



YEM

MAGAZİN

Mart 2021 Sayı 90

www.yem.org.tr • info@yem.org.tr

Turkish Feed Manufacturers' Association Journal

ISSN: 1302-2687



COVID-19



37. OLAĞAN GENEL KURULUMUZU GERÇEKLEŞTİRDİK



MART 2021
YIL 29 SAYI 90

TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ
DERNEĞİ İKTİSADİ İŞLETMESİ
ADINA YAYIN SAHİBİ VE
SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Serkan ÖZBUDAK

EDİTÖR

Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. İbrahim AK
Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU
Prof. Dr. Şakir Dođan TUNCER
Prof. Dr. Sakine YALÇIN
Prof. Dr. Necmettin CEYLAN
Dr. Hüseyin BÜYÜKŞAHİN

İDARE ve YAZIŞMA ADRESİ

Çetin Emeç Bulvarı 2. Cad. No:38/7
06460 Öveçler – Dikmen / ANKARA
Tel: (0312) 472 83 20 Faks: 472 83 23
e-mail: info@yem.org.tr

TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ DERNEĞİ İKTİSADİ İŞLETMESİ

Akbank Balgat Şubesi
IBAN: TR52 0004 6006 4688 8000 036938
Garanti Bankası Çetin Emeç Şubesi
IBAN: TR10 0006 2000 461 0000 6299065

Dergide yayımlanan yazıların sorumluluğu
yazarlarına aittir. "Yem Magazin" ibaresi
kullanılmadan alıntı yapılamaz.

Dört Ayda Bir Yayınlanır

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

Dil: Türkçe-İngilizce

Baskı Tarihi: 26 Nisan 2021

Baskı Adedi: 1000 Adet basılmıştır.

HAKEMLİ DERGİDİR.

CAB Abstracts tarafından taranmaktadır.
<http://bit.ly/2kvSDCO>

Baskı:



2. Matbaacılar Sitesi 1534. Cd.
No. 9 İvedik O.S.B. / ANKARA
Tel : (0.312) 384 19 42 • Fax : (0.312) 384 18 77
www.poyrazofset.com.tr • poyrazofset@gmail.com

İÇİNDEKİLER

Başkanın Kaleminden
M. Ülkü KARAKUŞ

3

Güncel

7

Pirinç Kepeğinin Kanatlı Beslemede Kullanımı
Dr. Yusuf SÜRMEİ, Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

29

Sirke ve Sirke Üretim Atıklarının Özellikleri
ve Hayvan Beslemede Kullanımı
Erinç YÜKSEL ÇALIK, Prof. Dr. Sakine YALÇIN

39

Organik Kromun Kanatlılarda Performans Üzerine Etkileri
Tuba AYDIN, Prof. Dr. Adnan ŞEHU

49

Yazım Kuralları

56

YEM MAGAZİN

Turkish Feed Manufacturers' Association Journal

*Lezzete
odaklanın!*



beypilic®

ağzınıza sağlık

www.beypilic.com.tr



M. ÜLKÜ
KARAKUŞ

Sevgili Dostlar,

Covid-19 pandemisi nedeniyle “Kayıp Yıl” olarak adlandırılan 2020 yılı ardından yeni bir döneme girmiş bulunuyoruz. Aşılamaların yaygınlaşması ve alınan önlemler hastalık seyrinin hafiflemesini sağlanmış, vaka sayılarının artmasına rağmen kontrollü normalleşmeye geçebilmemiz vesile olmuştur.

İnsanlarımızın ve hayvanlarımızın besinsiz kalmaması amacıyla tüm olumsuzluklara rağmen, yem ve gıda üretiminin devam ettirilmesi elzem olmuştur. Bunun için tüm imkanlar seferber edilmiş, gerekli önlemler alınarak bitkisel ve hayvansal üretimimiz aksamadan devam ettirilmiştir. Yem sanayimizdeki 2020 yılındaki büyüme rakamları da bu durumu teyit etmektedir. Nitekim, 2020 yılında karma yem üretimimiz 2019 yılına göre %5,3 artarak 26.3 milyon tona ulaşmıştır.

Ancak, yeni dönemde, ekonomik alanda iyileşmeler yanında bir takım belirsizliklerin de devam edeceğini öngörmekteyiz. İnsan hareketlerinin artması, toplu gıda tüketim alanlarının açılması, gıdaya olan talebin 2020 yılı seviyesinin üzerine gelmesine neden olacaktır. Bu talebi karşılamaya yönelik olarak başta hububatlar ve yağlı tohumlar olmak üzere bitkisel ürünler ve hayvansal ürünler üzerindeki talep baskısı artacaktır. Kuraklık riskine rağmen dünya hububat üretiminde %1,5, yağlı tohum üretiminde %3 artış öngörülmektedir. Ancak, talebin de benzer seviyede artacak olması hububat ve yağlı tohum fiyatlarındaki artış eğiliminin de devam edeceğini göstermektedir. Bunlara navlun, ambalaj fiyatlarındaki artışların da eşlik etmesiyle önümüzdeki dönemde belki de en çok konuşulacak konu “Gıda Enflasyonu” olmaya devam edecektir.

Çin başta olmak üzere büyük üretici ve ithalatçı ülkelerin ihracatta ve ithalatta uygulayacakları politikalar ülkemizin gıda enflasyonu ile mücadelesinde etkin rol oynayacaktır. Ülkemizin yem hammaddelerindeki dışa bağımlılığı, ülkemiz ihtiyacına yeter seviyede hammadde temininde daha hızlı aksiyonlar almamızı gerektirmektedir. Bu dönemde de ülkelerin stoklarını artırmaya yönelik alımlarının devam edeceği varsayıldığından, bizim de bu konuda daha erken davranmamız önem taşımaktadır.

Gıda enflasyonu ile mücadelede ise gıda zincirindeki marketlerin olduğu üst halkalardan değil bitkisel üretimin olduğu en alt halkalardan başlayarak sorunların çözülmesi ve üretimde devamlılığın sağlanması gerekir.

Pandemi sonrasında hepimizi ilgilendiren en önemli tehditlerden birisi de işsizlik sorunudur. Ülkemizde çalışan insanların %56’sının hizmetler sektöründe istihdam edilmesi ve pandemiden en fazla hizmetler sektörünün etkilenmesi önemli sorunları beraberinde getirmiştir. İşten çıkarma yasağının kaldırılması ile birlikte üreticilerin ve hizmet sağlayıcılarının yeterince gelir elde edemediği bir ortam söz konusu olduğunda işten çıkarmaların bir hayli artması beklenebilir. Bu durum, hane halkı gelirin düşmesine ve gıdalar içinde talebin hayvansal ürünlerden bitkisel ürünlere kaymasına neden olacaktır.

Pandemi sürecinde dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de sektörler desteklenmektedir ancak bu desteklerin üreticileri ayakta tutabilmesi bir yere kadardır. Sürdürülebilirlik için üreticilerin düzenli para kazanması elzemdir. Bunun sağlanabilmesi için yabancı yatırımcıların ülkemize çekilmesi, alternatif dış pazarların ortaya çıkarılması ve hammadde sorunlarının çözülmesi başlıca atılması gereken adımlardır.

Bu vesileyle hepimize sağlıklı ve bol kazançlı günler dilerim.

Türkiye'nin en büyük üreticisi olarak, 1965 yılından bu yana ihtiyacınıza yönelik makineler üretiliyor, anahtar teslim fabrikalar projelendiriliyor, tasarlıyor ve inşa ediyoruz.

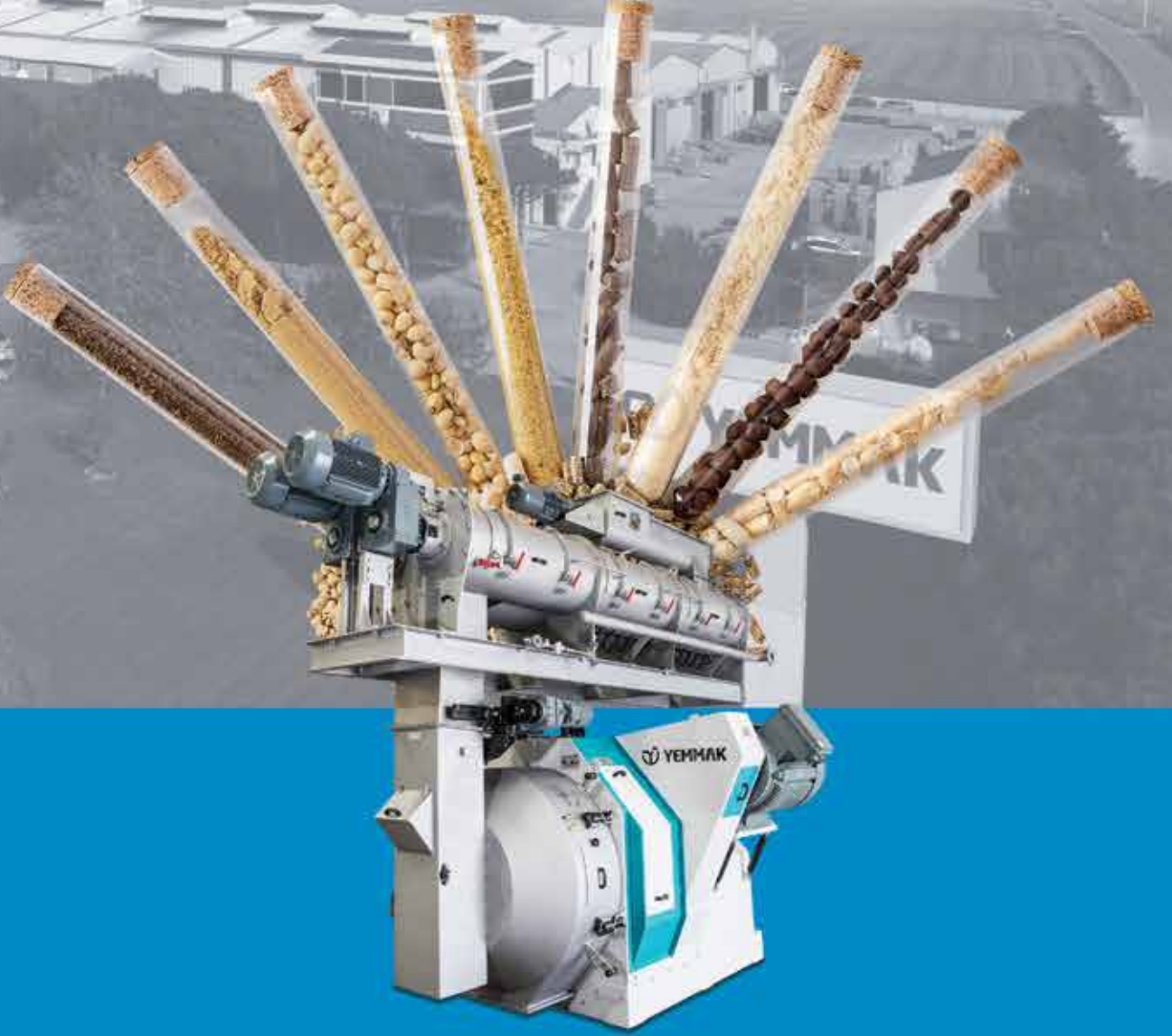
Yem makineleri üretiminde **Türkiye'de özel sektörün ilk firması** olmanın gücünü arkamıza alarak, sektörün **en büyük Ar-Ge merkezine** sahip olmanın gururunu yaşıyoruz. Sektörel deneyimimizin gücüyle, ihtiyacınıza yönelik ürünleri optimum maliyet ve maksimum faydayla tasarlayıp yatırımlarınızı taçlandırıyoruz.



Yem makinesi ihtiyacınıza göre tek makine, tek bir hat ya da tüm sürecin yönetiminde rol oynar.

- Yem fabrikaları (Kanatlı, Ruminant, Balık, Evcil hayvan) • Rendering tesisleri
- Premiks tesisleri • Full-fat soya üretim fabrikaları • Flake yem üretim tesisleri
- Tahıl depolama & taşıma sistemleri • Biomass tesisleri • Özel kimya fabrikaları

İNOVATİF PROJELER İÇİN PROSES MÜHENDİSLİĞİ



*daha fazla
bilgi için*



 **YEMMAK**

www.yemmak.com

Sürülerinizin değerine değer katın!



Meat Profit Kârlı Besicilik Programı

ActiSaf SafMannan SelSaf

Üretimin her aşamasında karşılaşılan zorluklara kapsamlı çözümler sunan **Meat Profit Kârlı Besicilik Programı** ile besi sürülerinizin altın değerinde! Meat Profit Kârlı Besicilik Programı, **ActiSaf®**, **SafMannan®** ve **SelSaf®** ürünleriyle sürülerinizin bağıışıklığını güçlendirir, rumen dengesini korur, asidozu önler, yemden yararlanmayı artırır. Daha fazla ve kaliteli et üretimi sağlar, kazancınıza kazanç katar.



37. OLAĞAN GENEL KURULUMUZU GERÇEKLEŞTİRDİK

Türkiye Yem Sanayicileri Birliğimizin 37.Genel Kurulu 8 Nisan 2021 tarihinde ATO Duatepe salonunda gerçekleştirilmiştir.

Genel Kurulumuzda M. Ülku Karakuş Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Yönetim Kurulu Başkanlığı'na yeniden seçilmiştir.

Sn. Karakuş açılış konuşmasında; üniversiteler ve STK'ların toplumsal gelişim ve dayanışma mecraları olduğunu, Türkiye Yem Sanayicileri Birliği'nin de bu bilinçle üyelerine yıllardır teknik ve mesleki anlamda önderlik ettiğini belirtmiştir.

Kırdan kente göç ile entansif hayvancılığın artmasıyla birlikte yem sanayisinin, hayvancılığımızın yem ihtiyacını karşılamak üzere oluştuğunu, yem sektörünün bitkisel ve hayvansal üretim arasında bir köprü olarak, hayvansal gıda üretimine katkı sağladığını vurgulamıştır.

Pandeminin getirdiği zorlukların tüm dünyada hissedildiğini, bu süreçte de sektörümüzün çalışmaya devam ettiğini ancak, hizmetler sektöründeki yavaşlamanın hayvansal ürün üreticilerini sıkıntıya soktuğunu ifade etmiştir.

İklim değişikliği etkilerinin artık daha fazla hissedilmeye başladığını, ani yağışların tarımı olumsuz etkilediğini, her yıl kuraklıktan bahsedilse de bu yıl gerçek anlamda verimlerde fazla bir düşüş olmayacağını söylemiştir.

Pandemi dolayısıyla ülkelerin hububat ve yağlı tohum stoklarını arttırmasının global anlamda tarımsal emtia fiyatlarında aşırı artışa sebep olduğunu ve bu eğilimin devam etmesi nedeniyle, hububat ve yağlı tohum fiyatlarının bu yıl da yüksek seyredeceğini ifade etmiştir.



Pandemiden dolayı piyasaya sürülen ihtiyaç fazlası paranın sadece %6'sının üretime gittiğini, üretime yansımayan kısmının ise tüm dünyada tarım ürünlerinin finansallaşmasına sebep olduğunu; bu nedenle dünyada yağlı tohum ve hububat stokları rekor düzeyde olduğu halde iken bile fiyatlarının düşmediğini bildirmiştir.

Yem sektörünün 26 milyon tonluk üretimi ile AB'de birinci, dünyada yedinci sırada olduğunu belirtmiştir. Yem sanayinin % 45-50 oranında ithalata bağlı olduğunu, dolayısıyla kur dalgalanmaları ve dünya yem hammadde fiyatlarındaki artıştan büyük ölçüde etkilendiğini ve bu nedenle yem sektörü maliyetlerinin de 2020 yılında % 60 oranında arttığını dile getirmiştir.

Kamu ve özel sektör işbirliğinin sektörümüzün geliştirilmesi, mevcut ihracat pazarlarının korunması ve yeni pazarların kazanılması açısından önem arz ettiğini, özellikle tarım ve gıda sektörleri ile ilgili sorunların çözümünde kamu ve özel sektör işbirliğinin daha da artması gerektiğini vurgulamıştır.

Ülkemizin coğrafi konumunun önemine dikkat çe-

ken Başkanımız, çevre pazarları da beslemek için lojistik konusuna önem verilmesi gerektiğini, bu amaçla özellikle Ukrayna gibi yakın çevremizde ticaret yaptığımız ülkelerle ikili ticaret anlaşmaları yapılmasının ve geliştirilmesinin çok önemli olduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde Biyogüvenlik Kanunu nedeniyle transgenik ürünlerin kullanımı konusunda sektörümüzde mağduriyetlerin yaşandığını; yaşanan sıkıntıların çözümü için Avrupa Birliği'nde gıda amacıyla kullanılmasına izin verilen ürünlerin ülkemizde en azından yem amaçlı kullanımına izin verilmesinin önemli bir adım olacağını dile getirmiştir.

Ham soya yağının KDV oranı konusunda kamu kurumları arasında kafa karışıklığının olduğunu, bu ürünlerin insan gıdası olarak veya et, süt, yumurta, balık, tavuk gibi gıdaların üretimi amacıyla yemlerde kullanılmasından dolayı mevcut KDV uygulamasına devam edilmesi gerektiğini dile getirmiştir.

Yapılan seçimler sonucunda Yönetim ve Denetim Kurulu üyelikleri aşağıdaki şekilde oluşmuştur:

Yönetim Kurulu:

M. Ülkü KARAKUŞ
Bekir TAŞKALDIRAN
Önder MATLI
Hasan Fehmi KINAY
Zeki ZORBAZ
M. Musa ÖZGÜÇLÜ
Ahmet KARAKOL
İpek ÜSTÜNDAĞ

Aykut MÜFTÜOĞLU
Akif COŞKUN
Nihat ÖZTÜRK
Mevlüt SOLMAZ
Ahmet Behiç SALT
Nuri BÜYÜKSELÇUK
Recayi ÖNDER

Denetim Kurulu:

Celal KÜÇÜKÇÖĞEN
Mustafa Ali ÇELİK TEN
Ali ÇALIŞ

Meslek Disiplin Kurulu:

Sait KOCA
Yaman AKIŞ
M. Ali TANÖR

Genel Kurulumuzun yem sanayimize ve Türk tarımına hayırlı olmasını dileriz.





BAŞKANIMIZ ULUDAĞ EKONOMİ ZİRVESİ'NDE YEM SEKTÖRÜNE İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELERİNİ VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİNİ PAYLAŞTI

Başkanımız M.Ülkü Karakuş 24-25 Mart 2021 tarihlerinde gerçekleştirilen Uludağ Ekonomi Zirvesi'nin "Tarımda Yeni Vizyon" oturumuna konuşmacı olarak katılmıştır.

Sn. Karakuş konuşmasında aşağıdaki hususları vurgulamıştır:

- 2020 yılında tüm dünya sağlık ve gıda sektörlerinin ne kadar stratejik olduğu konusunda bir ders almıştır.
- Yem sektörü bu süreçte dünya fiyatlarındaki artıştan etkilense de, kendi üstüne düşen görevi yerine getirerek üretimini sürdürmüştür. Tarım ve gıda sektörleri de aynı şekilde çalışmaya devam ederek, özel sektörün dinamizmi sayesinde ürünlerini sunmuşlardır.
- Karma yem sektörü olarak kullandığımız hammaddelerin yarıya yakını ithal etmek durumunda kalıyoruz. 2020 yılında 1 milyon ton daha az hammadde ithal edilmiş, fakat dolar bazında %10 daha fazla bedel ödenmiştir. Bu durum dünya fiyatlarından önemli ölçüde etkilendiğimizi ortaya koymaktadır. 2019 yılında 360 USD/ton fiyatla yem hammaddesi ithal edilirken, 2020 yılında 405 USD/ton fiyatla ithalat yapılmıştır.
- Hammadde fiyatlarındaki global artış ve dolar kurundaki %30-35 civarındaki yükselme nedeniyle, yem fiyatlarında da bir miktar artış gerçekleşmiştir.
- Yem maliyetleri hayvansal ürün maliyetlerinde %70'e yakın bir paya sahiptir. Dolayısıyla yem fiyatlarındaki bir miktar artışın et, süt, yumurta, balık gibi hayvansal ürün fiyatlarında hemen hissedilmesi çok normaldir.
- Yem strateji planı için; bilim esaslı, bütüncül yaklaşan ve uzun soluklu yaklaşımlar benimsenmelidir. Köyden kente göçün önlenmesi, mevcut kaynakların etkin kullanımı, serbest pazar ekonomisi, plan dahilinde dikka-

te alınması gereken hususlardır. Eğitim, sosyal ve maddi anlamda kırsalda refahın sağlanması önemlidir.

