelde mikrobiyal yükü azaltmak üzere dizayn edilmiştir. Ancak işletmenin ve prosesin doğası gereği karkastaki mikroorganizmalar tümüyle elimine edilememektedir. Bunun da ötesinde değişik işlem aşamalarında karkas üzerinde ileri kontaminasyonlar da gerçekleşebilmektedir. Kesimhane ve işletmede kullanılan alet ve ekipman, karkas ve ürün ile temas eden her türlü yüzey, personel, aerosoller ve çevre önemli kontaminasyon kaynaklarıdır.Bu noktada önemli ve göz ardı edilemeyecek bir husus karkaslar arasında oluşan kontaminasyonlardır. Kontamine olmuş tavuk bünyesindeki mikroorganizmaları kesim öncesi veya sonrasında temas yoluyla diğer tavuk ve karkaslara da bulaştırabilmektedir. Kontaminasyon hangi yolla olursa olsun sonuçta kalitesiz ve sağlıksız bir ürün elde edilmektedir (1). Çiftlikten sofraya gıda güvenliği kapsamında, kanatlı etinden kaynaklanan *Salmonella* enfeksiyonlarından korunma ve kontrolde; kanatlı yetiştiriciliğinde yemlerin patojenlerle ve toksinlerle kontaminasyonu önlenmeli, sağlıklı hayvanlar yetiştirilmeli, işletme içerisinde ve çevresinde insekt, rodent ve yabani kanatlılarla mücadele yapılmalıdır.

Kesimhanelerde hijyenik koşullar HACCP programları çerçevesinde iyileştirilerek, özellikle çapraz kontaminasyon kontrol altına alınmalı, gıdalarla temas edecek yüzey, alet ve ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonu etkin bir şekilde yapılmalıdır. Üretim, dağıtım ve satış aşamalarında soğuk zincirin sürekliliği sağlanmalıdır. Personel hijyenine önem verilmeli, patojen bakterilerin gıda hazırlama yerleri ve evlerde çapraz kontaminasyonu önlenmeli ve etkin pişirme işlemi uygulanmalıdır (9). *Salmonella* kontaminasyonundan korunma ve kontrol yöntemlerinde esas olarak GMP (Good manufacturing practises) ve HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) uygulamaları önem arz etmektedir.

GMP ve HACCP Uygulamaları

Kanatlı kesimhane ve işletmelerinde GMP ürün kalite ve güvenliğinin sağlanması için başvurulan önemli bir programdır. GMP, işletmeyi ve ürün/ürünleri tüm yönleriyle ele alan geniş kapsamlı bir gıda kalite ve güvenlik sistemidir. GMP sistemi işletmede HACCP programının başarıya ulaşması için gerekli olan ön koşullar ve bunların sürekliliğini sağlayan tüm uygulamalardır. Buna göre de HACCP programının etkinliği ve başarısı için daha önceden işletmeye uygun bir GMP programı belirlenmeli ve uygulamaya geçirilmelidir. GMP, HACCP'in aksine ürüne özgü değildir ve işletmenin tümünü (bina, tesisat, materyal, alet-ekipman vb.) kapsamaktadır. GMP programı bina ve tesisler, alet ve ekipman, işlem aşamaları, temizlik ve sanitasyon (SSOP: Sanitation standard operating procedures), üretimde kullanılan materyal ve bileşenler ile personele yönelik programları içermektedir (10).