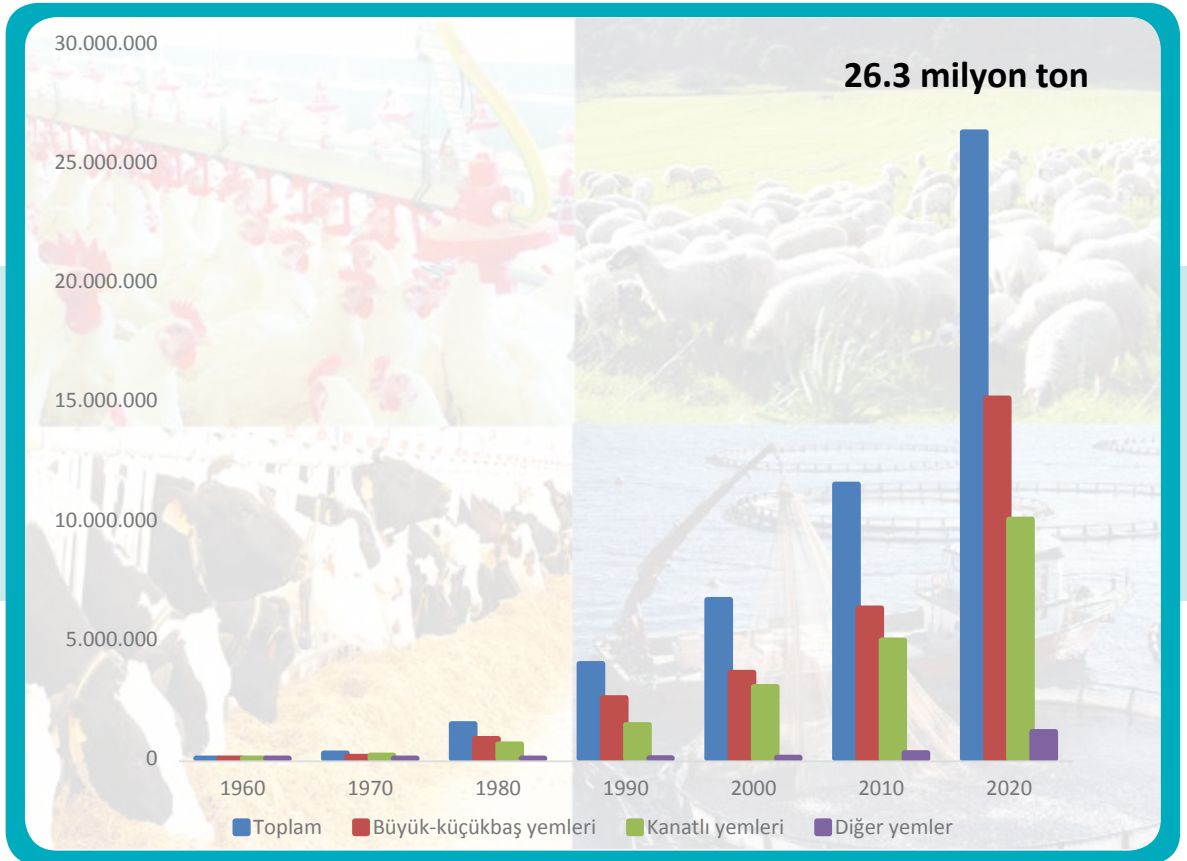
- 2020 sıra dışı bir yıl olmuştur. Demir, çelik, araba vb. tüm ürünlerde fiyat artışları olduğu gibi tarım ve gıda ürünlerinde de fiyat artışı olsa da, gıda herkes tarafından kullanıldığı için fiyat artışları daha fazla dikkat çekmiştir.
- Fiyatların iç piyasadaki artışını dengelemek için kamunun ihracat kanallarını kapatmaması gerekmektedir.
- Dünyada 2020'de ne olduysa 2021'de de aynı olacaktır. Maliyetler artmaya devam ediyor, artık eski fiyatların olmayacağını içselleştirmemiz gerekiyor.
- Şu anda dünyada 2,2 milyar ton hububat üretimi var, bunun 617 milyon tonluk kısmı stok olarak devretmiş. 10 yıl önceki stoka göre, bugünkü stok oranı %48 oranında artmıştır. Dünyada 600 milyon ton yağlı tohum üretimi var, bunun da 100 milyon tonluk kısmı stok olarak devredilmiş, stok artış oranı da %35'tir. Son 10 yılda stok miktarlarının giderek arttığını görüyoruz. Dolayısıyla üretim rakamlarında endişe edilecek bir durum yoktur. Ancak 2020 yılında Çin'in agresif tutumu nedeniyle bu fiyat artışları gerçekleşmiştir.
- Ülkemize ucuz yem hammaddesi gelirse ucuz yem yapılır, pahalı hammadde gelirse pahalı yem yapılır.
- Dünyada büyük ülkeler gıda güvencesini sağlamak için stoklarını şişiriyorlar. Bu dönemde kontrollü alımlar ve minimum stok yapmakta fayda var. Arjantin, Brezilya gibi ülkelerin bu kadar büyük stokları daha fazla sürdüremeyeceğine ve fiyatlarda düşüş olacağına inanıyoruz.
- Yağ ithalatı yerine yağlı tohum ithalatı yapılması ülkemiz açısından daha fazla katma değer sağlayacaktır.

YEM SANAYİMİZ 2020 YILINDA BÜYÜMESİNİ SÜRDÜRDÜ

Pandemi nedeniyle toplu tüketim alanlarının kısıtlanması veya kapanmasıyla hayvansal gıdalara yönelik talebin düşmesi, beyaz et ve yumurta ihracatında belli dönemlerde yaşanan sorunlar, artan yem hammadde ve karma yem fiyatlarına karşın 2020 yılında da yem sanayimizin büyüdüğü görülmüştür.

Bakanlığımızın verilerine göre karma yem üretimleri 2020 yılında 2019 yılına göre %5,3 artarak 26,3 milyon tona ulaşmıştır. Toplam kanatlı yemi üretimimizde 2020 yılında 2019 yılına göre artış görülmemiş ve üretim 10 milyon tonda kalmıştır. Büyük-küçükbaş yem üretimimiz ise 2020 yılında 1 milyon ton daha artarak 15 milyon tonu geçmiştir. Balık yemi üretimimiz aynı dönemde %8 artarak 634 bin tona ulaşmıştır.

Yem sanayimiz, karma yem üretimi bakımından AB ülkeleri arasındaki birinciliğini 2020 yılında da korumuştur.



SINCE 1881

U. Union Special.
INDUSTRIAL SEWING EQUIPMENT

REPRESENTATION FOR:
Azerbaijan
Georgia
Kazakhstan
Turkey
Turkmenistan
Uzbekistan

High Performance Sewing Machines

BC200 - BCE300 – 80800 Series

2200 – 3100 – 4000 Series

GENUINE SPARE PARTS & NEEDLES
TECHNICAL SERVICE & MAINTENANCE

STURDY & RELIABLE & EFFICIENT

39500 - 56100 - 80700
81200 - 81300 - 81500 Series

NEW BC200 SERIES



NEW 80800 SERIES

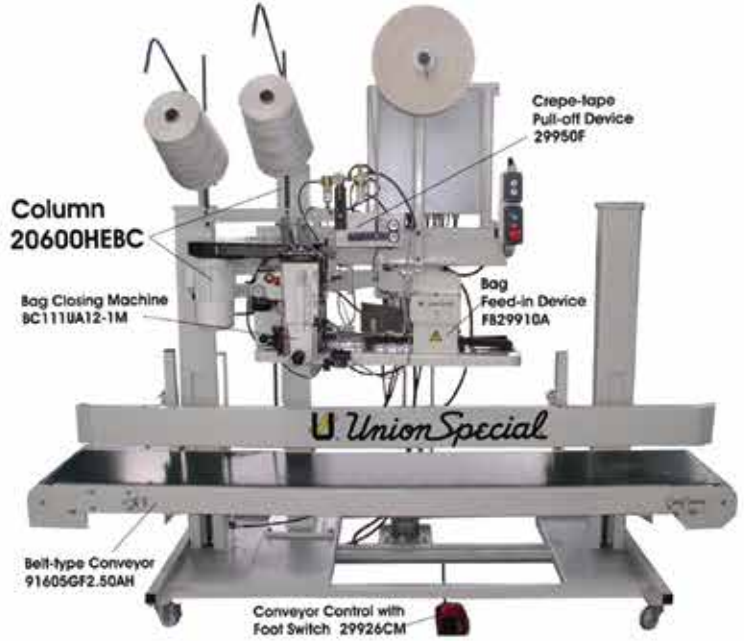


Protection Against Rust
GENUINE SPARE PARTS & NEEDLES

BM Baker

Temsilciliklerimiz & Hizmetlerimiz

- Tahıl Kurutucular & Temizleyicileri
- Tahıl Depolama, Çelik Silolar ve Aktarma Ekipmanları
- Elevatör & Konveyör Ekipmanları ve Emniyet Sistemleri, Elevatör Kovaları
- Tahıl Isı Kontrol Sistemleri
- Torbalama & Paketleme Teknolojileri
- Pelet Presleri, Disk ve Rulolar
- Miknatıslar, Ayırma (Sorting) Sistemleri
- Geri Dönüşüm ve Çevre Teknolojileri



BAG CLOSING SYSTEMS & BAG MAKING
SEAMING - CONVERSION MACHINES

www.unionspecialturkey.com
unionspecialbags@bakermagnetics.com.tr

WORLDWIDE EXPRESS DELIVERY TURKEY
Türkiye Temsilcisi & Distribütör

BM Baker Magnetik
Willy Brandt Sok.No:16/1 Cinnah 06690 Çankaya-Ankara, Turkey
Tel.+90 (312) 441 68 01 – 441 68 83 Fax.+90 (312) 441 61 65

www.bakermagnetics.com
www.bakermagnetics.com.tr

50 Years Experience >>> Cleaning > Drying > Storing > Handling > Packaging

TURN-KEY PROJECTS
the member of baker GROUP 50 Years

CHIEF SCAFFOLD la maccanica ROLFES Brest GUTTRIDGE

ST. WASSER REDWAVE STATEC BINDER

Feed-in Device



Aflatoxin B1 Strip Test

B1 Aflatoksin Şerit Testi

- Tahıl grubu, yem ve yem hammaddelerinde Aflatoksin B1 miktarını belirler.
- 96 adet strip içerir
- 0-150 ppb algılama aralığı
- <20 dakika içerisinde sonuç verir
- 2-8 °C'de saklanmalıdır.



BMZ6000 Portable Strip Reader

ToxinFast Şerit Okuma Cihazı

- Bütün Meizheng Group şeritleri ile kullanımı onaylanmıştır
- Sonuçları raporlayabilme
- Yazıcıya gerek duymadan cihazdan sonuç çıktısı alma imkanı
- Renkli dokunmatik ekran
- Bilgisayara veri aktarımı
- Optik kartuş tanıma
- Elde taşınabilir
- Saniyeler içerisinde sonuç verme



HMG-QF Incubator

Tam Kapalı İnkübatör

- Bütün Meizheng Group şeritleri - kuyucukları ile kullanımı onaylanmıştır
- Düşük enerji tüketimi
- Sessiz çalışma
- Hızlı ısıtma, tek tip ısıtma, doğru sıcaklık kontrolü
- Otomatik arıza alarmı
- Tamamen kapalı İnkübasyon
- CE Onaylı





BAŞKANIMIZ ATO HEYETİ İLE CUMHURBAŞKANI YARDIMCIMIZI ZİYARET ETTİ

Aynı zamanda ATO Yönetim Kurulu Üyesi olan Başkanımız M. Ülkü Karakuş, ATO heyeti ile Cumhurbaşkanı Yardımcısı Sn. Fuat Oktay'ı ziyaret etmiştir. Ziyarete, Biyogüvenlik Kanunu, kuraklık, bitkisel üretim ve hayvansal üretimdeki sorunlar ve beklentiler aktarılmıştır.





TÜRKİYE-UKRAYNA TİCARET VE SANAYİ ODASI ORTAK FORUMU GERÇEKLEŞTİRİLDİ

TOBİ ve Ukrayna Ticaret ve Sanayi Odası işbirliğiyle, iki ülke arasındaki ticaretin geliştirilmesi amacıyla 25.02.2021 tarihinde Türkiye-Ukrayna Ticaret ve Sanayi Odası Forumu gerçekleştirilmiştir. Forumu Birliğimizi temsilen Başkanımız M. Ülkü Karakuş katılmıştır.

Forumu katılan Türkiye ve Ukrayna Ticaret ve Sanayi Odası temsilcileri;

- Ukrayna Türkiye ilişkilerinin geliştirilmesine önem verdiklerini,
- Türk inşaat sektörünün Ukrayna'da başarılı örnekler sergilediğini,
- Ukrayna için kamu-özel sektör ortaklığı ile köprü, yol, baraj gibi altyapı çalışmalarının yapılmasının önemli olduğunu,
- Ukrayna-Türkiye arasındaki projelere kredi sağlanması için Exim Bank gibi kuruluşlarla görüşmelerin devam ettiğini, bu konuda Türkiye'nin desteğinin Ukrayna için önemli olduğunu,
- Ukrayna'da tarım arazilerinin satışının serbestleştirilmesi ve yabancı yatırımcıları destekleme gibi çalışmaların da bulunduğunu ve bu alanda işbirliği yapılabileceğini,
- Türk yatırımlarının Ukrayna'da giderek arttığını,
- Ülkeler arasında 10 milyar dolar ticaret hacminin hedeflendiğini,

- Pandemi döneminde dahi ilişkilerimizin hız kesmeden devam ettiğini,
- Geçen yıl Ukrayna'dan 1 milyon turistin Türkiye'ye geldiğini ve bunun Ukrayna insanının Türkiye'ye olan sevgisinin göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Başkanımız M. Ülkü KARAKUŞ,

- Ukrayna ile ilişkilerimizin henüz istenilen seviyeye ulaşmadığını ama ilişkilerin gelişeceğine inandığını,
- Başta yağlı tohum olmak üzere baklagil ve tahıllar gibi tarım ürünlerini kendilerinden almaya devam edeceğimizi,
- Kanatlı eti, süt ürünleri gibi ürünlerimizin Ukrayna'ya ihraç edilebileceğini,
- Türkiye ve Ukrayna arasında ikili ticaret anlaşmasının mutlaka hayata geçirilmesi gerektiğini,
- Ukrayna'nın tarım alanında gidişatının memnun edici olduğunu,
- Ukrayna'da geniş tarım alanlarının kiralanması yoluyla tarımsal üretim yapabileceğimizi,
- Tarımsal mekanizasyon açısından Türkiye'nin Ukrayna için faydalı olabileceğini,
- Ukrayna'da düşük tonajlı bir liman alınması konusunda girişimde bulunabileceğimizi belirtmiştir.

Kümes hayvanlarının en yüksek performansı göstermelerini sağlayan kimya yaratıyoruz.



- Vitaminler (Lutavit®)
- Beta-Karoten (Lucarotin®)
- C-30 Ester (Lucantin® Yellow)
- Kantaksantin (Lucantin® Red)
- Sitranaksantin (Lucantin® CX forte)
- Fitaz (Natuphos®)
- Ksilanaz, Glukanaz (Natugrain® TS)
- Formik Asit (Amasil®)
- Propiyonik Asit (Luproasil®)
- Organik asit kombinasyonları (Lupro-Cid®, Lupro-Mix®NC)
- Mikotoksin Bağlayıcı (Novasil™Plus)
- Mineral Şelatlar (Glycinates)

En iyi performansı beklediğiniz hayvanlar, sizden en iyi bakımı hak eder. Bu nedenle, en yenilikçi fikirleri, en etkili ürünleri ve en yüksek kaliteyi ararsınız. İşte biz müşterilerimiz için bunu sağlıyoruz. Çünkü BASF'de biz kimya yaratıyoruz.

www.animal-nutrition.basf.com

 **BASF**
We create chemistry



REKTÖRÜMÜZE YEM SANAYİSİNİN MEVCUT DURUMUNU AKTARDIK

Başkanımız M. Ülkü Karakuş ve Yönetim Kurulu Üyemiz Hasan Fehmi Kinay, Ankara Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Necdet Ünüvar'ı ziyaret etmiştir. Ziyaret esnasında Türkiye yem sanayisindeki gelişmeler, yem sanayisinin karşılaştığı sorunlar, yem sanayimizin gelişiminde akademik camianın önemi gibi konularda görüşlerimiz aktarılmıştır.



BİTKİSEL YAĞLAR SEKTÖR POLİTİKA BELGESİ ÇALIŞTAYI'NA KATILDIK

Bitkisel yağlar sektörü ile ilgili politikaların belirlenmesi amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Bitkisel Yağlar Sektör Politika Belgesi hazırlanmaktadır. Sektörün mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri konusunda sektör paydaşlarının görüşlerini de almak amacıyla 21.02.2021 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Bitkisel Yağlar Sektör Politika Belgesi Çalıştayı gerçekleştirilmiştir. Çalıştaya Tarım ve Orman Bakanlığı yetkilileri, bitkisel yağ sektörü, yem sektörü ve ilgili STK temsilcileri katılmıştır.

Toplantıda Başkanımız M. Ülkü Karakuş tarafından;

- Türkiye'nin yağlı tohum açığının bulunduğu ve yağlı tohumların öneminin çok uzun zamandır dile getirildiği,

- Kamu ve özel sektörün bu konuda nasıl davranacağına belirlenmesinin önemli olduğu,

- Yem sektörünün Türkiye'de yeterince üretilemeyen yağlı tohumları ithal etmek zorunda olduğu,

- Ekilebilir alanların artırılması için arazi toplulaştırma faaliyetlerinin hızlandırılması gerektiği,

- Sulanabilir arazilerde basınçlı sulama sistemlerinin artırılması gerektiği,

- Yağlı tohum ekimi yapılan bölgelerde taban suyu verilerinin dikkate alınması, uygun olan alanlarda yağlı tohum ekilmesi gerektiği,

- İkinci ürün olarak yağlı tohum desteklerinde iyileştirme yapılmasına ihtiyaç olduğu,

- Üreticinin kar ettiği ürünü ekebildiğini, özel sektörün talebi üzerine mısır ekiminin kamu tarafından önemli desteklerle teşvik edildiğini ve bu sayede mısır üretiminin 7 milyon tonu bulunduğu,

- Aynı şekilde destekleme ile yağlı tohum ve baklagillerin üretiminin de arttırılabileceği,

- Tarımsal girdilerdeki vergilerin kaldırılmasının faydalı olacağı,

- Her yıl ciddi rakamlarda destek verilmesine rağmen üretimin arttırılamadığı ve ithalatın devam ettiği,

- Verilen desteklerin doğru yerlerde kullanılıp kullanılmadığına dikkat edilmesi gerektiği,

- Gıda fiyatlarının düşürülmesi konusunda ilgili kurumun Tarım ve Orman Bakanlığı olması gerektiği,

- Yem sektörünün mecbur olduğu için soya ithal ettiğini, Türkiye'de tüm uygun alanlar ekilse dahi en çok 700 bin ton soya üretilebileceği,

- Ukrayna ile ikili ticaret anlaşması yapılmasının önemli olduğu,

- Yağ ithalatının doğru bir uygulama olmadığı, yağ ithalatı yapılarak yerli üretimin arttırılamayacağı,

- TMO'nun hububattaki güçlü altyapısının yağ ithalatı için mevcut olmadığı,

- Yağ ithalatı yerine yağlı tohum ithalatı yapılmasının daha makul bir yaklaşım olduğu,

- Tarım ürünlerinin finansallaştığı,

- Üretimle ilgili rakamlarının spekülasyona açık olduğu,

- Üretim ve tüketimde çok farklılık olmamasına ve devreden stoklar yüksek olmasına rağmen pandemi nedeniyle spekülasyonlardan dolayı fiyatların aşırı arttığı,

- Ambalaj ve lojistik maliyetlerinin fiyatların artışında etkili olduğu,

- Ülkemizin mamul madde değil hammadde sınırlaması olduğu,

- Market fiyatları üzerinden üreticinin üstüne

gelinmesini doğru olmadığı,

- Şuan hiçbir ürünün, gümrük vergisi ile korunmadığı bir hale geldiğini,

- Hangi üründe nasıl korumacılık yapılacağına karar verilmesi gerektiği, gıda ihracatını önlemenin çözüm olmadığı,

- Üretimin arttırılması için kırsalda yaşamın özendirilmesi gerektiği,

- Lisanslı depoculuk sisteminin üreticinin para kazanabileceği bir hale getirilmesi gerektiği,

- Nihai mal satışında prim sistemi geliştirilmesinin faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Çalıştayda yer alan diğer katılımcılar tarafından;

- Son dönemde yağlı tohumlar konusundaki çalışmaların ivme kazandığı,

- Dünyada palm ve çiiğitte ekim alanının son zamanlarda arttığı, ayçiçeğinin %60'ının Rusya, Ukrayna, Arjantin tarafından üretildiği,

- Türkiye, Hollanda ve İtalya'nın ayçiçeğini en çok ithal eden ülkeler olduğu,

- Ülkemizde başta ayçiçeği, çiiğit, kanola, yer fıstığı, soya olmak üzere yaklaşık 4 milyon ton yağlı tohumlu bitki üretildiği,

- Ayçiçeğinde %66 oranında kendine yeterliliğimiz olduğunu, özellikle Trakya bölgesi, Konya, Aksaray, Adana 'da ayçiçeği üretimi olduğu,

- Soyada verimlilik olarak dünya ortalamasının üstünde olsak da üretim konusunda yeterliğimizin %5-6 oranında olduğu,

- Yağ endüstrimizin kurulu kapasite kullanım oranının %55-60 olduğu,

- Yağlı tohumlarda etkin üretim politikalarının olmaması nedeniyle üretimin artmadığı,

- Yağ sektörünün temel sorununun hammadde dışı bağıllık olduğu,

- Bu nedenle yağ sektörümüzün dünya pazarlarındaki dalgalanmalara karşı kırılğan bir yapıda olduğunu ve dünya piyasalarındaki rekor ve fiyat dalgalanmalarından etkilendiği,

- Fiyat artışlarına karşı önceden pozisyon alınması gerektiği,

- Palm ve hindistan cevizi dışında tüm yağlı tohumlu bitkilerin yazlık ve kışlık olarak ülkemizde yetiştirilebileceği,

- Soya üretimin yetersiz olması nedeniyle ihtiyacın ithalat yoluyla karşılanmak zorunda kaldığı,

- Üretimle ilgili doğru durum tespiti yapabilmek için doğru verilerin elde edilmesi gerektiği,

- Serbest ticaret anlaşmalarının gözden geçirilmesi gerektiğini, ihracatçı ülkelerin ülkemizdeki fiyatları takip ettiğini ve bizdeki değişimlere göre fiyatlarını ayarladıkları,

- Kamunun gerekli durumlarda piyasayı yükseltmeyecek şekilde stratejik alım yapmasının gerekli olduğu,

- Yağlı tohumlarda destekleme priminin diğer ürünlere göre daha yüksek olması gerektiği, ancak desteklemelerin de kısa vadeli bir çözüm olduğu ve öncelikle sulama altyapısının geliştirilmesi gerektiği; Hamzadere Barajı'nın sulamaya kazandırılmasının önemli olduğu,

- Ayçiçeğine bağımlılığı azaltmak için soya, kanola gibi değişik yağları da topluma tanıtmak gerektiği,

- Primlerin geç kalınmadan ekim öncesinde belirlenmesi gerektiği ve belirlenirken ihtiyaç ve maliyetlerin dikkate alınması gerektiği,

- Sezon sonunda çiftçiye gelir tamamlayıcı prim ödemesi yapılması gerektiği,

- İnsan gıdası olarak tüketilmeyen ketencik gibi ürünlerin biyoyakıt eldesinde kullanılabileceği,

- Hasat öncesindeki ithalat söylemlerinin piyasa fiyatının düşmesine ve üreticinin ürününü değerinde satamamasına neden olabileceği,

- Üreticinin kazancını baz alan fiyatlamların üretimi arttırmanın yolu olacağı,

- Çiftçinin daha az zahmetli ve alım garantisi olan ürünleri ekmeye yöneldiği,

- TMO ve Tarım Kredi kooperatiflerinin alımda görevlendirilmesi sayesinde soya ekimlerinin arttırılabileceği, sözleşmeli üretim modeli geliştirilebileceği dile getirilmiştir.

KAZANCIN ANAHTARI

VPP

Pelet Presi



Otomatik Yağlama Sistemi



Neodyum Miknatis



Yavaş Disk Döndürme Sistemi



Hızlı Disk Değiştirme Sistemi



Viteral



INTEGRATED FEED MILLING SYSTEMS

www.viteral.com.tr

1980'den
Bugüne...



BAŞKANIMIZ EKOTÜRK TV'DE SEKTÖR GÜNDEMİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİ PAYLAŞTI

Başkanımız Ülkü Karakuş 27 Ocak 2021 tarihinde EKOTÜRK TV'de yayınlanan Tarım Yaşamdır programına konuk olarak sektörümüzün gündemine ilişkin görüşlerini paylaşmıştır.

Yem üreticilerinin kullanılan ana hammaddelerden olan hububat ve yağlı tohumlardaki fiyat artışları nedeniyle gıda fiyatlarındaki artışı gıda üreticilerinden daha önce tahmin ettiğini; geçtiğimiz Nisan-Mayıs aylarında da dünyadaki stoklama durumundan dolayı bir fiyat artışı olacağı öngörüsünü ilgili yerlere ilettiklerini açıklamıştır.

Dünyada her yıl 80 milyon civarı, yani bir Türkiye kadar nüfus artışı olduğunu, ülkemizde de yıllık nüfus artışının 1 milyon civarında olduğunu, dolayısıyla artan nüfusla birlikte gıda talebinin de arttığını dile getirmiştir. Hem kamu hem özel sektör olarak, nüfusumuza ek olarak mültecileri de kapsayan yaklaşık 90 milyon kişiyi beslemek için çalışmaya devam edildiğini belirtmiştir. Aslında nüfus ve üretim verilerinde dünyada da alışılmadık dışında bir fark-

lılık olmamasına rağmen, bu yıl özellikle spekülasyon sebeplerinden dolayı hammadde ve gıda fiyatlarında artış görüldüğünü, bunda en önemli etkenin ise dünyada şu an yaşanan krizin sonuçlarının tam olarak kestirilememesi nedeniyle dünyadaki stoklama eğilimi ve emtia borsalarındaki manipülatif hareketler olduğunu vurgulamıştır.

Örneğin bugünlerde Çin'in yüksek alımı nedeniyle mısırdaki yüzde %4, soyada %2 artış olduğunu; bu fiyat artışlarının tüm dünya ile beraber ülkemize de yansıdığını ve panik havası yarattığını, dolayısıyla bu tür spekülasyon hareketlerine inanmadan ne aşırı ne de az, yeterli miktarlarda stok tutarak sektörün işini yapmaya devam etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Artık teknolojinin gelişmesi sayesinde dünyada üretimi etkileyen her türlü gelişmeden çok hızlı haber-



Tarımsal üretimin sürekliliğinde çözüm önerileri
KARAKUŞ: TARIMSAL ÜRÜNLERİN FİNANSALLAŞMASI KONUSUNU TÜRKİYE TARTIŞACAKTIR

dar olduğumuzu ve bu durumun da fiyatları anında etkilediğini; örneğin bu yılki kuraklık haberleri nedeniyle stoklamaların devam edeceğinin öngörüldüğünü bildirmiştir.

2020 yılında yem hammadde ve diğer tarımsal girdi maliyetlerinin %60-95 oranında artması nedeniyle yem ve gıda fiyatlarında artış olduğunu; dolar kuru düştüğünde de hammadde ve buna bağlı olarak yem fiyatlarının da düştüğünü belirten Sn. Karakuş; 2020 yılında girişimci güç olarak kamunun piyasalarda rol aldığını, 2021 yılında kamunun gerekli noktalarda müdahalesini yaptıktan sonra geri adım atmasının faydalı olacağını dile getirmiştir.

Üreticinin asıl sorununun, yem maliyetleri artarken et ve süt fiyatlarının düşüklüğünden kaynaklandığını; 2020 yılında 2,30 TL süt fiyatının çok düşük kaldığını; yeni açıklanan 2,80 TL fiyatın ise şu an ancak süt üretim maliyetine denk geldiğini, bu nedenle kazanç sağlayamayan süt üreticisinin sıkıntı çektiğini ifade etmiştir. Üreticinin kazanç sağlayamaması durumunun, kamu-özel sektör işbirliği ile ele alınması gerektiğini vurgulamıştır. Sn. Karakuş, 3-4 ay öncesine kadar dünyanın en ucuz tavuk ve yumurtasını satan üreticinin mevcut kazanılmış pazarları kaybetmemek için düşük fiyattan

satış yaptığı zamanlarda dahi şikayet etmediğini, serbest piyasa koşullarına göre sistemin işlemeye devam ettiğini vurgulamıştır. O yüzden serbest pazar ekonomisinin piyasanın işleyişinin bozulmaması açısından önemli olduğunu, fiyatlara müdahalenin piyasanın işleyişini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Tarımsal ürünlerin finansallaşması konusuna da dikkat çeken Başkanımız, ayrıca lisanslı depoculuğun üreticiyi korumak amacıyla yapılan bir uygulama olmasına rağmen mevcut durumda bu sistemden üretici dışında herkesin kazandığını, bu sistemin de üreticinin faydasına olacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini söylemiştir. Sn. Karakuş, verilen tarımsal desteklerin de ne kadarının faydalı bir katkı sağladığının takip edilmesinin önemini vurgulamıştır.

Son olarak; tarımda birim alandan maksimum verim sağlamak için modern tarım tekniklerinin uygulanması, kırsalın sosyo-ekonomik anlamda güçlendirilmesi, tarımsal üreticilerinin düzenli ve yeterli para kazanmasını sağlayan uygulamaların hayata geçirilmesi, katma değerli ürün üretilmesi, serbest piyasada sektörün kendi içinde işlemesinin sağlanması gibi konuların TOBB Türkiye Tarım Meclisi gündeminde yer alan öncelikli hususlar olduğunu ifade etmiştir.

EKOTÜRK

ÖLKÜ KARAKUŞ
TÜRKİYEM-BİR BAŞKANI

Tarımsal üretimin sürekliliğinde çözüm önerileri
KARAKUŞ: KIRSALDA YAŞAMIN SOSYOLOJİK BOYUTTA ÖZENDİRİLMESİ GEREKİYOR

EKOTÜRK
TARIM YAŞAMDIR



BAŞKANIMIZ AGRO TV'DE GERÇEK BOYUT PROGRAMINA KONUK OLDU

Başkanımız M. Ülkü Karakuş 27.01.2021 tarihinde Agro TV'de yayınlanan Gerçek Boyut programına TZYMB Başkanı Sn. Fehmi Kiraz ve TÜRKTOB Başkanı Sn. Savaş Akcan ile birlikte konuk oldu. Programda yem, tohum ve ziraat mühendislerinin sorunları ele alınmıştır.

Sn. Ülkü Karakuş konuşmasında; Değerlendirmek için sağlıklı ölçümlerin yapılmasına ihtiyaç olduğunu, mesleğimizle ilgili ölçme ve değerlendirme konusundaki kafa karışıklığının sektörü yanlış yönlendireceğini ifade etmiştir. Mevcut sulanabilir 5,5-6 milyon hektar olarak bahsettiğimiz arazilerin sulanmasında bile sıkıntılar yaşandığını, kaynakların kıt olduğunu ve bunun da verimli şekilde kullanılmasına yönelik politikalar izlenmesi gerektiğini, bu amaçla damlama sulama ve basınçlı sulama gibi sistemlere öncelik verilmesi gerektiğini; arazi top-

lulaştırmalarının hızlandırılmasına ihtiyaç olduğunu dile getirmiştir.

Tarım sektörü olarak tüm unsurların bir arada hareket etmesine, özellikle teknik konularda karar verme aşamasında üniversitelere daha fazla yer verilmesine ihtiyaç olduğunu; Cumhurbaşkanlığına bağlı Sağlık ve Gıda Politikaları Kurulu üyeleri arasında bu ülkenin tarımına yön verebilecek ziraat mühendisleri ve veterinerlerin bulunmadığını, bu kurullarda teknik konuları bilen meslektaşlarımıza ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir.



2020 yılının normal bir yıl olmadığını, pandemi ile gıda güvencesi kaygıları nedeniyle tüm dünyada stoklama refleksinin oluştuğunu, örneğin Çin'in ABD'den yaptığı ithalatın %52 oranında arttığını, Çin'in hareketlerinin tüm dünyayı etkilediğini; ayrıca dolar kurunun yükseldiğini; hayvansal ürün maliyetlerinin %60-70'ini oluşturan yemle ilgili bir hareketlenme olduğunda et ve süt üreticilerinin haklı olarak fiyatlar konusunda şikayet ettiğini belirtmiştir. Hammadde fiyat artışlarının haftalık olarak kamu ile paylaşıldığını; sektörde serbest rekabetin yoğun olduğunu, hammaddelerin yarısını dolar ile satın almak mecburiyetinde olduğumuzu; hammadde fiyatlarında 2020 yılında %61 oranında artış olduğunu, sadece Türkiye'de değil tüm dünyada hammadde fiyatlarının arttığını ve bu artan maliyetlerin de doğal olarak yem fiyatlarına yansıdığını; asıl sorunun süt ve et fiyatlarının düşük olması olduğunu ifade etmiştir. Üreticinin sürekli ve yeterli kazanç sağlamanın üretimin sürdürülebilirliği açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Yemlerin, hububat ve yağlı tohumlar ile bunların yan ürünleri, vitamin-mineral, tuz gibi herkes tarafından bilinen yaklaşık 16-17 hammaddeden oluşan bir karışım olduğunu, sektörde rekabet halinde 500'ün üzerinde firma varken 5-6 firmanın piyasada fiyat belirlemesinin mümkün olmadığını, 2020 yılı içinde hammaddelerdeki fiyat artışlarının yem fiyatlarına da yansımalarının kaçınılmaz olduğunu, hammadde fiyatlarının düştüğü zamanlarda yem fiyatlarının da düştüğünü ifade etmiştir.

Türkiye'de yem anlamında öncelikli sorunun kaliteli kaba yem açığı olduğunu, bunu da kamunun

desteklemeye çalıştığını, bu desteklerin uygun bölgelerde desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Türkiye'de mamul madde değil, hammadde sıkıntısı olduğunu; dünyada üretim ve nüfus artışında değişim yokken tarımsal ürünlerin finansallaşması nedeniyle fiyatlarda hareketlilik olduğunu, stoklama refleksinin dünyada devam ettiğini ve bu nedenle fiyatların da yükselmeye devam edeceğini belirtmiştir.

Sn. Fehmi Kiraz konuşmasında; 18 milyar dolar tutarında ihracat, 13 milyar dolar tutarında ithalatımızın olduğunu, ülkemizde birçok ürünü üretebildiğimizi, sebze ve meyvede sıkıntımız olmadığını fakat hububatlarda ve yağlı tohumlu bitkilerde 3-4 milyar dolarlık ithalat yapmak zorunda olduğumuzu; tarımsal üretimin gelişmesi için sulama yatırımlarına ivme verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Yağlı tohumluların yetiştirilmesinde suyun daha önemli olduğunu bu nedenle sulamanın yağlı tohumlu bitkilerdeki verimi arttıracığını belirtmiştir. Hayvancılık açısından da, yıllık 300 bin ton kırmızı et açığımız olduğunu, 1-1,5 milyar dolar arası ithalata ödeme yapıldığını, gerekli yatırımlar yapıp, çiftçilerin karlılığının sağlanması ve kırsalda yaşanabilirliğin artırılması ile tarımın gelişeceğini vurgulamıştır.

Tarımsal girdi fiyatlarının artmasında spekülasyonların da etkisinin olduğunu, ancak mazot, gübre, elektrik, tohum vb. girdilerde yurtdışına bağımlı olmamızın ve döviz kurunun artışının da fiyat artışlarını etkilediğini ifade etmiştir.

Kamuda gıda ile ilgili komisyon ve kurullarda ziraat mühendisi ve veteriner hekimlere de yer verilmesi gerektiğini dile getirmiştir.

Tüm sektör mensuplarının el birliği ile çalışarak, ülkemizde üretilmeyen tohum çeşitlerinin ıslahı ve geliştirilmesi için çalışması gerektiğini belirtmiştir.

Yemle ilgili meralarımızın özellikle devreye sokulması gerektiğini vurgulayan Sn. Kiraz, meraların ıslah edilmesiyle hayvancılık maliyetlerinin düşeceğini; 15 milyon ton kaliteli kaba yem açığının da desteklerle giderilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Tarımsal Ar-Ge için ülkemizde ayrılan bütçenin çok düşük olduğuna, bu rakamın gelişmiş ülkelerin

seviyesine getirilmesinin önemli olduğuna dikkat çekmiştir.

Sn. Savaş Akcan konuşmasında; üreticilerin istatistiksel rakamlarla ilgilenmediklerini, en basit şekilde harcadıkları emek, maliyet ve en sonunda kazandıkları geliri dikkate aldıklarını; verilerin daha iyi algılanabilmesi için istatistiksel rakamlar belirlenirken kullanılan yöntemlerin şeffaf bir şekilde paylaşılmasının gerektiğini belirtmiştir. İstatistikler geleceğe yönelik planlamalar açısından önemli olsa da sorunların çözümü için bunun yegane unsur olmadığını ifade etmiştir. Artık tarımın bir politika malzemesi olmadığını, gıdanın kutsal bir konu olduğunun tüm insanlık tarafından anlaşılmasının bir avantaj olduğunu; bu konuda karar vericilerin daha merkezi bir platformda bir araya gelerek birlikte çözüm yolları aramasına dair inancının arttığını dile getirmiştir. Açıklanan tarımsal istatistiklerin gerçekte hissedileni de yansıtması gerektiğini açıklamıştır.

Ülke bağımsızlığının temelini gıda ve tohum

konusunda bağımsızlık olduğunu vurgulayan Sn. Akcan, girdi fiyatlarındaki artışı görmezden gelerek nihai ürünün fiyatlarındaki yükselişe dikkat etmenin doğru bir yaklaşım olmadığını altını çizmiştir. Bu artışların sebebine dair kontrolün devlet tarafından yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Türkiye’de tohumculuk sektörünün eksikleri olsa bile, iyi durumda olduğunu, sektörü daha da geliştirmek için çalışmaların devam ettiğini; devletimizin ve çiftçimizin de milli çeşitlere pozitif ayrımcılık yapmasının, önemli olduğunu dile getirmiştir.

Yem bitkileri tohumlarının üretiminde eksik kalınan yönler olduğunu, bu anlamda devletin de çalışmalara destek olmasının faydalı olacağını ifade etmiştir.

Türkiye tarımının neredeyse %50 oranında krediye bağlı olduğunu, bu finansman sorunu ortadan kaldırılamadığı için Ar-Ge’ye yeterince yatırım yapılamadığını ve tohum geliştirilmesi, bitki ıslahı gibi emek ve sermaye gerektiren konularda geride kaldığımızı belirtmiştir.

AGRO TV

GALİP UMUT ÖZÜL

ÜLKÜ KARAKUŞ

f @agrotvturkey 0535 260 16 65 #GIRDİ FİYATLARI

GERÇEK BOYUT

ÖNGÖRÜ VE TAHMİNLER NEDEN GERÇEKLEŞMİYOR?

ALTINBİLEK®



Kalite ve Güvenin Doğru Adresi



ÇELİK SİLO

AVRUPA SERBEST BÖLGESİ
KARAMEHMET MAH. AVRASYA BLV.
NO:29 ERGENE / TEKİRDAĞ / TÜRKİYE
T: +90 282 691 1255 | F: +90 282 691 1260
www.bbca.com.tr | info@bbca.com.tr



ALTINBİLEK®

TAHİL TAŞIMA VE DEPOLAMA SİSTEMLERİ

ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ 9.CADDE
NO:5 26110 ESKİŞEHİR / TÜRKİYE

T: +90 222 236 1399 | F: +90 222 236 1397
www.abms.com.tr | abms@abms.com.tr



PELET PRESİ

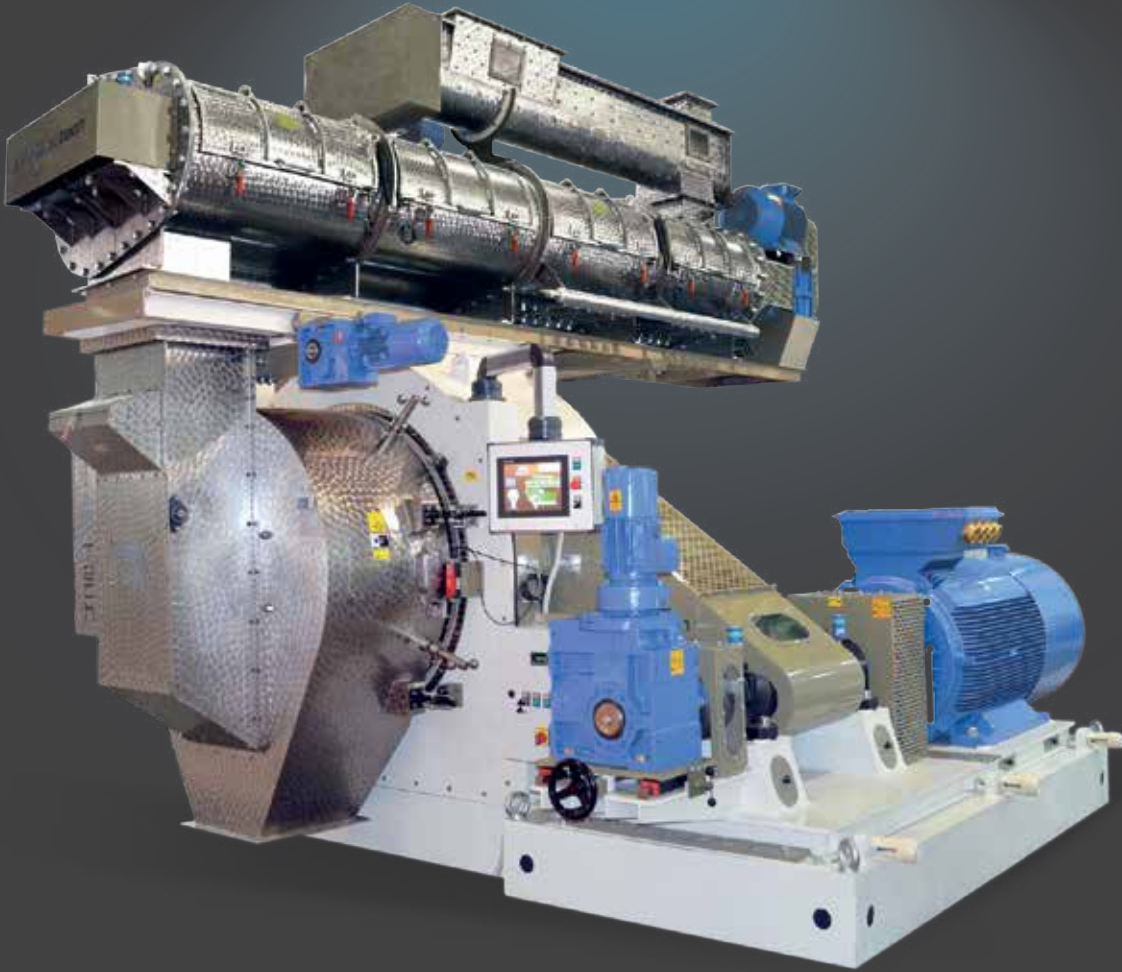
Yüksek Üretim Kapasitesi

Düşük Enerji Tüketimi

Dayanıklı

Güvenli Çalışma

Kullanıcı Dostu



BilekTech®

ANAHTAR TESLİM PROJELER İÇİN
GÜVENİLİR ORTAĞINIZ

BilekTech®

ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ 9.CADDE

NO:3 26110 ESKİŞEHİR / TÜRKİYE

T: +90 222 236 0085 | F: +90 222 236 0095

www.bilektech.com | info@bilektech.com



BİR ALTINBİLEK KURULUŞUDUR.