Kanatlı etleri üretim sürecinde işletme içerisinde mevcut iyi üretim uygulamalarına rağmen prosesin birçok aşamasında patojen mikroorganizmalar ve bozulma yapan bakteriler tarafından kontamine olmaktadır (11). Kanatlı etlerinin çabuk bozulması nedeniyle, işletme hijyeni yani bina, su, alet ve ekipman hijyeni yanında son ürünün hijyenik koşullarda sevkedilmesi ve tüketiciye ulaşıncaya kadar kalitesinin korunması gerekir (12). Karkaslardaki mikrobiyel gelişimi inhibe etmek, tüketime sunulan etlerin dayanıklılığını arttırarak raf ömrünü uzatmak ve ham madde kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonları önlemek amacı ile çeşitli dekontaminasyon yöntemleri kullanılmaktadır (13). Bunlar arasında tüy ıslatma veya soğutma suyuna ilave edilen veya karkaslar üzerine püskürtülen çeşitli kimyasal maddeler, karkasların yüksek ısı ile muamelesi, elektriksel stimülasyonu ve ışınlama sayılabilir (11). Ayrıca çeşitli yüzeylerin dezenfeksiyonunda birçok farklı dezenfektanın kullanıldığı bilinmektedir (14). Kanatlı işletmelerinde karkas dezenfeksiyonu için kullanılan başlıca dezenfektanlar klor ve klorlu bileşikler, hidrojen peroksit, laktik asit, asetik asit, propiyonik asit, formik asit, organik asitler, ozon , setilpiridinium klorit (SPK, kuarterner amonyum bileşiği), trisodyum fosfat ve diğer bazı fosfatlar, sodyum karbonat, sodyum hidroksit, sodyum bisülfat, potasyum sorbat, gluteraldehit ve sodyum hipokloritlerdir .Bu dezenfektanlar püskürtme ya da daldırma tekniği ile tüy yolma, haşlama, yıkama ve soğutma gibi çeşitli karkas işleme basamaklarında kullanılan suya ilave edilerek uygulanmaktadır. Laktik asit ve asetik asit gibi organik asitler de karkas dezenfeksiyonu uygulamalarında kullanılmaktadır (1). Yapılan çalışmalarda kanatlı etlerinde mikrobiyal yükün azaltılması amacıyla kullanılan pratik ve etkili birçok yöntem mevcuttur (15,16). Karkas dekontaminasyonunda fiziksel yöntemler ile biyolojik ve kimyasal maddeler kullanılmaktadır (17). Fiziksel yöntemler arasında durulama, buhar uygulaması ve püskürtme şeklinde sıcak ve soğuk su kullanımı, ultra yüksek basınç, ışınlama, vurgulu elektrik alan, ultrasonik enerji ve ultra viyole ışınlarının kullanımı yer almaktadır (18). Bu

yöntemlerin yanı sıra temizlik ve dezenfeksiyon üzerine yeni teknolojilere yönelim gün geçtikçe artmaktadır. Son zamanlarda gıda işletmelerinde mekaniksel bir dekontaminasyon metodu olarak kuru buz tekniği geliştirilmiştir. Yapılan bir çalışmada kanatlı sektöründe önemli bir sorun haline gelen *Salmonella*'nın inhibe edilmesi üzerine kuru buz tekniğinin etkisi araştırılmıştır. Araştırmada kuru buz tekniğinin yüzeylere kontamine olmuş *Salmonella* bakterilerini tamamen inhibe ettiği sonucuna varılmıştır. Bu mekaniksel teknikler temizleme süresini önemli ölçüde azalttığı ve ikincil bir işleme gerek duyulmadan etkin bir temizlik sağladığı için diğer dekontaminasyon yöntemlerine göre üstünlük sağlamaktadır (19). Günümüzde çağdaş bir yaklaşımla hizmet vermek isteyen kanatlı çiftlikleri de canlı hayvan yetiştiriciliğinde standart ölçülerde yetiştiricilik yapmayı ve tüm yetiştirme dönemi boyunca riskleri en aza indirmeyi amaçlayan HACCP sistemini uygulamak durumundadırlar. HACCP sistemi, işletmelerde üretim yönetimi boyutunda önemli katkılar sağlamaktadır. Kümeslerde yerleştirilen hayvan sürülerinin kökeninin bilinmesi, daha ileri zamanlarda karşılaşılacak problemlerin önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu anlamda; uniform bozukluklar, sürünün yaşam gücü (enfekte civciv sayısı), genetik performansı (yem değerlendirme oranı vb.), hastalıklara karşı dirençli olup olmaması, materyal kökenli hastalıkların olup olmaması vb. koşullar göz önünde bulundurulması gereken hususlardır. Kümes içi koşulları, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli kritik kontrol noktaları olabilecek özelliklere sahiptirler. Bunlardan ilki kümes içi yerleşim sıklığıdır. Büyüme, yaşama oranı, altlık kalitesi ve bacak sağlığı üzerinde olumsuz etki yapan yüksek yerleşim sıklığı, önemli bir kritik kontrol noktası olarak değerlendirmeye alınmalıdır. Kümesin boyutları,kesim yaşı ve bu yaştaki canlı ağırlık, canlı hayvanın et ürünü olarak değerlendirme şekli, ekonomik ömür,(yem tüketimine karşılık et verimi), mevsimsel faktörler göz önünde bulundurularak belirlendiğinde,yani baştan yapılacak planlama ile bu noktanın kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılarak kritik nokta olması sağlanabilir (20).