FOSS

Yem Sektörünün Yıldızı

Türkiye'de üretilen yemlerin %80'inin kimyasal analizlerinin bu cihazlarla yapıldığını biliyor muydunuz?



Kjeltec 8400



DS 2500F



Profoss Online

TEKAFOS

☎ 0216 345 0630 ✉ info@tekafos.com.tr 🌐 tekafos.com.tr

PIRİNÇ KEPEĞİNİN KANATLI BESLEMEDE KULLANIMI

Dr. Yusuf SÜRMEĠ *

Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI **

ÖZET

Pirinç, dünya nüfusunun yarısından fazlasının temel gıdası olan önemli bir tahıldır. Çeltiğin işlenmesi sırasında, ana ürün olan pirinç ile birlikte diğer yan ürünler de elde edilmektedir. Bu yan ürünlerden olan pirinç kepeği, yüksek oranda yağ ve orta düzeyde protein içermesine rağmen, bazı anti-besleme faktörleri de barındırmaktadır. Ayrıca, pirinç kepeğinin üretim aşamasından başlayarak besin madde özelliklerini etkileyen tüm aşamalarının incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla pirinç kepeğinin kanatlı yemlerinde kullanımına ilişkin yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Özellikle pirinç kepeğinin kanatlı yemlerinde kullanımını kısıtlayan faktörler arasında bitkinin kendine ait çeşit özellikleri, işleme yöntemi, depolama öncesi stabilizasyon gibi unsurlar bulunmaktadır. Kanatlı beslemede pirinç kepeğinin yem değeri, uygulanabilecek bazı yöntemler ile artırılabilir. Bunlar arasında, öncelikle randımanlı çalışmayan ekipmanların belirlenmesi ve işleme sisteminin optimizasyonu sağlanmalıdır. Ardından, yağı alınmamış kepeklerin stabilizasyonu ihmal edilmemelidir. Kullanılacak rasyon formülasyonlarında ihtiyaç duyulan yem katkı maddelerinin ilavesiyle birlikte etkin bir laboratuvar analiz kontrolünün sağlanması gereklidir. Aksi takdirde rasyonlarda diğer alternatif hammaddeler yerine kullanımı süreklilik göstermeyecektir. Bu şartların sağlanması koşuluyla, pirinç kepeğinin rasyonlarda süreklilik göstermesi, fiyatının piyasa koşullarında kalitesine göre yerini bulması mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Pirinç kepeği, kanatlı besleme, yem değeri

USE OF RICE BRAN IN POULTRY NUTRITION

ABSTRACT

Rice is an important grain that is the staple food for more than half of the world's population. Rice, which is the main product, and some by-products are obtained during the processing of the paddy. Rice bran, which is one of these by-products, contains some anti-nutritional factors, even though it has high fat and average protein level. There have been many studies on the use of rice bran in poultry feeds. Besides, all steps affecting the nutritional properties of rice bran should be addressed, initiating from its production step. Many factors including plant variety characteristics, milling method, stabilization before storage especially restrict the utilization of rice bran in poultry feeds. The feed value of rice bran can be increased via some strategies in poultry feed. Among these, determination of inefficient equipment and optimization of the grinding process should be provided first. Next, stabilization of fatted rice bran, the use of feed additives and an effective laboratory analysis control are needed to be done. Otherwise, it will not be used continuously in rations instead of other alternative raw materials. This can result in the continuity of rice bran existence in diets and its presence with a suitable price for the quality in market, providing these conditions.

Keywords: Rice bran, poultry nutrition, feed value

* Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ

** Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Tekirdağ, esamli@nku.edu.tr

GİRİŞ

Çeltik, dünyada sıcak bölgelerde yetiştiriciliği olan bir kültür bitkisi olup, yaklaşık 5000 yıldan beri tarımı yapılmaktadır. Bu bitkinin ana vatanının Güneydoğu Asya olduğu bilinmektedir. Çeltik, yapısal olarak su içinde çimlenebilen bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle, suda erimiş oksijenden kökleri aracılığıyla yararlanabilmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra, dünyada ve ülkemizde çeltik tarımı, çok sayıda çeşit kullanılarak yapılmaktadır. Ülkemizde yaygınlık açısından üretimde en çok kullanılan çeşit ise, kendi çeşidimiz olan Osmancıktır ve çeltik ekim alanlarının yaklaşık %70'lik kısmında ekimi yapılmaktadır.

Ülkemiz çeltik üretiminin bir milyon tona yaklaşan bir potansiyeli vardır. Bu üretimin bölgelerimize göre dağılımı incelendiğinde Marmara Bölgesi %72 üretim payı ile en önemli üretim bölgesidir. Bunu %20 ile Karadeniz bölgesi izlemektedir. Türkiye'de üretilen çeltiğin işlenmesi amacıyla kurulmuş olan 150 civarındaki fabrika bulunmaktadır. Dolayısıyla çeltik işleme kapasitemiz üretim miktarının üzerindedir (Anonim, 2011). Bu fabrikaların tam kapasitelerini kullanabilmeleri ülkemiz çeltik üretiminin artışıyla mümkün olabilecektir. Ülkemizin çeltik üretim durumu incelendiğinde 2019/20 sezonunda bir önceki sezona göre %6,4 oranında bir artış gözlenmiş ve böylece 1 milyon tonluk bir seviyeye ulaşılmıştır. Bu üretim değerlerinin ışığında ülkemizde 2018/19 yılında pirinç yeterlilik derecesi %69,2 olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemdeki ithalat miktarımız ise 387 bin ton olarak saptanmıştır. Pirinç ithalatının toplam arz içerisindeki payı ise %41 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2020).

Çeltiğin hasat sonrası işlenmesi sonucunda, farklı ana ve yan ürünler elde edilmektedir (Çizelge 1). Çeltiğin işlenmesiyle elde edilen ana ürün pirinç olup oransal olarak çeltiğin %70'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2015). Pirinç halen dünya nüfusunun yarısından fazlası tarafından temel gıda maddesi olarak tüketilmekte (Sompong ve ark., 2011) ve her geçen yıl üretimi artış göstermektedir. Bu nedenle Dünya pirinç üretimi son on yılda, yaklaşık 50 milyon ton

artarak 513 milyon ton olmuştur (Anonim, 2019). Pirinç üretiminden elde edilen en önemli yan ürünlerden biri de pirinç kepeğidir. Bu yan ürün, pirincin üst tabakasıdır ve parlatma işlemiyle elde edilmektedir. Pirinç kepeği, yapısında perikarp, tohum kabuğu, aleurone, ruşeym ve ince nişastalı endosperm içeren toz halinde, ince, kabarık bir üründür ve çeltiğin %7-8'lik bir kısmını oluşturmaktadır (Anonim, 2015, Samli ve ark., 2006). Bu değerler dikkate alındığında ülkemizin bir milyon tonluk çeltik üretiminin randımanlı bir şekilde işlenmesi ile %10'a varan miktarlarda pirinç kepeği üretilebileceği tahmin edilebilmektedir.

Çizelge 1. Çeltiğin işlenmesi sırasında elde edilen ürün ve yan ürünler (Anonim, 2015).

Çeltik Ürünleri	%
Sağlam pirinç	55-60
Kırık pirinç	7-8
Pirinç kepeği	8-10
Fotosel iadesi (kırmızı çizgili, hasarlı, tebeşiri olan pirinç daneleri)	2-3
Ham dane	2-3
Kavuz	15-20

Pirinç kepeği, besin değeri yüksek bir yan ürün olmasına rağmen (Juliano ve Hick, 1996), içerdiği yüksek selüloz düzeyi ve kabukla karışmasından dolayı, insan gıdası olarak fazla miktarda tüketilmemektedir (Luh, 1991; Anonim, 2011). Ancak bu yan ürün, dünyada hayvan beslemede bir yem bileşeni olarak kullanılmaktadır (Saunders, 1985; Malekian ark., 2000; Fabian ve Ju, 2011). Ülkemizde ise, pirinç kepeği kanatlı yemleri açısından çok yaygın olarak kullanılan bir yem bileşeni değildir. Bunun nedenleri arasında içerdiği antibesleme faktörleri, temin so-

runları, ürünün standardizasyonu, depolanma güçlükleri sayılabilir. Ancak, yapısında yüksek oranda yağ ve orta düzeyde protein içeren bir ürün olan pirinç kepeğinin uygulanabilecek işlemlerle kanatlılar için yem değeri arttırılabilmektedir. Bu yöntemlerin uygulanmasıyla nispeten düşük kaliteli bir tarımsal yan ürünün daha yüksek değerli bir yem kaynağı olarak değerlendirilmesi mümkün olabilecektir. Pirinç kepeği ile buğday kepeğinin besin madde içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge değerlendirildiğinde benzer besin madde içeriklerine sahip olsa da yağı alınmamış pirinç kepeklerinde ham yağ ve enerji içeriği buğday kepeğinden oldukça yüksektir.

Diğer yandan pirinç kepeği yapısında önemli besin maddelerini de içermektedir. Bu maddeler arasında olan özellikle γ -orizanol, tokoferoller ve tokotrienoller bulunmaktadır. Bu maddeler biyoaktif fitokimyasallardır ve hipolipidemik ve antiinflamatuar aktiviteye sahiplerdir. Ayrıca bunların kolesterol oksidasyonunu inhibe edici özellikleri vardır (Ruan ve ark., 2015).

Çizelge 2. Pirinç ve buğday kepeğinin besin madde içerikleri (Dilelis ve ark., 2019)

Besin maddesi	Pirinç Kepeği	Buğday Kepeği
Kuru madde (%)	88.31	87.42
Ham protein (%)	12.59	15.49
Ham yağ (%)	19.72	4.37
Kül (%)	10.71	4.45
Ham selüloz (%)	9.68	7.34
NDF(%)	26.56	36.29
ADF (%)	15.72	10.09
Fosfor (%)	1.82	0.83
Kalsiyum (%)	0.07	0.062
Brüt enerji (kcal / kg)	4.477	3.997

Pirinç Kepeği Üretim Prosesi ve Besin Maddesi Bileşimine Etkileri

Pirinç kepeğinin bileşiminin büyük ölçüde pirincin çeşidine ve pirince işleme sisteminin verimliliğine bağlı olduğu bilinmektedir (Bodie ve ark., 2019). Diğer bir deyişle çeltiğin pirince işlenmesi sırasındaki aşamalar pirinç kepeğinin kaliteli bir şekilde elde edilmesi açısından oldukça önemlidir. Çeltik fabrikalarında kullanılan değirmen sistemlerinin temel amacı, danenin kabuğunu ve kepek katmanlarını çıkarmak ve yeterince parlatılmış ve artık içermeyen yenilebilir, beyaz bir pirinç danesi üretmektir. Bu üretimin gerçekleşmesi için kullanılacak pirinç işleme sistemleri, basit veya çoklu işlem basamaklarını kapsayabilmektedir. Bunlardan tek aşamalı olan işleme sisteminde, kabuk ve kepek çıkarma tek geçişte yapılır ve beyaz pirinç doğrudan çeltikten üretilir. İki aşamalı olan işlemde ise, kabuk çıkarma ve kepek çıkarma ayrı ayrı yapılır ve ara ürün olarak kahverengi pirinç üretilir (Dhankhar, 2014). Dolayısıyla, çeltiğin değirmende işlenmesi neticesinde üretilen kepeğin kalitesi ve miktarı bunların besin madde kaynağı olarak kullanımında önemli bir faktördür. İşleme sırasında kepek kalitesinin iyileştirilmesi ise ancak randımanlı çalışmayan ekipmanların belirlenmesi ve performanslarının iyileştirilmesi ile sağlanabilir. Ayrıca, üretim sırasında oluşan küçük, kırılmış pirinç danelerinin ve kepeklerle birlikte geçen kabuk taneciklerinin uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Pirinç kepeğinin kimyasal bileşimi, işlemenin yanı sıra, danenin kendisine de bağlıdır. Pirinç danesiyle ilişkili başlıca faktörler arasında kimyasal bileşenlerin dağılımı, danelerin boyutu ve şekli, dış katmanların kalınlığı ve tahılların kırılmaya karşı direnci sayılabilmektedir (Rosniyana ve ark., 2007). Çeltiğin değirmende işlenmesinin kepeğin besin madde kompozisyonuna etkilerine ilişkin pek çok çalışma yürütülmüştür. Bu araştırmalardan birinde Laokuldilok ve ark. (2013), farklı çeltik çeşitlerinde işleme sürelerinin pirinç kepeğinin besin madde kompozisyonuna olan etkileri incelemiştir. Araştırma sonucunda, pirinç danesinden kepeğin neredeyse tamamını çıkarmak için 30 saniye

parlatmanın yeterli olduğu, 30 saniyeden fazla süreyle işlemenin ise, pirinç kepeğinin besin madde ve antioksidan içeriğini azalttığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla uyumlu olarak, Rohrer ve Siebenmorgen (2004), daha uzun parlatma sürelerinin, genellikle daha düşük seviyelerde tokotrienol, tokoferol ve orizanol değerlerine neden olduğu sonucuna varmışlardır. Burada dikkat edilecek husus, istenen besin maddelerinin daha fazla elde edilmesi için hedeflenen işleme sürelerinin seçimidir. Ayrıca, aynı çalışmada, incelenen iki pirinç çeşidinden daha kalın daneli olanların, ince danelere kıyasla daha yüksek seviyelerde tokotrienol, tokoferol ve orizanol içerdiği saptanmıştır. Bununla ilişkili olarak, Rosniyana ve ark. (2007) tarafından yürütülen bir çalışmada, farklı işleme derecelerinin, üretilen pirinç kepeğinin kimyasal bileşimi ve fizikokimyasal özellikleri üzerinde önemli farklılıklara neden olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada %8 işleme derecesinde üretilen pirinç kepeğinin daha düşük protein, yağ ve ham selüloz içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca, %6 işleme derecesinde üretilen kepekte, mineral içeriği (fosfor hariç) en yüksek iken, %2 işleme derecesinde üretilen kepekte, vitamin içeriği en yüksek bulunmuştur. Kalpanadevi ve ark. (2018)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre ise, kepeğin yağ ve protein içeriğinin pirinç çeşidinin amiloz içeriği ile ters orantılı olduğu, artan parlatma dereceleri ile yağ ve selüloz içeriklerinin azaldığı saptanmıştır. Bu çalışma kapsamında, aşındırıcı parlatma işlemi sonrasında daha yüksek protein ve selüloz içeren kepek elde edilmiştir. Sürtünmeli parlatma işleminde ise, daha yüksek yağ oranına ulaşılmıştır. Uygulanan endüstriyel parlatma işlemiyle ise kepekte daha yüksek protein oranı bulunmuştur. Bunun yanı sıra, Chen ve Bergman (2005)'in yapmış oldukları çalışmada, dane olgunluğunun, parlatma derecesinin ve kalitesinin pirinç kepeğinin fitokimyasal konsantrasyonuna etkisi incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre işlemin derecesi ne kadar yüksekse, parlatılmış pirincin dış katmanlarındaki yüzey lipit içeriğinin o kadar düşük olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada işleme süresi arttıkça, parlatma derecesinin arttığı

ve yüzey lipit içeriğinin azaldığı görülmüştür. Kim ve ark. (2004) ise, parlatma derecesinin, bileşim, yapışkanlık özellikleri, toplam fenolik içerikler ve fenolik asitlerin dağılımı üzerindeki etkilerini farklı çeşitlerde araştırmışlardır. Bu çalışma sonuçlarına göre pirinç kepeğinde, çeşitlere göre yağ ve kül içeriklerindeki farklılıklar, işleme derecesinin neden olduğu farklılıklardan daha yüksek bulunmuştur. Parlatma derecesi fenolik içerikler ve fenolik asitlerin dağılımını kullanılan çeşitler açısından farklı şekilde etkilemiştir.

Depolama Koşullarının Pirinç Kepeği Besleme Değeri ve Kalitesine Etkisi

Pirinç kepeğinin üretimi sonrasında yapısındaki değişimler ise farklı bir inceleme konusudur. Bunun nedenleri arasında pirinç kepeğinin parlatma işleminden sonra kalitesinin hızlı bir şekilde düşmesi ilk sıralarda gelmektedir. Bu kalite sorunu, pirinç kepeğinin raf ömrünü uzatmak için uygulanabilen çeşitli stabilizasyon yöntemleriyle çözülebilmektedir. Yapılan bir araştırmada, depolama dönemlerinde farklı stabilizasyon süreçlerine tabi tutulan pirinç kepeği kalite açısından değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, stabilizasyonun pirinç kepeği ununun nem ve yağ içeriğini etkilediğini göstermiştir. Buna göre nem ne kadar yüksekse, yağ içeriği de o kadar düşük olmuştur (Saidi ve ark., 2019). Bir başka araştırmada ise araştırmacılar, stabilizasyondaki ana hedefin peroksidaz, lipazlar, lipoksijenaz ve oto-oksidasyon enzimatik aktivitelerini azaltmak olduğunu vurgulamışlardır. Bunun nedenini ise, depolama sırasında pirinç kepeğinin, stabilize edilmemesi durumunda, ransitleşmeye uğrayabileceğine bağlamışlardır. Aynı çalışmada kepek fraksiyonları, farklı işlem kombinasyonlarında (850, 925 ve 1000 W; 3, 4.5 ve 6 dakika), mikrodalga ısıtma ile stabilize edilmiş ve ardından bileşenlerinin stabilitesi, serbest yağ asidi, asit değeri ve peroksit oranı ölçülmüştür. Çalışma sonunda, mikrodalga ısıtma düzeyi ve uygulama süresinin artışının, depolama süresi boyunca, serbest yağ asidi, asit değeri ve peroksit oranının düşmesine neden olduğu saptanmıştır. Kepek için en

uygun stabilizasyon koşulunun, 925 Watt ile 3 dakika olduğu vurgulanmıştır (Lavanya ve ark., 2019).

Gopinger ve ark. (2015) tarafından yapılan bir başka araştırmada ise, asetik ve propiyonik asit karışımı uygulamanın, saklama süresine göre pirinç kepeği proksimal bileşimi, kolorimetrik profili, brüt enerji, lipit asitliği ve lipit oksidasyon ürünleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda organik asitlerle muamele edilen, 120 gün depolanan pirinç kepeği daha düşük kalite göstermiş ve depolama sırasında veya organik asit kullanımıyla ilişkili olarak, proksimal kompozisyonda büyük bir değişiklik gözlenmemiştir. Özellikle organik asitlerin kullanımı, 120 gün depolamadan sonra, en yüksek brüt enerji değerlerini, daha düşük lipit asitliği artışlarını, daha az birincil ve ikincil lipit oksidasyon ürünü oluşumunu ve sarı rengin korunmasını sağlamıştır.

Ayrıca, Ling ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada, pirinç kepeğinin, doğal lipaz ve lipoksijenaz aktivitelerinin yol açtığı lipit ekşimesine karşı oldukça hassas olduğu ve bu nedenle kaliteyi yükseltmek için bu enzimlerin aktivitelerini azaltmaya yönelik bir stabilizasyonun gerektiği vurgulanmıştır. Çalışmada, sıcak hava destekli radyo frekansı ile ısıtmanın kepeğin enzim inaktivasyonu, lipit stabilitesi ve ürün kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, muamele edilen kepekteki ortalama kalıntı lipaz ve lipoksijenaz aktivitelerinin orijinal değerlerinin %19.2 ve %5.5'e düştüğünü göstermiştir. Serbest yağ asidi içeriği ve muamele edilen numunelerin peroksit değeri, 35°C'de 60 gün depolamadan sonra bile kabul edilebilir sınırların altında kalmıştır. Isıtmanın hemen ardından yapılan kalite ölçümlerinde hiçbir önemli olumsuz kalite değişikliği gözlenmemiş ve kepeğin depolama stabilitesi de uygulanan ısıtma yöntemiyle arttırılmıştır. Bunun, pirinç kepeğinin stabilizasyonu için hızlı ve etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir. Wang ve ark. (2017)'nin yürüttükleri bir çalışmada, kızılötesi ısıtma ve ardından tavlamaı içeren yeni bir pirinç kurutma yöntemi incelenmiştir. Bu yöntemin uygulanmasıyla, pirinç kepeğinin depolama stabilitesi

önemli ölçüde iyileşmiştir ve pirinç kepeği yağının kalitesini etkilemeden, pirinç kepeğinin kullanımı için etkili bir yol sağlayabileceği vurgulanmıştır. Böylece uygulanan yöntemin pirinç endüstrisine önemli ekonomik fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Pirinç Kepeğinin Kanatlı Beslemede Kullanımı

Etlik Piliçler

Pirinç kepeğinin yaygın kullanımı yani yemlerin sürekli bir bileşeni haline gelmesi, bazı anti besleme faktörleri nedeniyle pek mümkün olmamıştır. Bunların nedenleri arasında, hidrolitik ve oksidatif acılaşıma gelişimi, fitat içeriği, enzim inhibitörleri ve yüksek selüloz içeriği vardır. Bu faktörler, pirinç kepeğinin besin madde kaynağı olarak kullanımını engelleyen en önemli anti-besleme faktörleri olarak görülmektedirler (Gallinger, 2004).

Son yıllarda, pirinç kepeğinin yemlere ilavesiyle ilgili çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde, Gopinger ve ark. (2019a), farklı sürelerde depolanmış ve organik asit karışımları ile muamele edilmiş pirinç kepeğinin, etlik piliç büyüme performansı, besin sindirebilirlikleri, duodenal morfometri ve kemik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada etlik piliç yemlerine %12 oranına kadar pirinç kepeği eklenmiştir. Bunun sonucunda, ham protein sindiriminde, pirinç kepeği depolama süresinin artışı ile birlikte, doğrusal bir artış gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, asetik asit ve propiyonik asit karışımıyla muamele edilmiş 60 güne kadar depolanmış pirinç kepeklerinin ve etlik piliç yemlerine güvenle eklenebileceği vurgulanmıştır.

Shaahu ve ark. (2020) tarafından yapılan araştırmada ise, farklı kalitede ve tipte işleme yan ürünlerinin, etlik piliç başlangıç yemlerinde 28 gün süreyle kullanımının etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada değerlendirilen pirinç parlatma ürünlerinin, protein açısından düşük olmasına rağmen, protein kalitesi yüksek olarak yorumlanmıştır. Çalışma sonuçları, etlik piliçlerin yemlerine çeltik işleme yan ürün-

lerinin ilavesinin üretim maliyetini önemli ölçüde düşürdüğünü ve kârı arttırdığını göstermiştir. Araştırmada, çeltik işleme yan ürünlerinin başlangıç yemlerinin %10'una kadar kullanılabilmesi önerisi yapılmıştır. Farklı yan ürünlerin birlikte incelendiği Dilelis ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada, pamuk tohumu küspesi, pirinç küspesi ve buğday kepeğinin besin madde içeriği ve metabolize edilebilir enerji değerleri belirlenmiştir. Çizelge 3'te bu çalışmaya ilişkin sonuçlardan pirinç ve buğday kepeklerinin etlik piliçlerde farklı yaşlarda görünür metabolize edilebilir enerji (AME) ve nitrojenle düzeltilmiş görünür metabolize edilebilir enerji değerleri (AMEn) verilmiştir. Görüldüğü gibi etlik piliçlerde kepeklerin metabolik enerji değerleri yaşla birlikte artmaktadır. Bu çalışmada, pirinç kepeğinin buğday kepeğine göre yaklaşık olarak 1000 kcal/kg daha yüksek metabolik enerji değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Pirinç ve buğday kepeklerinin etlik piliçlerde farklı yaşlarda görünür metabolize edilebilir enerji (AME) ve nitrojenle düzeltilmiş görünür metabolize edilebilir enerji değerleri (AMEn) (Doğal maddede) (Dilelis ve ark., 2019).

	AME (kcal / kg)		AMEn (kcal / kg)	
	15-25 Gün	35-45 Gün	15-25 Gün	35-45 Gün
Pirinç Kepeği	3.243	3.439	3.124	3.301
Buğday Kepeği	2.303	2.479	2.211	2.383

Gallinger ve ark. (2004) tarafından yürütülen bir çalışmada farklı konsantrasyonlarda pirinç kepeği içeren yemleri tüketen etlik piliçlerde, performans ve kemik mineralizasyon parametreleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, özellikle yem dönüşümü ve tibia külü, pirinç kepeğindeki anti besleme faktörlerinden canlı ağırlık artışından daha fazla etkilenmiştir. Yemde, yüksek konsantrasyonlarda pirinç kepeği (%20'den fazla) kullanımı, canlı ağır-

lıkta önemli bir azalmaya yol açmıştır. Bunun yanı sıra, %10 pirinç kepeği içeren yemlerin tüketilmesiyle yem dönüşümü ve kemik mineralizasyonu değişkenleri bozulmuştur. Bu nedenle pirinç kepeğinin etlik piliç yemlerinde kullanımının, %10-20 arasında olması gerektiği ifade edilmiştir. Hardini (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, fermente pirinç kepeğinin kanatlı beslemede kullanımı araştırılmıştır. Çalışmada pirinç kepeğinin *Aspergillus niger* ile fermantasyon süreci, besin içeriğinde değişikliklere neden olmuştur. Pirinç kepeğinin fermantasyonu neticesinde ham proteini artmamış, ancak seyreltilmiş protein ve azot (N) tutulumu artmıştır. Ayrıca 72 saat inkübasyonla fermente edilmiş pirinç kepeğinin, daha yüksek besin içeriğine ve en yüksek seyreltilmiş protein ve N tutuma oranına sahip olduğu saptanmıştır.

Hang ve ark. (2020), pirinç kepeği ve mısırın *Saccharomyces cerevisiae* ile fermente edilmesi ve fermente yemin 4 haftalık tavukların yemine ilave edilmesiyle büyüme hızlarına anlamlı bir etki saptayamamışlardır. Ancak uygulanan fermente işleminin neticesinde yemin kuru madde ve ham protein sindirilebilirliğinin arttığı ve ince bağırsağın duodenum kısmında bulunan villus yüksekliğinin arttığı gözlenmiştir. Yağsız pirinç kepeğinin etlik piliçlerde kullanıldığı bir çalışmada ise amino asit profili ve yem formülasyonunda bileşenlerinin standartlaştırılmış ileal sindirilebilirlik katsayıları saptanmıştır (Çizelge 4). Araştırma sonuçlarına göre yağlı alınmış pirinç kepeğinin diğer bitkisel protein kaynaklarından daha düşük ileal sindirilebilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Kumar ve ar., 2016)

Supriyati ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *Bacillus amyloliquefaciens* ve hümitik maddeler kullanılarak fermantasyon yoluyla pirinç kepeğinin kalitesi ve etlik piliçler için yem katkı maddesi olarak kullanımı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, pirinç kepeğinin besin değerinin, *B. amyloliquefaciens* ve hümitik maddeler kullanılarak fermantasyon yoluyla iyileştirilebileceği ve etlik piliçler için bir yem bileşeni olarak fermente pirinç kepeğinin rasyona %15'e kadar dahil edilebileceği

Çizelge 4. Yağsız pirinç kepeğinin amino asit profili ve yem formülasyonunda kullanılan bileşenlerin standartlaştırılmış ileal sindirilebilirlik katsayıları (Kumar ve ar., 2016)

	Lis	Met	M+C	Tre	Val	İsol	Trp	Lös	Arg	Fen	G+S	His
Amino asit komp. (%)	0.732	0.321	0.631	0.621	0.892	0.571	0.200	1.162	1.223	0.732	1.620	0.451
Standardize ileal sindirilebilirlik katsayıları (%)	74	77	72	69	75	75	79	73	86	76	70/67	82

Lis: Lisin, Met: Metiyonin, M+C: Metiyonin+Sistin, Tre: Treonin, Val: Valin, İsol: İsolösin, Trp: Triptofan, Lös: Lösün, Arg: Arginin, Fen: Fenilalanin, G+S: Glisin+Serin, His: Histidin

vurgulanmıştır. Gopinger ve ark. (2019b) tarafından yapılan başka bir çalışmada etlik piliçlerin yeminde pirinç kepeğinin doğal antioksidan katkı maddeleri, sentetik antioksidan katkı maddeleri ve ısıl işlem kullanılarak oksidatif stabilizasyonu için uygulanan farklı stratejilerin performans, göğüs eti kalitesi ve karaciğer yağ içeriği ve besin sindirilebilirliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Isıl işlemle stabilize edilmiş %6.5 pirinç kepeği içeren yemleri, 28 güne kadar tüketen etlik piliçler daha iyi performans göstermiş ve ilave antioksidan kullanımının gerekli olmayacağı ifade edilmiştir. Ekstrüde pirinç kepeğinin etlik piliçlerde performans ve fosfor (P) biyoyararlanımı üzerindeki etkisini incelemek için yapılan bir çalışma Zare-Sheibani ve ark. (2015) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, ekstrüzyon işleminin kanatlı beslenmesi için pirinç kepeğinin kalitesini artırmada etkili bir işleme teknolojisi olarak potansiyelini doğrulamıştır. Araştırmada ekstrüde edilmiş pirinç kepeği, rasyonun % 30'una kadar kullanıldığında etlik piliç performansını ve P yararlanımını da iyileştirdiği sonucuna varılmıştır. Shaheen ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada pirinç kepeğinin ekstrüzyonla pişirilmesiyle birlikte asetik asit işleminin pirinç kepeğinin besleyici değerini artırdığı ve ayrıca toksik faktörleri en aza indirdiği sonucuna varılmıştır. Buna göre mısır ve buğdayın işlenmiş pirinç kepeği ile kısmen ikame edilmesiyle piliçlerin canlı ağırlığı artmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında yem dönüşüm ora-

nı azalmış ve işlenmiş pirinç kepeğinin mısır veya buğdayın yerine kullanılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca pirinç kepeğinin ekonomik bir enerji ve protein kaynağı olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Pirinç kepeğinin yüksek oranlarda kullanımına ilişkin bir çalışmada ise amino asit ilavesiyle rasyonların dengelenmesinin etkileri araştırılmıştır (Piyaratne ve ark., 2009). Çalışmada kullanılan dört amino asidin ilavesinin (lizin, metiyonin, izolösin ve valin), rasyonda %40 pirinç kepeği içeren gruplarda performansı iyileştirmede saptanmıştır. Diğer yandan pirinç kepeğinin yemlik enzim kullanımıyla yem değerinin artırılmasına yönelik araştırmalar da bulunmaktadır (Alagawany ve ark., 2018). Çünkü pirinç kepeği, nişasta olmayan polisakkaritleri (NOP) içeren selülozca zengin bir yan üründür (Saunders, 1990) ve yemdeki NOP'ların düzeyi ile yemin besin madde içeriği arasında ters bir orantı olduğu bilinmektedir. Ekzojen enzimlerin yeme eklenmesi, suda çözünebilen NOP'ların yüksek düzeyini içeren yem bileşenlerinin besleme değerini arttırabilmektedir (Alagawany ve ark., 2018). Kanatlı endüstrisinde kullanılan bu enzimler, karbonhidraz (ksilanaz, amilaz ve β -glukanaz), proteaz ve fitaz olarak sınıflandırılmaktadırlar (Park ve Carey, 2019). Bu enzimlerin yeme katılması ile birlikte, yemlerden daha fazla faydalanılabilmektedir. Bu konuda, kanatlılar üzerinde çok sayıda çalışma yürütülmüş olup, bunların bir kısmı yemlere katılan pirinç kepeği ile ilgilidir. Bununla ilişkili olarak, Gallardo ve ark. (2020), çoklu

karbonhidraz kompleksinin ve fitaz enziminin pirinç kepeği amino asitlerinin ileal sindirilebilirliği ve etlik piliçlerin metabolize edilebilir enerjileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu enzimlerin ilavesinin arjinin, histidin, metiyonin ve treonin amino asitlerinin sindirilebilirliğini artırdıkları bulunmuştur. Bunun yanı sıra, Sanchez ve ark. (2019), çoklu enzim ilavesi yapılan (ksilanaz, β -glukanaz, invertaz, proteaz, α -amilaz ve mannanaz) mısır ve soyaya dayalı rasyona %11'lik düzeye kadar pirinç kepeği eklemiştir. Bu çalışmada, etlik piliçlere, başlangıç fazı (0 ila 24 gün arası) ve bitiş fazı (25 ila 35 gün arası) iki aşamalı beslenme programı uygulanmıştır ve sonuç olarak çoklu enzim ilavesi, etlik piliçlerde canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranında iyileşme sağlamıştır. Araştırma sonucunda pirinç kepeği ile beslenen piliçlerin kursak ağırlığının, pirinç kepeği içermeyen yemlerle beslenen piliçlere göre daha yüksek bir değere sahip olduğu saptanmıştır. Yine bu çalışmada, pirinç kepeği ve çoklu enzim kompleksi arasındaki etkileşimin, sekum içeriğindeki propiyonik asit ve izo-bütirik asit konsantrasyonları üzerine olumlu bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Nitekim, çoklu enzim kompleksinin pirinç kepeği içermeyen yemde bu asitlerin düzeyini düşürdüğü gösterilmiştir.

Yumurta Tavukları

Etlik piliçlerde yapılan çalışmalara göre yumurta tavuklarında pirinç kepeğine ilişkin daha az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde Habibollahi ve ark. (2019), farklı pirinç kepeği düzeylerine sahip mısır-soyaya dayalı rasyonlardaki fitaz enziminin, tavuklarda performans, yumurta kalitesi, yumurtanın besinsel değerini etkileyen yağ asidi ve kolesterol düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yumurta ve yumurta sarısı ağırlıklarındaki en yüksek artış, fitaz ile birlikte %25'lik pirinç kepeğinin yumurta tavuklarının yemlerine eklenmesiyle elde edilmiştir. Bunun yanı sıra, yumurtaların kolesterol düzeylerinde azalma meydana gelirken omega-3 ve omega-6 yağ asitleri içeriklerinde önemli derecede bir artış gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, %25 pirinç kepeği içeren mısır-soyaya dayalı yemlere 250 FTU/

kg fitaz enzimi-ilave edilmesi, performans, yumurta içeriği ve kabuk kalitesinin gelişimini sağladığı vurgulanmıştır. Samli ve ark., (2006) tarafından yumurta tavuklarında yapılan bir araştırmada ise pirinç kepeğinin yemlere %10'a kadar ilave edilmesiyle yumurtlama performansı, yumurta kalitesi ve sindirim organları üzerinde herhangi bir olumsuz etki gözlenmediği saptanmıştır.

SONUÇ

Pirinç kepeğinin besin madde kapsamını ortaya koymak ve kanatlı beslemede kullanımını araştırmak amacıyla çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Ancak yaygın kullanımının artması kepeğin üretim aşamalarından itibaren uygulanacak uygun yöntemlerin kullanımıyla mümkündür. Özellikle değirmende doğru işleme aşamaları, depolama öncesi stabilizasyon, besin madde içeriğine uygun yem katkı maddeleri kullanımı ve etkin bir laboratuvar analiz kontrolü ile bu değerli yan ürünün yem sektöründe kullanımı daha yaygın bir duruma gelecektir.

KAYNAKÇA

- ALAGAWANY M, ELNESR SS, FARAG MR (2018). *Iran J Vet Res* 19:157-164.
- ANONİM (2011). Ulusal Hububat Konseyi Çeltik Raporu http://uhk.org.tr/dosyalar/UHK_celtikraporu.pdf, Erişim Tarihi: 19.5.2020.
- ANONİM (2015). Türk Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Hububat Raporu, <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/2015hubrapor.pdf>, Erişim Tarihi: 18.9.2020.
- ANONİM (2019). <http://www.fao.org/3/u8480e/U8480E07.htm>, Erişim Tarihi: 19.5.2020.
- ANONİM (2020). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2020-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/%C3%87eltik,%20Temmuz-2020,%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 10.03.2021.
- BODIE AR, MICCICHE AC, ATUNGULU GG, RATHROCK Jr. MJ, RICKE SC (2019). *Front in Sust Food Syst* 3:47, doi: 10.3389/fsufs.2019.00047.
- CHEN MH, BERGMAN CJ (2005). *Cereal Chem* 82(1):4-8.
- DHANKHAR P (2014). *IOSR JEN* 4(5):34-42.
- DILELIS F, da COSTA GOMES AV, de LIMA CAR, CORREA DCB, REIS TL (2019). *Ciênc Anim Bras* 20, doi: 10.1590/1089-6891v20e-46357.
- FABIAN C, JU YH (2011). *Crit Rev Food Sci Nutr* 51:816-827.
- GALLARDO C, DADALT J, TRINDEADE NETO M. (2020). *Animal* 14 (3), 482-490.
- GALLINGER CI, SUAREZ DM, IRAZUSTA A (2004). *J Appl Poult Res* 13 (2):183-190.
- GOPINGER E, ZIEGLER V, CATALAN AADS, KRABBE EL, ELIAS MC, XAVIER EG (2015). *J Stored Prod Res* 61:108-113.
- GOPINGER E, XAVIER EG, ZIEGLER V, LOPES DCN, KRABBE EL, NUNES AP, ELIAS MC (2019a). *Can J Anim Sci* 99(4):724-731.
- GOPINGER E, KRABBE EL, de AVILA VS, SUREK D, LOPES LS

- (2019b). *Bra J Poultry Sci* 21(4), doi:10.1590/1806-9061-2019-1062.
- HABIBOLLAHI M, ABOUSADI MA, NAKHAE P (2019). *J Appl Poult Res* 28(3), 688-698.
- HANG PT, HONG TTT, TAO TS, QUAN NH, Na TT, THAO LD, SHIMA-MURA Y, KAMISOYAMA H, HAI DT (2020). *Livest Res Rural* 32 (2), <http://www.lrrd.org/lrrd32/2/hai32023.html>, Erişim Tarihi: 18.9.2020.
- HARDINI D (2010). *Int J Poult Sci* 9(2):152-154.
- JULIANO BO, HICK PA (1996). *Food Rev Internat* 12:71-103.
- KALPANADEVİ C, SINGH V, SUBRAMANIAN R (2018). *J Food Sci Technol* 55(6):2259-2269.
- KIM SR, AHN JY, LEE HY, Ha TY (2004). *Korean J Food Sci Technol* 36(6):930-936.
- KUMAR CB, GLORIDOSS RG, SINGH KC, PRABHU TM, SURESH BN (2016). *Asian-Australas J Anim Sci* 29(11):1616-1624.
- LAOKULDİLOK T, SURAWANG S, KLINHOM J (2013). *FAB Journal* 1(3):112-130.
- LAVANYA, MN, SAIKIRAN KCS, VENKATACHALAPATHY N (2019). *J Food Sci Technol* 56:889-895.
- LING B, LYNG JG, WANG S (2018). *LWT* 91:453-459.
- LUH BS (1991). *Rice Production* (2. Basım). New York: Springer US Yayınları.
- MALEKIAN F, RAO RM, PRINYAWIWATKUL W, MARSHALL WE, WINDHAUSER M, AHMEDNA M (2000). Lipase and Lipoxygenase Activity, Functionality, and Nutrient Losses in Rice Bran During Storage Bulletin number 870, LSU A gCenter, Baton Rouge, LA 70803.
- PARK J, CAREY JB (2019). *J Appl Poult Res* 28(3): 587-597.
- PIYARATNE M, ATAPATTU N, MENDIS A, AMARASINGHE A (2009). *TARE* 12(2):57-61.
- ROHRER CA, SIEBENMORGEN TJ (2004). *Biosyst Eng* 88(4) 453-460.
- ROSNİYANA A, HASHIFAH MA, NORIN SAS (2007). *J Trop Agric and Fd Sc* 35(1):99-105.
- RUAN D, LIN YC, CHEN W, WANG S, XIA WG, FOUAD AM, ZHENG CT (2015). *Poult Sci* 94(12):2944-2951.
- SAIDI IA, EFENDI N, SULISTİYOWATI W, CAHYANA AS (2019). *IOP Conference Series: 1232*, doi:10.1088/1742-6596/1232/1/012046.
- SAMLI HE, SENKOYLU N, AKYUREK H, OKUR AA (2006). *J Cent Eur Agric* 7(1):135-140.
- SANCHEZ J, THANABALAN A, KHANAL T, PATTERSON R, SLO-MINSKI BA, KIARIE (2019). *Anim Nutr* 5:41-48.
- SAUNDERS RM (1985). *Food Rev Internat* 1:465-495.
- SAUNDERS RM (1990) *Cereal Foods World*, 35 (7), 632-636
- SHAAHU DT, ALLAGH M, CAREW SN (2020). *NJAST* 3(1):10-16.
- SHAHEEN M, AHMAD I, ANJUM FM, SYED Q, SAEED MK (2015). *Bulg J Agric Sci* 21(2):440-445.
- SOMPONG R, SIEBENHANDL-EHN S, LINSBERGER-MARTIN G, BERGHOFER E (2011). *Food Chem* 124:132-140.
- SUPRIYATI, HARYATI T, SUSANTI T, SUSANA WR (2015). *Asian-Australas J Anim Sci* 28(2):231-238.
- WANG T, KHIR R, PAN Z, YUAN Q (2017). *LWT* 78:281-288.
- ZARE-SHEIBANI AA, ARAB M, ZAMIRI MJ, MOHAMMED RR, MOHAMMED D, AHMADI F (2015). *J Anim Sci Technol* 57:26, doi:10.1186/s40781-015-0059-z.

MALİYET DENGESİ VE KALİTE

Yem üretim sürecinizin tamamında yemin güvenli, besleyici ve uygun maliyetli olmasını sağlayabilirsiniz. NIR çözümlerimizle en iyisini elde edin.



DA 7250™

Yem ve yem hammaddelerinde rutubet, protein, yağ, selüloz ve daha fazlasını 10 saniyede, numune hazırlığı veya öğütme gerektirmeyen, çok yönlü, kullanımı kolay, laboratuvar tipi analiz cihazımız.



DA 7350™

Gerçek zamanlı ve sürekli ölçüm sağlayan yeni In-line NIR cihazımız. Protein, yağ, nem ve daha fazlasının ölçümü. Üretiminizi optimize etmek için sürekli kontroller, tam izlenebilirlik ile üretiminizi takip edin ve geliştirin.