Sonuç

Kanatlı kesimhanelerinde kontaminasyon riskini en aza indirebilmek amacıyla sağlıklı ve *Salmonella* kontaminasyonuna maruz kalmamış tavuk yetiştirilmesine özen gösterilmesi, kesim sırasındaki bağırsaktan kaynaklanacak bulaşmaları engellemek amacıyla tavukların kesim öncesi aç bırakılmalarının sağlanması, kesimin her aşamasında alet ve malzemelerin düzenli olarak temizlik ve dezenfeksiyonu ile soğutulması gereken alanların sıcaklığının sürekli olarak kontrol edilmesi, personel hijyenine özen gösterilmesi, kesimhane sanitasyonuna uyulması, otokontrol için her kesimhanede bir laboratuar kurulması, korunmada faydalı önlemler olarak görülmektedir. Günümüzde "güvenli" gıda arayışında önemli adımlar atılmıştır. Tek bir kontrol stratejisi gıda kaynaklı hastalık risklerini tamamen ortadan kaldıramaz, ancak kombine bir kontrol sistemi ile tüm riskler önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Kanatlı etinin tüketiciye kaliteli, temiz ve güvenilir bir şekilde sunulması için üretici ve satıcı firmalar gerekli hijyenik, teknolojik titizliği göstermeli, gerekli hijyen/sağlık denetimleri mevzuata göre aksatılmadan yapılmalı ve düzeltici önlemlerin alınması sağlanmalıdır.

Kaynaklar

[1] Şener, A., ve Temiz, A., 2004. Tavuk kesimhane ve işletmelerinde kullanılan ticari dezenfektanlar ve etkinlikleri, Or-Lab Online Mikrobiyoloji Dergisi, 10 (2): 1-28.

[2] Çetin, B., 2006. Koruyucu kültür ve laktik asit uygulamalarının tavuk etinde raf ömrü ve *Salmonella Typhimurium* gelişimi ve önemli bazı mikroorganizmaların inhibisyonu üzerine etkileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum, 2006.

[3] Millar, I., 2004. Cold jet- A novel technique for cleaning and decontaminating food processing areas, equipment, carcasses and foods, Final technical report, 114 p.

[4] KarapInar, M. ve Gönül, Ş. A. 1998, Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar. Gıda Mikrobiyolojisi. Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (edt.), Birinci baskı, Mengi Tan Basımevi, 140, 112-122, 134-135.

[5] Jones, F. T., Axtell, R. C., Rives, D. V., Scheideler, S. E., Tarver, F. R., Walker, R. L., Wineland, M. J., 1991, A survey of *Salmonella* contamination in modern broiler production, J. Food Protection, 54(7), 502–507.

[6] Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M.M., Yurtman, İ.Y., 2006. Hayvan Besleme. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.