Daha fazla bilgi için bize ulaşın:
PerkinElmer Ltd. Şti.
Tel: +90 312 217 24 17
Email: food.turkey@perkinelmer.com

www.perkinelmer.com/fr/category/process-optimization-in-food

SİRKE VE SİRKE ÜRETİM ATIKLARININ ÖZELİKLERİ VE HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Erinç YÜKSEL ÇALIK *
Prof. Dr. Sakine YALÇIN **

ÖZET

Sirke antik çağlardan günümüze kadar, insan ve hayvanlar için basit bir ilaç, aroma verici ve gıda koruyucu olarak hayatımızın bir parçası olmuştur. Sirke üretiminde hammadde olarak meyve, sebze, tahıl gibi hammaddeler, şarap ve bira gibi alkollü içecekler, peynir altı suyu ve bal gibi hayvansal kaynaklı ürünler kullanılmaktadır. Sirkenin hayvan beslemede kullanımı organik asitlerin kullanımına dayanmaktadır. Sirke üretim atıkları (SÜA), sirke üretimi için kullanılan hammaddelerden fermentasyon sonucu arta kalan kısımdır. Sirkenin hayvan beslemede suya ve yeme asitleştirici olarak eklenerek yem katkı maddesi olarak kullanımları mevcuttur. Sirke üretim atıkları da hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanılabilir. Sirkenin ve SÜA'larının hayvan beslemede kullanımı ile ilgili araştırmalar bulunmakta fakat hayvanların performansı ve sağlığı üzerine etkilerinin tespit edilebilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede sirke ve sirke üretim atıklarının kimyasal bileşimi, genel özellikleri ve hayvan beslemede kullanımı ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sirke, sirke üretim atığı, hayvan besleme, organik asit

GİRİŞ

Antibiyotikler, gastro-intestinal sistemdeki patojen mikroorganizmaları kontrol altında tutmak ve yemden yararlanmayı artırmak için uzun yıllar rasyonlarda büyütme faktörü olarak kullanılmıştır. Kullanılan antibiyotiklere karşı gelişen bakteriyel direncin insan ve hayvan sağlığı için tehdit oluşturması, ayrıca tüketicilerin antibiyotik kalıntısı içeren hayvansal gıdalara karşı artan endişeleri sonucu, rasyonlarda antibiyotik kullanımı 2006 yılı itibarıyla yasaklanmıştır. Günümüzde ise çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinin artmasıyla birlikte hasta-

CHARACTERISTICS OF VINEGAR AND WASTE VINEGAR RESIDUE AND USAGE IN ANIMAL NUTRITION

ABSTRACT

Vinegar has been a part of our lives since ancient times as a simple medicine, flavoring and food preservative for humans and animals. Raw materials such as fruit, vegetables and cereals, alcoholic beverages such as wine and beer, animal origin products such as whey and honey are used in the production of vinegar. The use of vinegar in animal nutrition is based on the use of organic acids. Waste vinegar residue (WVR) is the remaining part of the raw materials used for vinegar production as a result of fermentation. Vinegar is used as a feed additive in animal nutrition by adding it to water and feed as an acidifier. There are researches on the use of vinegar and WVR's in animal nutrition, however new studies are needed to determine their effects on animal performance and health. In this review, the information about the chemical composition, general properties and use of vinegar and waste vinegar residue in animal nutrition are given.

Keywords: Vinegar, waste vinegar residue, animal nutrition, organic acid

* Veteriner Hekim, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara. erinc.yukselcalik@tarimorman.gov.tr

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara. Sakine.Yalcin@ankara.edu.tr

lıkları önlemek amacıyla profilaktik yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Bu nedenle probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler, esansiyel yağlar, enzimler gibi antibiyotiklere alternatif ürünler geliştirmek gerekli hale gelmiştir. Organik asitler, bağırsak fonksiyonu ve mikroflora üzerine olumlu etkileri, yemlerin patojen kontaminasyonundan korunması, patojenik bakteri inhibisyonu, mineral madde emiliminin artırılması, besin sindirilebilirliğinin iyileştirilmesi amacıyla hayvan beslemede kullanılan yem katkı maddeleridir (Ahmadifar ve ark., 2019; Allahdo ve ark., 2018; Lilly ve ark., 2011; Pourmozaffar ve ark., 2017; Safari ve ark., 2017)

Sirkenin hayvan beslemede kullanımı organik asitlerin kullanımına dayanmaktadır. Antibiyotik uygulamalarının yasaklanması, doğal ürünler kullanılarak yem katkı maddesi üretme arayışı, atık ve artıkların değerlendirilmesi ve organik ürün pazarının gün geçtikçe büyümesi sirke gibi doğal ürünlerin de hayvan beslemede kullanımına yönelik araştırmalara hız kazandırmıştır. Artan hayvansal gıda ihtiyacını karşılamak, insanlar ve hayvanlar arasındaki gıda rekabetini azaltmak için, geleneksel olmayan yem kaynaklarının araştırılıp geliştirilmeye ihtiyacı vardır. Bu derlemede sirke ve sirke üretim atıklarının kimyasal bileşimi, genel özellikleri ve hayvan beslemede kullanımı ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Sirkenin Tarihçesi ve Üretimi

Sirkenin tarihi şarap ve biranın tarihi kadar eskiye, 10.000 yıl öncesine dayanır. İlk sirkenin muhtemelen meyve ve tahıl sularının kontrolsüzce mayalanması sonucu oluştuğu düşünülmektedir (Altunbağ ve Zencir, 2018). Vinegar (sirke) kelimesi; French Vin (Fransız şarabı) ve Aigre (ekşi) kelimelerinden türemiştir (Bhat ve ark., 2014). Tıbbın kurucusu olarak bilinen Hipokrat, hasta kişilerin tedavi edilmesinde beslenmenin önemini vurgulamış ve tedavilerinde bal, sirke ve karabiber karışımlarını uygulamıştır (Gökırmaklı ve ark., 2019).

Uluslararası Gıda Kodeksine göre sirke; insan tüketimi için uygun, tarım kökenli çiğ materyallerden üretilen, içinde nişasta ve/veya şeker barındıran,

önce alkol sonra asetik asit fermantasyonu olmak üzere iki aşamalı süreçten oluşan sıvı ürün olarak tanımlanmıştır. TSE 1880 EN 13188 sirke standardına göre ise sirke; “Tarım kökenli sıvılar veya diğer maddelerden, iki aşamalı alkol ve asetik asit fermantasyonuyla, biyolojik yolla üretilen kendine özgü ürün” olarak tanımlanmaktadır. Türk Gıda Kodeksine ve ABD standartlarına göre standart sirke en az %4 asetik asit bulunmalıdır. Avrupa Birliği standartlarına göre bu oran en az %5 olmalıdır (Altunbağ ve Zencir, 2018). Ülkemizde üretilen sirkelerde toplam asit içeriğinin (suda serbest asetik asit cinsinden) 40 g/l’den az olmaması, şarap sirkelerinde ise bu değer 60 g/l’nin altına düşmemesi gerektiği bildirilmektedir. Ayrıca kalıntı alkol oranının, şarap sirkesi dışındaki sirkelerde hacimce %0,5, şarap sirkelerinde %1,5 ve özel sirkelerde %3’ten fazla olmamalıdır (FAO, 2000). Sirke, fermente olabilir şekerlerin mayalar tarafından etanole (etil alkol, C₂H₅OH) dönüşümünü takiben asetik asit bakterileri tarafından etanolün oksidasyonu ile asetik asit oluşumudur (Bhat ve ark., 2014).

Sirke Çeşitleri

Sirke üretiminde hammadde olarak meyve, tahıl, şeker miktarı yüksek diğer gıdalar, şarap ve bira gibi alkollü içecekler, peynir altı suyu ve bal gibi hayvansal kaynaklı ürünler kullanılır. Sadece yöre halkı tarafından bilinen ve ticareti yapılmayan ürünlerin sirke üretimi ile ekonomiye katkı sağlaması da mümkündür. Ülkelerde var olan farklı hammaddelere göre üretilen sirke çeşitleri Çizelge 1’de verilmektedir.

Sirke Üretimine Katılan Mikroorganizmalar

Sirke üretiminde asetik asit ve mayalar önemli mikroorganizma gruplarını oluşturduğu gibi bazı küf ve laktik asit bakteri çeşitleri de sirke üretiminde rol alabilmektedir (Bhat ve ark., 2014).

a. Mayalar

Mayalar alkolik fermantasyon boyunca fermantasyonun hızını, sirkenin tadını ve diğer özelliklerle-

Çizelge 1. Bazı ülkelerde farklı hammaddelere göre üretilen sirke çeşitleri
Nanda ve ark., 2001; Budak ve ark., 2014; Şengün ve Kılıç, 2019

Kategori	Hammadde	Sirke adı	Menşei	
Tahıl/sebze	Pirinç	Komesu-Kurosu	Doğu ve Güneydoğu Asya	
	Bambu sapları	Bambu sikesi	Japonya, Kore	
	Malt	Malt sirkesi	Kuzey Avrupa, ABD	
	Arpa	Bira sirkesi	Almanya, Avusturya, Hollanda	
	Sorgum, buğday	Siyah sirke	Çin ve Doğu Asya	
	Çay ve şeker	Kombucha	Rusya, Asya (Çin, Japonya, Endonezya)	
	Soğan	Soğan sirkesi	Doğu ve Güneydoğu Asya	
	Domates	Domates sirkesi	Japonya, Doğu Asya	
	Meyve	Elma	Elma suyu sirkesi	ABD, Kanada, Dünya geneli
		Üzüm	Kuru üzüm sirkesi	Türkiye, Orta doğu
		Şarap sirkesi	Dünya geneli	
		İspanyol şarabı sirkesi	İspanya	
Üzüm şırası		Balzemik sirke	İtalya	
Hurma		Hurma sirkesi	Orta doğu	
Mango		Mango sirkesi	Doğu ve Güneydoğu Asya	
Erik		Ume-su	Japonya	
Cennet hurması		Cennet hurması sirkesi	Güney Kore, Japonya	
Beyaz/ karadut		Dut sirkesi	Türkiye	
İncir		İncir sirkesi	Türkiye	
Vişne		Vişne sirkesi	Avrupa, ABD	
Çilek		Çilek sirkesi	İspanya	
Hayvansal kaynaklı		Peynir altı suyu	Peyniraltı suyu sirkesi	Avrupa
	Bal	Bal sirkesi	Avrupa, Amerika, Afrika	

rini etkileyerek bu süreçte çok önemli rol oynarlar (Bhat ve ark., 2014). Saccharomyces, fermentasyon teknolojisinde ve içecek endüstrisinde ilk akla gelen maya cinsidir. Mayada aranan başlıca özellikler; yüksek şeker konsantrasyonunda çalışabilme ve şekerin tamamını fermente edebilme, yüksek düzeyde etanole dayanıklılık, özgün aroma oluşturma, fermantasyondan sonra kolay dibe çökmesi, SO₂'e dayanıklılık, düşük sıcaklıkta çalışabilme ve yüksek fermantasyon hızı olmalıdır (Budak, 2010).

b. Asetik Asit Bakterileri

Asetik asit bakterileri şarap uzmanları tarafından üzüme ve şaraba olan negatif etkilerinden dolayı istenmeyen mikroorganizmalar olmasına rağmen, sirke üretiminde önem taşımaktadır. Asetik asit bakterileri doğada yaygın mikroorganizmalar olup şeker ve/veya alkol içeren substratlarda (meyve suyu, şarap, elma suyu, bira, sirke gibi) bulunurlar. Optimum gelişme sıcaklıkları 25-30°C'ler arasında, optimum gelişme gösterdiği pH aralığı 5.5-6'dır.

Acetobacter, sirkeden izole edilip tanımlanan ilk bakteri olduğu için sirke bakterisi olarak bilinir. Asetik asit bakterileri şeker ve alkolün oksidasyonu sonucunda asetik, tartarik, laktik, malik ve sitrik asit olmak üzere çeşitli organik asitler üretir, asetik asit bu asitler arasında en baskındır (Arici, 2017; Budak ve ark., 2014; Mas ve ark., 2014; Şengün ve Kılıç, 2019).

c. Küfler

Sirke üretiminde küfler özellikle salgıladıkları enzimler nedeniyle önem taşımaktadır. Ayrıca bakteri ve mayanın aksine karmaşık yığınlar halinde süratli bir şekilde gelişirler. Bazı türleri de sirke üretiminde kullanılabilir, nişasta ve selülozu kullanarak proteaz enzimi veya sitrik asit üretiminde kullanılır. Rhizopus cinsinin bazı türleri nişastadan alkol elde edilmesinde kullanılır, fumarik ve laktik asit gibi organik asitler üretebilir (Arici, 2017; Şengün ve Kılıç, 2019).

d. Laktik Asit Bakterileri

Sirke üretiminde genellikle laktik asit bakterilerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Sirke üretiminde ortamda laktozun bulunduğu ve Kluyveromyces cinsinin bazı türleri hariç mayaların laktozu fermente edemediği durumlarda laktik asit bakterilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Laktik asit bakterileri bu ortamda laktozu hidrolize eder, glikoz ve galaktoza dönüştürerek alkol fermantasyonunu sağlar (Şengün ve Kılıç, 2019).

Sirkenin Biyoaktif Özellikleri

Sirke içinde bulunan biyoaktif bileşenler organik asitler, polifenoller, melanoidinler ve tetrametilpirazinlerdir (Chen ve ark., 2016). Sirkede bulunan organik asitlerin çeşit ve miktarı, üretimde kullanılan hammadde ve üretim tekniği ile ilgili bilgi verir (Solieri ve Giudici, 2009). Sirke içerisindeki organik asitler meyve ve sebzelerde doğal olarak bulunup; sirkenin tad, renk ve aroma gibi organoleptik özelliklerini olumlu etkilemektedir. Asetik asit sirke içerisindeki en önemli organik asittir. Farklı sirke çeşit-

lerindeki asetik asit miktarı toplam organik asitlerin yaklaşık %30-50'sini oluşturmaktadır. Meyve sirkelerinde malik asit, sitrik asit, tartarik asit, laktik asit ve suksinik asit gibi organik asitlerin fermantasyon öncesi meyvenin kendisinden geldiği ve bu asitlerin miktarının meyvenin toplam asitlik miktarının %0.5-2'si kadar olduğu görülmüştür. Tahıl sirkelerinde ise tahılın kendinden gelen organik asit miktarının toplam tahılın %0.1'i kadar olduğu belirtilmiştir (Budak ve ark., 2014; Chen ve ark., 2016; Xia ve ark., 2020). Ayrıca tahıl sirkeleri ve meyve sirkeleri arasında önemli ölçüde farklılıklar olduğu görülmüş, asetik asit miktarı tahıl sirkelerinde meyve sirkelerinden daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni tahıl sirkelerinin olgunlaşma döneminden kaynaklandığı ve bu dönemde artmasına bağlanmıştır (Ren ve ark., 2017). Şarap sirkelerinde tartarik asit, elma sirkelerinde malik ve laktik asit, alkol sirkelerinde ise sitrik asit miktarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şengün ve Kılıç, 2019). Horiuchi ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada soğan sirkesinde toplam organik asit konsantrasyonunun diğer sirke çeşitlerine göre oldukça yüksek olduğunu (283 mg/100 ml) kaydetmişlerdir. Sitrik, malik ve piroglutamik asit miktarları yüksek bulunmuştur.

Sirke içerisindeki fenolik bileşikler sirkede kullanılan hammaddeden gelmektedir. Ayrıca hammaddeden gelen fenolik bileşikler sirke üretimi aşamalarında yeni antioksidan etkili fenolik bileşiklere dönüşmektedir. Şengün ve Kılıç (2018) ev yapımı sirkede toplam fenolik madde miktarının ticari sirkedeki fenolik madde içeriğinden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sirke de bulunan fenolik bileşik miktarının asetik asit fermantasyonu sırasında azaldığı ve sirkelerin olgunlaşma sürecinde kullanılan ahşap kapların meyve sirkelerindeki fenolik bileşenleri etkilediği bildirilmiştir (Chen ve ark., 2016). Tahıl sirkelerinin gallik asit, ferulik asit, vanilik asit, protokatekinik asit, kafeik asit, klorojenik asit, p-kumarik asit, p-hidroksibenzoik asit, sinapik asit ve salisilik asit gibi fenolik asitler içerdiği görülmüştür. Meyve sirkelerinde (elma, üzüm, nar, yaban mersini) kateşin, şirinjik asit, gallik asit, klorojenik asit, epi-

kateşin, kafeik asit, ferulik asit, protokateşik asit, p-kumarik asit gibi bol miktarda fenolik bileşikler bulunur (Xia ve ark., 2020). Balzamik sirkenin kuvvetli antimikrobiyal etkisinin, vanilik asit, gallik asit ve kafeik asit gibi antimikrobiyal etkili fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Şengün ve Kılıç, 2018). Kharchoufi ve ark. (2018) ise yaptıkları bir çalışmada nar sirkesinin diğer sirkelere göre antioksidan özelliğe sahip daha fazla miktarda fenolik bileşik kapsadığını kaydetmişlerdir. Sirkelerde bulunan fenolik bileşiklerin güçlü antioksidan

Çizelge 2. Mısır ve sorgum sirke üretim atıklarının kimyasal bileşimi¹

	Besin Madde Bileşimi (g/kg)	
	Mısır	Sorgum
Kuru Madde	937.38	933.72
Ham Protein	107.98	138.10
Ham Yağ	96.83	90.64
Ham Kül	103.38	99.49
NDF	798.25	795.31
ADF	492.03	533.23
ADL	183.92	234.24
	Organik Asit (mg/kg)	
Asetik Asit	834.5	1039.0
Laktik Asit	615.2	1330.3
Tartarik Asit	137.6	155.1
Malik Asit	69.4	90.0

¹ Sirke üretimi sırasında mısır ve sorgum karışımına 200-260 mg/kg düzeylerinde pirinç ve darı kavuzu ilave edildiği belirtilmiştir. Pirinç ve darı kavuzu ilavesinin amacı mikroorganizma taşıyıcısı ve porozite artırıcısı olarak görev yapmasıdır. Ardından kavuz ilavesi ile fermente edilmiştir (Song ve ark., 2013).

NDF: Nötral Deterjan Lifi, ADF: Asit Deterjan Lifi, ADL; Asit Deterjan Lignin

aktiviteye sahip olduğu, vücut içerisindeki oksidatif stresi azalttığı, kan basıncını kontrol ettiği, kardiyovasküler hastalıkları önlediği, karaciğeri koruduğu ve yaşlanma karşıtı etkileri olduğu bildirilmiştir (Xia ve ark., 2020).

Sirke Üretim Atıklarının Özellikleri

Sirke üretim atıkları (SÜA), sirke üretimi için kullanılan hammaddelerden fermantasyon sonucu arta kalan kısımdır. Dünyanın önde gelen sirke üreticilerinden olan Çin, yılda 3 milyon tondan fazla sirke atığı üretmektedir. Çin'de üretilen tahıl ve kepek sirkelerinin fermantasyon sonucu kalan katı fermantasyon atıklarında asetik, malik, laktik ve tartarik asit içeriği tespit edilmiştir. Sirke atığı zengin protein ve asetik asit içeriğine ayrıca düşük pH değerine sahiptir (Uddin ve ark., 2010).

Çin'de üretim yapan 7 farklı sirke üretim fabrikasından alınan 14 adet mısır ve sorgum SÜA örneğinin kimyasal bileşimi ve organik asit bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir (Song ve ark., 2013).

SÜA'nın direkt kullanımlarının yanı sıra, Liu ve Yang (2007) ticari olarak selülaz enzimi üretiminde de kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, hayvan besleme açısından önemli bir yem katkı maddesi olan fitazın, substrat olarak sorgum ve mısır sirkesi atıklarının kullanılarak *Aspergillus ficuum* yardımı ile üretilebileceği kaydedilmiştir (Wang ve ark., 2010).

Sirkenin Hayvan Beslemede Kullanımı

Safari ve ark. (2017) sazan balıklarında (*Cyprinus carpio*) yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada, kontrol grubuna herhangi bir ilave yapılmazken deneme karma yemine sırasıyla, 10⁷ CFU/g *Lactobacillus casei*, %1 elma suyu sirkesi (ESS), %2 ESS, 10⁷ CFU/g *L. casei* ve %1 ESS, 10⁷ CFU/g *L. casei* ve %2 ESS ilave edilerek deneme grubu karma yemleri oluşturulmuştur. ESS'nin *L. casei* ile birlikte kullanımının, sistemik ve mukozal immun yanıtın yanı sıra antioksidan kapasite ve büyümeyle ilişkili genlerin ekspresyonunda tek başına kullanılmasından daha etkili olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda elma

suyu sirkesinin, probiyotiklerin (*Lactobacillus casei*) immunomodülatör ve sağlığı geliştirici etkilerini arttırılabileceği sonucuna varılmıştır.

Pourmozaffar ve ark. (2017) beyaz karides (*Litopenaeus Vannamei*) yetiştiriciliğinde ESS ve probiyonik asidin (PA) farklı düzeylerde (%0.5 PA, %1 ESS, %2 ESS, %4 ESS) kullanımı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. PA ve ESS pelet bazal karma yemin üzerine spreyle günde 4 öğün şeklinde uygulanmak suretiyle 60 gün boyunca hayvanlara verilmiştir. Araştırma sonucunda bağışıklık ile ilgili genlerin ekspresyonunu düzenlemek ve arttırmak için doğal bir immüsitümlan olacağı bildirilmiştir. Pourmozaffar ve ark. (2019) ESS ve PA içeren pelet yemlerle beslenen karideslerde protein miktarının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. *Vibrio* spp., hepatopankreasın R-hücreleri (lipit depolama hücreleri) ve kolesterol düzeyleri kontrol grubuna göre daha düşük düzeydedir. Heterotrofik deniz bakterileri sayısı %4'lük ESS bulunan yemleri tüketen grupta en düşük bulunmuştur. ESS ve PA birlikte kullanımının karides beslenmesinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ve sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Pourmozaffar ve ark., 2019). Ahmadifar ve ark. (2019) %0, 1.5, 3 ve 4.5 oranında ESS içeren pelet yemleri zebra balıklarına 8 hafta boyunca vermişlerdir. ESS %4.5 oranında kullanıldığında zebra balığının büyüme performansını, antioksidan sistem ve bağışıklıkla ilişkili gen ekspresyonları ve immülojik parametreleri geliştirme potansiyelinin yüksek olduğu kaydedilmiştir (Ahmadifar ve ark. 2019).