[7] Bölükbaşı, B. 2004. Kanatlı beslenmesinde et-kemik ununun kullanımı ve önemi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknoloji Bölümü.

[8] De Heer, F. (2004). Bonemeal as a Source of Calcium and Phosphorus in Layer Feeds. Poultry International, March, 2004, p:18-19.

[9] İşeri, Ö., Erol, İ., 2009. Hindi etinden kaynaklanan başlıca bakteriyel enfeksiyon ve intoksikasyonlar. Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi, 56, 47-54.

[10] Conner, D. E., Davis, M. A., Zhang, L., 2001, Poultry-borne pathogens : plant considerations. Poultry meat processing. A. R. Sams (ed.), CRC Press, USA. pp. 137-159.

[11] Bostan, K., Aksu H., Ersoy, E., Özgen, Ö., ve Uğur, M., 2001. The effect of pre-chilling with acetic and lactic acid on shelf-life of broiler carcasses, Pakistan Journal of Biological Sciences, 4(6): 753-756, 2001.

[12] Sezen, A.G., 2007. Piyasada satışa sunulan taze kanatlı eti preparatlarının son kullanma tarihlerinde duyusal ve genel mikrobiyolojik kaliteleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, 2007.

[13] Beyaz, D., 2007. Koyun karkaslarının mikrobiyal kalitesi üzerine laktik asit sprey uygulamasının etkisi, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa, 2007.

[14] Başkaya, R., Karagöz, A., ve Keskin, Y., 2009. Gıda sanayinde temizlik ve dezenfeksiyon, TAF Preventive Medicine Bulletin, 8 (1): 83-96.

[15] Hauge, S.J., Wahlgren, M., Rœtterud, O., and Nesbakken, T., 2011. Hot water surface pasteurisation of lamb carcasses: Microbial effects and cost-benefit considerations, International Journal of Food Microbiology, 146: 69-75, 2011.

[16] Dinçer, A.H., 2002. Hindi etine uygulanan bazı organik asit ve fosfatların ürünün raf ömrü üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2002.

[17] Yalçın, H. ve Arslan, A., 2011. *Esherichia coli* O157:H7 ve *Listeria monocytogenes* ile kontamine edilmiş broyler karkaslarında laktik asit, cetylpyridinium chloride ve trisodyum fosfatın tekil ve kombine etkilerinin incelenmesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(4): 625-630, 2011.

[18] Bolder, N.M., 1997. Decontamination of meat and poultry carcasses, Trends in Food Science&Technology, 8:221-227, 1997.

[19] Akkara, M., 2012. Kanatlı endüstrisinde kuru buz tekniğinin kullanım olanaklarının araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

[20] Eseceli, H., N. Değirmencioğlu, O. Çenet ve Ö. Elmaz "HACCP Prensiplerini Kanatlı Hayvan Çiftliklerine Taşımak." 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

Ana Sponsor | Main Sponsorship

FEYZİ A.Ş.

STORK POULTRY PROCESSING TOWNSEND FURTHER PROCESSING

Platin Sponsorlar | Platinium Sponsorship

DSM

Ekol

Turkish poultry

Altın Sponsorlar | Gold Sponsorship

BioKim

vimar

yemmak

yemtar

Gümüş Sponsorlar | Silver Sponsorship

Ayhan Sezer

DUPONT

Elanco

HIPRA

zoetis

Bronz Sponsorlar | Bronze Sponsorship

anc

Cargill

Ceva

DARMSTADT

DPS

ERCAN

EVONIK

İSTANBUL GLOBAL & netfarma

HYPRED DURANER

VETERİNER

Lohmann Animal Health

MSD Hayvan Sağlığı

MYSİLO

NOVARTIS ANIMAL HEALTH

OLMUKSAN INTERNATIONAL PAPER

PETERSİME

Pharma-Sem DELACON

POLİMED

protekt

Pas Reform Hatchery Technologies

SÜTETYUM

tiryaki

beyazetkongresi.com | poultrymeatcongress.com