Allahdo ve ark. (2018) içme suyuna 0, %1 ve %2 düzeylerinde sirke (%5 asetik asit içeren elma sirkesi) ile bir kg yeme 0 ve 1×10^{10} CFU probiyotik (laktik asit bakterisi) ilavesinin civcivlerde günlük ortalama yem tüketimini azalttığı ve yemden yararlanmayı ise iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Büyütme ve bitirme dönemlerinde gruplar arasında performans, karkas randımanı ve lenfoid organların ağırlığı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. İçme suyuna sirke eklenen civcivlerde villus yüksekliği ve

kript derinliğinin önemli ölçüde arttığı, abdominal yağ miktarının ise azaldığı kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda broylerlerde sirke ve probiyotik takviyelerinin immun yanıt, bağırsak sağlığı ve performans üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir (Allahdo ve ark. 2018).

Lilly ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada probiyotik, prebiyotik ve asitleştiricileri yem katkısı olarak kullanmışlardır. Birinci denemede yemlere prebiyotik (MOS) ve probiyotik (PRO1 (*Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, ve *Pediococcus acidilactici*) ve PRO2 (*L. acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *E. faecium*)) eklenmiştir. İkinci denemede ise içme sularına elma sirkesi (%0,5), organik asit karışımı (1.0 g/l), H₂O₂ (%0.4) ilave edilmiştir. Araştırmanın 21. günde PRO1, prebiyotik ve organik asit karışımı kullanılan gruplarda canlı ağırlıkların kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Deneme sonunda gruplar arasında yem tüketimi, ağırlık artışı ve yem dönüşüm oranı açısından herhangi bir farklılık tespit etmemişlerdir. Ancak içme suyuna organik asit ve elma suyu sirkesi ilave edilen tavuklar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında *Salmonella* görülme olasılığının sırasıyla %50 ve %25 düzeyinde azaldığı kaydedilmiştir (Lilly ve ark. 2011).

Tasharofi ve ark. (2017) broyler civcivlerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında içme suyuna atık hurmadan elde edilen sirke ilave etmişlerdir. Toplamda 200 adet broyler civciv kullanılan çalışmada içme sularına 0 (kontrol), %1, 2 ve 3 atık hurma sirkesi ve %2 düzeyinde endüstriyel sirke ilave edilmiştir. Deneme sonunda endüstriyel sirke ve %1'lik atık hurma sirkesi kullanılan grupta canlı ağırlık yüksek bulunmasına rağmen, yemden yararlanma kontrol grubuna kıyasla endüstriyel sirke kullanılan grupta olumsuz etkilenmiştir. Araştırmacılar içme suyuna eklenen atık hurma sirkesinin broylerlerde performans ve jejenum histomorfolojisi üzerine olumlu etkileri olduğunu da bildirmişlerdir.

Hayajneh ve ark. (2018) broylerlerde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, pozitif kontrol (antikoksi-

diyal ticari preparat), negatif kontrol (bazal rasyon) ve doğal elma suyu sirkesi (1-2 hafta 10 ml/l, 3-4 hafta 20 ml/l, 5-7 hafta 30 ml/l içme suyuna eklenmiş) olacak şekilde 3 deneme grubunda çalışmalarını yürütmüşlerdir. Sirke kullanımına bağlı olarak dışkıdaki oosit sayısının azaldığı, koksidiyoza ilişkin semptomların ortadan kaybolduğu, total antioksidan ve katalaz düzeylerinin arttığı ve MDA düzeyinin önemli ölçüde azaldığı sonucuna varılmıştır.

Loh ve ark. (2007) 13 haftalık yaştaki 96 adet yumurtacı tavukta fermente ürünler (%9 limon, %1 melas, %53.5 pirinç kepeği, %35 uskumru balığı (*Rastrelliger kanagurta*), %1 sirke ve %0.5 starter kültür (*Lactobacillus plantarum*) bazlı fermente ürün) kullanarak yaptıkları çalışmada, rasyonlara sırasıyla %0, 3, 6, 9 düzeylerinde fermente ürün ilave edilmiştir. Tavuklar toz formundaki yemlerle 29 haftalık yaşa kadar beslenmiştir. Fermente ürünlerin yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, yumurta verimi ve yumurta kütlesini etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar karma yemlerde %6 ve %9 düzeylerinde fermente ürün kullanımının dışkı *Enterobacteriaceae* sayısını ve dışkı pH'sını azalttığı, dışkıdaki laktik asit bakterileri popülasyonunu artırdığı sonucuna varmışlardır. Yapılan çalışmada yumurtacı tavuklarda fermente ürünlerin yemlere eklenmesinin performansı etkilemediği fakat sağlık yönünden olumlu etkileri olduğu ve %6'ya kadar rasyonlara eklenebileceği sonucuna varılmıştır (Loh ve ark. 2007).

Karaalp ve ark. (2018) 28 haftalık 96 adet yumurta tavuğu kullandıkları çalışmalarında içme suyuna elma sirkesi (3 ml/l), yemlere ise mantar sapı (20 g/kg) ilavesinin performans ve yumurta özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada performans elma sirkesi, mantar sapı ve elma sirkesi+mantar sapı ilavelerinden etkilenmemiştir. Mantar sapı tüketen grubun su tüketiminin diğer gruplardan daha fazla olduğu görülmüştür. Yumurta iç ve dış kalite özellikleri katkılardan etkilenmemiştir. Yumurtaların depolanması ile oluşabilecek lipid peroksidasyonunu önlemede elma sirkesi ve mantar sapı katkısının etkili olabileceği anlaşılmıştır. Araş-

tırmacılar elma sirkesi kullanımına bağlı olarak elde edilen olumlu etkilerin sirkenin bileşiminde yer alan asetik asit ve fenolik (klorojenik asit) bileşiklerden kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Fermentasyon ürünü olmayan fakat asetik asit içeriği nedeniyle sirke olarak adlandırılan bambu sirkesi de hayvan beslemede kullanılmaktadır. Rattanawut ve ark. (2017) asetik asit içeren bambu kömür tozunun yumurta tavuklarındaki etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada rasyonlara %1.0 ve %1.5 oranında bambu kömür tozu ilavesinin, duodenum ve jejunumda villus yüksekliğini artırdığı, ileal patojenik bakteri sayısını azalttığı ve yumurta kabuğu kalitesini iyileştirdiğini saptamışlardır.

Shin ve ark. (2010) 5 adet erkek koyunla (ortalama 48 kg) 5x5 latin kare deneme düzeninde yaptıkları çalışmada, %0, 0.5, 1, 2 ve 3 düzeyinde fermente cennet hurması kapsayan konsantre yem ve pirinç samanından oluşan rasyonla 20 gün boyunca *ad libitum* besleme uygulamışlardır. Fermente cennet hurmasının 2.51 pH'da olduğu ve 100ml'sinde 4.6 asetat, 0.6 laktat, 0.23 g/100 ml aminoasit içerdiği tespit edilmiştir. Konsantre yeminde %0.5-1 düzeyinde fermente cennet hurması bulunan gruplarda organik madde, NDF sindirilebilirliği ile azot dengesinin iyileştiği bildirmiştir. Konsantre yemlerde fermente cennet hurması seviyesinin artmasıyla rumendeki uçucu yağ asidi ve asetik asit seviyeleri katrkatik olarak artarken, amonyak azotu seviyelerinin azaldığı kaydedilmiştir.

Yaklaşık olarak 1 kg peynir üretimi için 10 lt peynir altı suyu meydana gelmekte ve dünyada her yıl ortalama 10⁸ ton peynir altı suyu açığa çıkmaktadır. Lustrato ve ark. (2013) süt ineği beslenmesinde peynir altı suyundan elde ettikleri sirkeyi (wheyne-gar) TMR'a (Total Mix Ration, Toplam Karma Rasyon, Tam Yem) ilave ederek kaba yem ağırlıklı rasyonun lezzetini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Peynir altı suyunda *Kluyveromyces marxianus* ve *Acetobacter acetii* kullanarak alkolik ve asetik asit fermentasyonu ile peynir altı suyu sirkesi elde etmişlerdir. 20 adet Holstein inekle yaptıkları çalışmada; 1. Grup TMR+10 lt su, 2. Grup TMR+10 lt

peynir altı suyu sirkesi (hayvan başına) ile 35 gün beslemişlerdir. Araştırmacılar peynir altı suyu sirkesinin süt verimi ve sütün temel bileşimlerini olumsuz etkilemediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte süt üre azotunun peynir altı suyu sirkesi kullanılan grupta düşük bulunmasının sebebinin rumen mikroorganizmalarının etkinliğinin artması ve azotun daya iyi değerlendirilmesine bağlı olarak şekillenmiş olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca süt üre azotundaki azalmanın süt kalitesini olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır (Lustrato ve ark., 2013).

Sirke Üretim Atığının Hayvan Beslemede Kullanımı

Song ve ark. (2012) yumurta tavuğu rasyonlarına SÜA (mısır, sorgum ve kepeklerden elde edilen sirkenin üretim atığı) ilave ettikleri 2 farklı deneme yürütmüşlerdir. Deneme 1’de SÜA’nın metabolik enerji (ME) düzeyini belirlemek amacı ile rasyonlara %0, 10, 15 ve 20 SÜA ilave etmişlerdir. Artan düzeyde SÜA kullanılmasına bağlı olarak rasyonun ME düzeyinin lineer olarak azaldığı görülmüştür. Yapılan analizlerde ise SÜA’nın ME düzeyinin 650 kcal/kg olduğu tespit edilmiştir. Besin madde sindirilebilirliği ve azot atılımının hesaplandığı Deneme 2’de ise rasyonlara %0, 2, 4 ve 6 SÜA ilave etmişlerdir. Rasyona %4 SÜA katıldığında yumurtacı tavuklarında azotun toplam sindirilebilirliği arttığı, %6 SÜA ile ilave edilen grupta ise kuru madde sindirilebilirliğinin azaldığı bildirilmiştir.

Song ve ark. (2014), 60 haftalık 96 adet yumurta tavuğu kullanarak mısır-soya bazlı rasyonlarda %0, 2 ve 4 SÜA (mısır, sorgum ve kepeklerden elde edilen sirkenin üretim atığı) bulunmasının sindirim kanalı içeriği ve bağırsak mikroflorası üzerine etkisini araştırmışlardır. 27 günlük besleme periyodundan sonra SÜA bulunması kursaktaki pH değerini düşürmüştür. Yumurta tavuğu rasyonunda %4 SÜA bulunmasının sindirim kanalının üst bölümünde pH değerini düşürdüğü, pepsin aktivitesini ve azot sindirilebilirliğini artırdığını saptamışlardır.

Song ve ark. (2013) keçiler ile yürüttükleri kese çalışmasında, sirke üretim atıklarının (mısır ve sor-

gum sirke üretim atığı) kuru madde ve NDF sindirilebilirliklerinin düşük, protein içeriği ve sindirilebilirliğinin ise kabul edilebilir düzeylerde olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca SÜA’nın önemli miktarda ham yağ ve kısa zincirli yağ asidi (laktik asit, asetik asit, tartarik asit ve malik asit gibi) içerdiğini ancak yüksek lignin ve ham kül içermesi sebebi ile sindirilebilirliğinin düşük olduğu, bununla birlikte yağ içeriğinin yüksek oluşu ve protein açısından yeterli olması sebebi ile SÜA’nın ruminantlarda alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilmesi vurgulanmıştır (Song ve ark.,2013). Ancak çalışmada mısır ve sorgum sirke üretim atığının kullanım oranları belirtilmemiştir.

Liu ve ark. (2019), SÜA’nı (tahıl taneleri ve buğday kepeğinden elde edilen) *Neurospora sitophila* ile fermente ederek koyun rasyonlarında kaba yem olarak kullanılmasını araştırmışlardır. *N. sitophila* FDA (Food and Drug Administration, Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından güvenli ve yenilebilir kabul edi-

Çizelge 3. Sirke üretim atığı örneklerinin kimyasal bileşimi

Besin Madde Bileşimi (g/kg)		
	SÜA (g/kg)	Fermente edilmiş SÜA (g/kg)
KM	917±1	921±1.1
Ham Kül	74±0.8	84±1.2
Ham Protein	176±27	214±2.9
Gerçek Protein	145±3.1	183±3.2
Ham Yağ	74±2.8	33±2.3
Ham Selüloz	367±3.2	374±2.7
NDF	624±13	622±11
ADF	493±5	499±2.2

Liu ve ark., 2019

len bir mantar türüdür. *N. sitophila* proteaz ve lipaz üreterek, selüloz içeren ürünleri (şeker kamışı özü, mısır koçanı, odun selülozu gibi) gıda ve yem için protein açısından zengin içerikli ürüne dönüştürmek için kullanılmıştır. 12 adet kastre edilmiş koyun 1. grup SÜA, 2. grup fermente edilmiş SÜA (*N. sitophila* ile) ile beslenmiştir. Fermente edilmiş ve edilmemiş SÜA'nın kimyasal bileşimi Çizelge 3'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucu *N. sitophila* ile fermente edilen SÜA'nın besin madde içeriğinin iyileştiği, HP ve gerçek protein değerlerinin arttığı, karotenoid içeriğinin önemli ölçüde (SÜA: 3 mg/kg, Fermente SÜA: 80,9 mg/kg) iyileştiği bildirilmiştir. Ancak ham yağ düzeyinin fermantasyon sonucuna bağlı olarak azaldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak, *N. sitophila* ile fermente edilen SÜA'nın besin bileşenlerini ve protein kullanım oranını iyileştirebileceği kaydedilmiştir (Liu ve ark., 2019).

Uddin ve ark. (2010) rasyona soya sosu üretim atığı ve Japon pirinç sirkesi üretim atığı ilavesinin *in vitro* ve *in vivo* rumen fermantasyonuna etkisini ve duodenumda sindirilebilirliğini 3 adet kanüllü Holstein kullanarak 3x3 latin kare düzeninde incelemişlerdir. Rasyonlar sırasıyla; %80 silaj + %20 konsantre yem (kontrol), %80 silaj + %5 konsantre yem + %15 soya sosu üretim atığı, %80 silaj + %5 konsantre yem + %15 SÜA'den oluşmuştur. Gruplar arasında rumende gaz üretimi, rumen pH'sı, uçucu yağ asit konsantrasyonu, amonyak azotu konsantrasyonları ile NDF tüketimi ve sindirilebilirliği açısından fark bulunmamıştır. Çalışma sonucunda soya sosu üretim atığı ve SÜA'nın %15 düzeylerinde ruminantlarda alternatif yem kaynağı olarak kullanıma potansiyelinin olabileceği bildirilmiştir.

Sonuç

Sirke içerdiği besin maddeleri ve biyoaktif bileşenler sayesinde asit-baz dengesini korur, hücre metabolizmasını düzenler, enerji sağlar ve bağışıklık sistemini güçlendirir. Sirke ve sirke üretim atığının hayvan beslemede kullanılması ile ekonomik ve ekolojik avantajlar sunabileceği düşünülmektedir. Ayrıca günümüzde organik hayvancılığa artan ilgi

sebebiyle sirke gibi doğal ürünlerin hayvan beslemede kullanımı konusunda çalışmalarda artış gözlenmektedir. Sirke ve SÜA'nın hayvan beslemede kullanımı organik asitlerin kullanımına dayanmaktadır. Sirkenin antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ve sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı yem katkı maddesi olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir. Kanatlı beslemede yemlerin ve içme sularının asitleştirilmesinin bağırsak sağlığı üzerine olumlu etkileri nedeniyle performans üzerine de olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. SÜA'nın ise alternatif bir yem maddesi olarak özellikle ruminant beslemede kullanılabilirliği görülmüştür. Ancak kullanılan sirke ve sirke üretim atıklarının besin madde bileşimi ve sindirilebilirliğinin doğru bir şekilde tespit edilmesi ve kullanım düzeylerinin belirlenmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- AHMADIFAR E, DAWOOD MA, MOGHADAM MS, SHEIKHZADEH N, HOSEINIFAR SH, MUSTHAFA MS (2019). *Aquaculture* 513: 734412.
- ALLAHDO P, GHODRATY J, ZARGHI H, SAADATFAR Z, KERMANSHAHI H, EDALATIAN DOVOM MR (2018). *Italian Journal of Animal Science* 17: 675-685.
- ALTUNBAĞ E, ZENCİR E (2018). *Journal of Gastronomy Hospitality and Travel* 1: 45-54.
- ARICI M (2017). Fermentasyon teknolojisi. <https://avesis.yildiz.edu.tr/resume/downloadfile/muarici?key=4f4b9783-2e97-48bd-ad8c-24659620e500>.
- BHAT SV, AKHTAR R, AMIN T (2014). *International Journal of Fermented Foods* 3: 139-155.
- BUDAK HN (2010). Süleyman Demirel Üniversitesi.
- BUDAK NH, AYKIN E, SEYDIM AC, GREENE AK, GUZEL-SEYDIM ZB (2014). *Journal of Food Science* 79: R757-764.
- CHEN H, CHEN T, GIUDICI P, CHEN F (2016). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 15: 1124-1138.
- FAO (2000). Food Standards Programme. Codex Alimentarius Commission, Rome
- GÖKIRMAKLI Ç, BUDAK HN, GÜZEL-SEYDIM ZB (2019). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 7: 1635-1640.
- HAYAJNEH F, JALAL M, ZAKARIA H, ABDELQADER A, ABU-AJAMIEH M (2018). *Polish Journal of Veterinary Sciences* 21(2): 361-369.
- HORIUCHI J, KANNO T, KOBAYASHI M (1999). *J Biosci Bioeng* 88: 107-109.
- KARAALP M, AKSAKAL V, SARIKAYA SBO, URUSAN H, BAYRAM B, ZULKADIR A (2018). *Indian Journal of Animal Research*

52: 1457-1461.

KHARCHOUFI S, GOMEZ J, LASANTA C, CASTRO R, SAINZ F, HAMDI M (2018). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 98: 4749-4758.

LILLY K, SHIRES L, WEST B, BEAMAN K, LOOP S, TURK P, BISSONNETTE G, MORITZ J (2011). *Journal of Applied Poultry Research* 20: 313-321.

LIU J, YANG J (2007). *Food Technology and Biotechnology* 45: 420-425.

LIU C, ZHANG L, YANG J, ZHANG W, WANG Q, ZHANG J, XIN J, CHEN S (2019). *Tropical Animal Health And Production*, 51(6): 1449-1454.

LOH T, LAW F, FOO H, GOH Y, ZULKIFLI I (2007). *Journal of Animal and Feed Sciences* 16: 452-462.

LUSTRATO G, SALIMEI E, ALFANO G, BELLI C, FANTUZ F, GRAZIA L, RANALLI G (2013). *Acetic Acid Bacteria*, 2(1): e8.

MAS A, TORIJA MJ, GARCIA-PARRILLA MDEL C, TRONCO-SO AM (2014). *Scientific World Journal* 2014: 394671.

NANDA K, TANIGUCHI M, UJIKE S, ISHIHARA N, MORI H, ONO H, MUROOKA Y (2001). *Applied and Environmental Microbiology* 67: 986-990.

POURMOZAFFAR S, HAJIMORADLOO A, MIANDARE HK (2017). *Fish & Shellfish Immunology* 60: 65-71.

POURMOZAFFAR S, HAJIMORADLOO A, PAKNEJAD H, RAMESHI H (2019). *Fish & Shellfish Immunology* 86: 900-905.

RATTANAWUT J, TODSADEE A, YAMAUCHI K.-E (2017). *Italian Journal of Animal Science* 16: 259-265.

REN M, WANG X, TIAN C, LI X, ZHANG B, SONG X, ZHANG J (2017). *Journal of Food Processing and Preservation* 41: e12937.

SAFARI R, HOSEINIFA SH, NEJADMOGHADAM S, KHALILI M (2017). *Fish & Shellfish Immunology* 67: 441-448.

SHIN J, KO Y, KIM B, KIM S (2010). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 23: 1578-1586.

SOLIERI L, GIUDICI P (2009). In: *Vinegars of the World*. Springer, pp. 1-16.

SONG Z, DONG X, TONG J, WANG Z (2012). *Livestock Science* 150: 67-73.

SONG Z, DONG X, TONG J, WANG Z (2013). *Animal Production Science* 53: 292-298.

SONG Z, DONG X, TONG J, WANG Z (2014). *Livestock Science* 167: 292-296.

ŞENGÜN İY, KILIÇ G (2018). *Academic Food Journal/Akademik Gıda* 16: 168-175

ŞENGÜN İY, KILIÇ G (2019). *Akademik Gıda* 17: 89-101.

TASHAROFI S, GOHARRIZI LY, MOHAMMADI F (2017) of Conference. In: *Veterinary Research Forum*, p. 127.

UDDIN M, KONDO M, KITA J, MATSUI H, KARIT S, GOTO M (2010). *Journal of Food, Agriculture and Environment* 8: 282-287.

ÜNAL E, CANBAŞ A (2007). *Dimrit Üzümünden Değişik Yöntemlerle Sirke Üretimi Üzerinde Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

WANG Z, DONG X, TONG J, WU Y, ZHANG Q (2010). *Waste Management & Research* 28: 165-168.

XIA T, ZHANG B, DUAN W, ZHANG J, WANG M (2020). *Journal of Functional Foods* 64: 103681.

ORGANİK KROMUN KANATLILARDA PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Tuba AYDIN *

Prof. Dr. Adnan ŞEHU **

ÖZET

Krom (Cr) birçok araştırmacı tarafından hayvanlar ve insanlar için esansiyel bir mineral olarak kabul edilmiştir. Kromun karbonhidrat, protein ve lipid metabolizmasına etkisi bilinmektedir. Kromun en önemli özelliği insülin aktivitesini ve yağ metabolizmasını düzenleyen Glikoz Tolerans Faktörü (GTF) üzerine etkisidir. Sıcaklık stresinin yem tüketimi, elektrolit dengesi ve yumurta üretimi üzerindeki olumsuz etkilerinin, organik krom beslenmesiyle azaltılabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Organik bileşiklere bağlı halde bulunan kromun (organik kaynaklı krom) biyoyararlılığının, inorganik kaynaklı kroma kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kanatlı rasyonlarına ilave edilen organik kromun metabolizma, performans, karkas kalitesi ve yumurta verimi üzerine olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma sonuçları organik kromun kanatlı beslenmesinde kullanılabilirliğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Organik krom, kanatlı, sıcaklık stresi

GİRİŞ

Mineral maddeler hayvanların sağlıklı olarak yaşamları ve verimleri için en az aminoasit ve vitaminler kadar önemlidir. Mineraller proteinler, lipidler ve diğer maddelerle birleşerek vücudun yumuşak ve sert dokularını oluşturur (McDowell 1992, Underwood ve Suttle 1999, Ergün 2004). Organizmada her bir hücrenin yaşamsal işlevlerini gerçekleştirmesinde mineral maddelerin büyük rolü vardır. Sözü edilen bu işlevlerin yeterli

EFFECTS OF ORGANIC CHROMIUM ON PERFORMANCE OF POULTRY

ABSTRACT

Many studies have showed to be essential element of chromium for humans and animals. Effects of chromium on metabolisms of carbohydrates, lipids and proteins are well known. Chromium plays an important role as a component of glucose tolerance factor (GTF) which potentiates the action of insulin and regulates fat metabolism. Organic chromium has shown to be effective in diminishing adverse effects of heat stress which decrease feed consumption, electrolyte balance and egg production. It has been determined that the bioavailability of organic chromium is higher than inorganic chromium. Many studies revealed positive effects of chromium supplementation on the metabolism, performance, meat quality and egg yield of different types of poultry. Results of these studies have shown that use of organic chromium in poultry nutrition is possible.

Keywords: Organic chromium, poultry, heat stress

* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Ankara, tuba.aydin2007@gmail.com

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Ankara, asehu@ankara.edu.tr

ölçüde yapılabilmesi mineral maddeler ile organik maddeler arasındaki etkileşime bağlıdır (McDowell 1992).

Her kg vücut ağırlığında 50 mg'dan fazla miktarda bulunan mineral maddeler makro mineral olarak tanımlanmaktadır. Makro mineraller içinde kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, potasyum, klor ve kükürt yer almaktadır. Her kg vücut ağırlığında 50 mg'dan daha düşük miktarda bulunan mineral maddeler iz (mikro) mineraller olarak tanımlanmaktadır Mikro mineraller; demir, çinko, bakır, manganez, nikel, kobalt, molibden, selenyum, krom, iyot, flor, vanadyum, arseniktir (McDowell 1992).

Organik mineraller ile inorganik mineraller arasındaki fark organik minerallerin yapılarında C ve H atomu bulundurmalarıdır. Organik mineraller metal tuzları ile organik bileşiklerin tepkimeye girmesiyle elde edilebildiği gibi, maya kültürlerinin besi yerlerinde çözünebilir metal tuzları eklenerek, biyolojik yollarla da üretilebilmektedir (Coşkun 2006).

Krom Hakkında Genel Bilgi

Krom ratlarda ve insanlarda esansiyel element olarak bildirilmiştir (Schwarz ve Mertz, 1959; Jejbhoy ve ark., 1977). Krom genel olarak oksidasyon formundadır. Doğada trivalent(Cr^{+3}), ve hexavalent formları(Cr^{+4}) bulunmaktadır (Zhang ve ark, 2008). Hexavalent formları (Cr^{+4}) kolayca hücre membranına penetre olur ve stabil haldeki trivalent (Cr^{+3}) kroma dönüşür (Barceloux ,1999). Trivalent (Cr^{+3}) krom ise, yumurta sarısı, siyah çikolata, karabiber, bazı işlenmiş et ürünleri, tahıllar, yüksek kepek içeriğinde sahip kahvaltılık gıdalar, kahve, kuruyemişler, yeşil fasulye, brokoli, et, bira mayası ve şarap gibi birçok gıdada bulunmakla birlikte oldukça düşük toksitesi nedeniyle besin takviyesi olarak dışarıdan alınabilmektedir (Cefalu , 2004).

Krom; protein, karbonhidrat, yağ aminoasit ve nükleik asit gibi besin maddelerinin metabolizmasında rol oynadığından gıda, beslenme ve farmasötikal amaçlar için kullanılmaktadır. (Khan, 2014). Kromun insülin benzeri bir etkiye sahip olup, hücre zarının glukozu karşı geçirgenliğini artırarak glikoz

tolerans faktörü (GTF) olarak adlandırılmaktadır (Mertz 1993).

Krom Kaynakları

Krom bileşikleri organik ve inorganik halde bulunur. İnorganik krom; yaygın olarak metalik formları Cr (0), trivalent Cr (III), ve heksavalent Cr (VI)'tır. Heksavalent formu toksik, mutajenik ve karsinogeniktir (Chowdhury, 2003). Organik krom içeren bileşikler; krom propiyonat, krom pikolinat, krom nikotinat ve yüksek kromlu mayalardır. Organik kromun yararlanılabilme oranı %10-25 iken inorganik kromun yararlanılabilme oranı %0,5-2 'dir (Mertz , 1969).

Kromun biyoyararışlılığı hayvanların türüne, yaşına ve fiziksel durumuna, rasyondaki krom miktarına bağlıdır (Anderson ve ark., 1989). Düşük biyoyararışlılığı sahip inorganik kaynaklı krom çözülmeyen krom oksitlerine bağlanarak ya da doğal kromun şelat formundaki karışımlarına bağlanarak, Zn ve Fe gibi minerallerin iyon formlarını engeller (Borel ve Anderson, 1984).

Kromun Emilimi ve Dokularda Taşınması

Oral ya da enjeksiyon yoluyla alınan krom iyonları kanda transferinle taşınır. Plazma membranında bulunan transferinin reseptörleri insüline duyarlıdır. İnsülin miktarının artmasıyla plazma membranında bulunan krom transferine bağlanır. Düşük molekül ağırlığa sahip olup glutamat, aspartat, sistein ve glisinden oluşan oligopeptit yapıdaki kromodulin bileşiğine krom bağlanır (Yamamoto ve ark,1987). Kromodulin; kromun biyomoleküller kısmındaki kromik iyonların içeriye geçmesine aracılık ederek insuline yanıt veren kromik iyonlara bağlanır ve tirozin kinaz reseptörlerini aktive eden insulin reseptörlerini uyararak insuline bağlı hale gelir. Apokromodulin; insüline duyarlı hücre deposu olduğu bildirmiştir. Kanda insulin konsantrasyonunun artmasıyla insulin apokromodulin reseptörlerine bağlanır ve bu bağlanma reseptörlerin iç kenarındaki tirozinin otofosforilasyonu ile sonuçlanması tirozin kinaz aktivitesini değiştirir ve hücrelere insulin uya-

rıları gönderir. Böylece krom kandan insuline duyarlı hücrelere taşınır. Kromun akışı; kinaz aktivitesinin reseptörde devamlılığı sağlayarak apokromodulin (insulinin inaktif hali) bağlanmasıyla holokromodulinin (insulinin aktif hali) oluşumuyla sonuçlanır. İnsuline karşı oluşan uyarılar ortadan kalktığı zaman reseptörünün konformasyonun rahatlamasıyla kanda insülin seviyesi azalır. Holokromodulin hücreden kana geçerek idrar ile vücuttan uzaklaştırılır (Vincent, 2000).

Kromun %5-40'ı plazmadan filtre edilirken %75-90'ı böbreklerde filtre edilmektedir (Donaldson ve ark.,1981). Bağırsaklardan absorbe edilen krom karaciğere geçer ve burada GTF'nin (Glikoz Tolerans Faktörü) bir bileşiği olarak etki oluşturur. İnsulin aktivitesini arttıran GTF'nin plazma konsantrasyonu artar ve plazmaya krom miktarı yükselir. (Linder, 1985). Glukoz insülin etkinliğinin artmasıyla kandan hücrelere taşınır ve GTF'nin bileşeni olan krom idrar yoluyla vücuttan atılır.

Krom propiyonat domuzların beslenmesinde 200 ppb, broylerde 200 ppb ve sığırlarda 500 ppb'den fazla olmamalıdır (FDA, 2000). Kanada 1999 yılında organik kaynaklı kromun yem katkı maddesi olarak ilk laktasyondaki ineklerde 400 ppb oranında kullanımını onaylamıştır (Lindemann, 2019).

Kromun Karbonhidrat ve Lipid Metabolizması Üzerine Etkileri

İnsulin; yağ metabolizmasında ve kas dokusundaki hücrelerde amino asit ve glikoz miktarını artırır. İnsulin miktarının düşmesiyle vücut hücrelerinden glikoz sağlanamazsa, depo yağ hücrelerindeki yağ glukozla dönüştürülür (Anderson , 1994).

Krom memeli hayvanlarda insulin etkinliğini artırırken, broylerde plazmadaki glukoz konsantrasyonu azaltır (Lien ve ark, 1999, Moeini, ve ark, 2011). Krom yetersizliğinde reseptörler insuline bağlamaz, kanda fazla serbest insülinin varlığı glikoz konsantrasyonunu artırır (Abraham, 1991).

Kromun yağ dokularında yağ sentezini arttırdığı, yağ salınımı azalttığı gözlenmiştir. İnsülin reseptö-

rüne kromodulinin bağlanması devam ettiği varsayıldığında yağ hücresine glikoz akışı artar. Ayrıca kromun kolesterol ve trigliserid metabolizmasını etkilediği tahmin edilmektedir (Amata IA, 2013).

Kromun broyler rasyonlarındaki yararı hakkında yapılan çalışmalarda, kanda toplam kolesterol miktarını azalttığı, özellikle organik kromun serumdaki trigliserid ve LDL kolesterolünü azalttığı belirlenmiştir. Sıcaklık stresi altındaki broylerde HDL kolesterolünü artırdığı tespit edilmiştir (Moeini ve ark, 2011, Riales ve ark, 1981). Krom elementi serum ve karkastaki yağ miktarını azaltmıştır (Toghyani ve ark. 2006, Sahin ve ark, 2002).

Broylerde çalışmaların çoğunluğunda vitamin C ve kromun beraber kullanılması protein konsantrasyonu artırmış, serumda glikoz ve kolesterol seviyesini azaltmıştır (Sahin ve ark. 2003). Tavuk rasyonlarına farklı seviyelerde krom pikolinat ilavesinin bazı kan parametrelerine etkisi Çizelge 1'de verilmiştir.

Evans ve Bowman (1992) krom pikolanatın ratlarda krom ve insulin parametrelerini değiştirip iskelet kaslarında aminoasit ve glikozu arttırdığı rapor edilmiştir. Ratlarda yapılan bir diğer çalışmada kromun kalpteki ve bazı dokulardaki aminoasit miktarını arttırdığı bildirilmiştir (Roginski ve Mertz, 1969) Krom çeşitli yollarla protein metabolizmasını etkiler. Bunlar; fazla miktardaki triptofan, kromun ilk biyoaktif formunu nikotinat ya da pikolinata dönüştürebilir. Kromun biyoaktif ve absorbe eden formu üç peptid bağı olan glutatyondur. Plazma proteinleri, albümin, transferrin inorganik kromun absorpsiyonu artırır. Aminoasitler insülin sekresyonunu düzenler. Bu da krom gereksinimini etkiler (Mowat,1994).

Krom; kromatine bağlanarak RNA sentezini artırır. İn vitro ortamda krom ile DNA etkileşimi RNA stimülasyonu ile sonuçlandığı gözlenmiştir (Okada ve ark, 1982). İn vitro çalışmalarda karaciğer içeriğinde aminoasit stimülasyonun artmasına bağlı olarak nükleik asit metabolizmasında etkilendiği belirtilmiştir (Weser ve Koolman, 1969).

Çizelge 1. Farklı seviyelerde krom pikolinat ilavesinin tavuklarda bazı kan parametreleri üzerine etkisi (Abdallah ve ark., 2013)

Kriterler	Krom Pikolinat miktarı (ppb)				
	0	200	400	600	800
Trigliseridler (mg/dl)	167.2	145.6	145.9	142.4	140.9
Kolesterol (mg/dl)	128.9 a	124.8 a	121.7 ab	114.1 b	109.2 b
Fosfor (mg/dl)	3.22 b	3.35 b	3.87 ab	4.14 a	4.83 a
LDL (mg/dl)	128.7	125.9	124.5	113.9	113.80
HDL (mg/dl)	99.1	100.7	105.2	111.5	114.3
Glikoz (mg/dl)	214.2 ab	239.3 a	209.6 b	200.3 b	170.0c
Total protein (mg/dl)	5.28 c	6.28 bc	7.08 ab	7.41 ab	7.64 a
Albümin (g/dl)	3.64 c	3.87 b	3.89 b	4.03 ab	4.11 a
ALT(IU/dl)	21.34 a	20.73 a	18.48 ab	18.16 ab	16.32 b
AST (IU/dl)	37.52 a	36.61 a	21.71 b	21.35 b	20.66 b
İnsülin (IU/dl)	3.50 b	4.50 b	4.65 ab	4.95 ab	6.14 a
Kortikosteron (µg/dl)	1.73 a	1.62 ab	1.59 b	1.53 b	1.42 c

a,b,c; Aynı satırdaki farklı harfler farklılığın istatistik önemli olduğunu göstermektedir ($P \leq 0.05$).

Stres-Krom İlişkisi

Stres faktörlerinin hipotalamusu uyarılmasıyla kortikotropin salıcı faktör üretilmektedir. Bu faktörde kortikosteron salınımını ve üretiminde arttırmak için adrenal korteksten adrenokortikotropik hormonları üreten hipofizi uyarır (Siegel, 1995). Kortikoidler immun sistemin fonksiyonunu baskılar ve serum protein konsantrasyonunu azaltır. İnsülin antagonisti gibi etki göstererek kandaki glikoz seviyesini artırır ve periferel dokularda glikozdan yararlanma oranını azaltır (Amata IA, 2013).

Yumurta tavuklarında sıcaklık stresinde rasyona organik krom (krompikolinat ve kromhistidin) ilavesinin sıcaklık stresinin etkilerinin hafifletilmesinde giderilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2017)

Rama Rao ve ark. (2012) tropik iklimde açık sistemde barındırılan broylerlerin rasyonlarına organik krom ilavesinin etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda rasyona organik krom ilavesinin canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı etkilemediği fakat göğüs eti oranını arttırdığı, lipid peroksidasyonunun düştüğü, glutasyon peroksidaz ve glutasyon redük-

taz seviyesinin yükseldiği yani antioksidan statüsünün iyileştiği bildirilmiştir

Sıcaklık stresinde yumurtacı bildircin rasyonlarına krom ve çinkonun ayrı ayrı ve birlikte ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi ile kanda glikoz, lipid ve malondialdehit (MDA) düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan deneme sonucunda; rasyona Cr ve Zn ilavesinin, sıcaklık stresinde yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta verimini etkilemediği kromun serum glukoz, trigliserit ve total kolesterol düzeylerindeki değişimleri iyileştirdiği ve özellikle plazma MDA düzeyini olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir (Gültekin , 2016).

Verim Üzerine Etkileri

Canlı ağırlık ve karkas performansı:

Sıcaklık stresi koşullarındaki broylerde rasyona krompikolinat ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme, yaşama gücü ve bazı karkas parametrelerini olumlu etkilediği bildirilmektedir (Sand ve Smith, 1999; Toghyani ve ark., 2006)

Krom pikolinat ve kromla zenginleştirilmiş ma-

yaların broyler rasyonlarında kullanımının yağ ve kolesterol miktarını azaltıp karkas verimliliği ve pektoral kaslarının ağırlığının arttırdığı belirlenmiştir (Şahin ve ark., 2003; Debski ve ark., 2004)

Broyler rasyonlarına krom ilavesi serum toplam kolesterolü azaltıp ve HDL kolesterolü artırmaktadır (Kim ve ark.,1995). Ancak bazı çalışmalarda rasyonda kromun broylerlerin serum kolesterol seviyesinde önemli bir değişim neden olmadığını ifade edilmiştir (Sands ve Smith, 2002). Bir başka çalışmada rasyon krom ilavesinin broylerde bacak ve göğüs kaslarındaki protein seviyesini arttığı bildirilmiştir (Anandhi,2006)

(Debski ve ark.,2004) broyler rasyonlarına organik krom (Cr-maya) ilavesinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında organik krom (maya-Cr) alan grubundaki hayvanların büyüme performanslarında önemli bir değişim olmamakla birlikte yemden yararlanma oranında küçük miktarda iyileşme belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ölüm oranlarında azalma meydana geldiği görülmüştür. Bununla birlikte, organik krom (maya-Cr) gruptaki broylerlerin göğüs kası miktarı artmıştır, kolesterol ve yağ oranında ise bir miktar azalma gözlenmiştir.

Başka bir çalışmada broylerlere krom klorid, kromla zenginleştirilmiş maya ve krom pikolinat ile yedi haftalık bir besleme programı uygulanmıştır. Deneme sonucunda gruplar arasında performans bakımından herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir (Suksombat ve Kanchanatawee, 2005)

Rajalekshmi ve ark. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada normal şartlar altında broylere rasyonlarına farklı seviyelerde (100 µg /kg'dan 3.200 µg /kg kadar) krom propiyonat ilavesinin, 42 günlük deneme süresinde humoral ve hücrel immun etkilerin tepkilerinin iyileştiği, göğüs kası miktarının ve serumdaki glukoz seviyesinin yükseldiği gözlemlenmiştir.

Yumurta üretimi:

Rasyon krom ilavesi yumurta tavuklarının performansı ve yumurta üretimine olumlu etki oluş-

turduğu gözlenmiştir. Krom ilavesi yumurta tavuklarında soğuk hava stresinin çevresel, hormonal ve beslenme üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmıştır. Sıcaklık stresindeki Japon bildircin rasyonlarına 200, 400, 800 ve 1200 µg /kg dozlarda krom pikolinat ilavesi yapıldığında yumurta üretimi ve yumurta ağırlığının arttığı gözlenmiştir (Şahin ve ark. 2002)

Lien ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmada; yumurta tavuğu rasyonuna 800 µg/ kg krom pikolinat ilavesinde yumurta üretiminin etkilendiği gözlemlenmiştir. Liu ve ark.(1999) çalışmalarında yumurta tavuğu rasyonuna 10mg/kg dozda krom katıldığında yumurtlama periyodunda pik seviyesinin daha uzun olduğu, yumurta sayısı, yumurta ağırlığının ve özellikle yumurta beyazının kalitesinin arttığını bildirmişlerdir.

Yumurta üretimini yükseltmek için tavsiye edilen organik krom miktarı 100-200 ppb dir. Rasyona 100 ppb seviyesinde krom ilavesi yumurta üretimini %5.3 artırırken, 400 ppb seviyesi yumurta üretimini ve yumurtadaki kolesterol seviyesinde azalttığı gözlenmiştir (Southern ve Page, 1994). Odgaard ve Greaves (2001) çiftlik hayvanları için rasyona ilave edilecek krom propiyonatın optimal dozunun 100 ile 200 ppb arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta kalitesi:

Yumurta tavuklarının rasyonunda krom elementinin yumurta kalitesi üzerine etkileri ile ilgili çelişkili sonuçlar mevcuttur. Lien ve ark. (1996) rasyona krom pikolinat ilavesinin yumurta kalitesi ve yumurta kabuğu kalınlığını etkilenmediğini rapor etmişlerdir. Fakat bir başka çalışmada normal çevre sıcaklığında rasyona krom ilavesinin yumurta kabuğu ağırlığı ve kalınlığını arttırdığı bildirilmiştir (Şahin ve ark., 2001).

Çevre sıcaklığı 32.5 °C'de japon bildircin rasyonlarına 200, 400, 800 ve 1200 µg/kg krom pikolinat ilavesinin krom seviyesi yükseldikçe yumurta kalınlığı, yumurta özgül ağırlığı ve haugh biriminde yükseldiği gözlemlenmiştir (Şahin ve ark., 2002).

Yumurta tavuğu rasyonunda, krom yüzdesi arttıkça yumurta sarısı yüzdesi ve indeksi artarken yu-

murta albümini ve kabuk ağırlığı yüzdesi, yumurta şekli indeksi ve yumurta akı indeksi deneme grubu ile kontrol grubu arasında önemli bir fark gözlenmemiştir (Abdallah, 2013).

Lohmann LSL-lite ırkı yumurta tavuklarında sıcaklık stresinde rasyona krom ilavesinin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan denemede; kontrol grupları 22 ± 2 ° C sıcaklıkta, deneme grupları da günde 8 saat 34 ± 2 ° C de daha sonra 16 saat 22 ± 2 ° C tutulan 12 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Tavuklara kg başına 1.600 mg krom pikolinat, 0.788 mg krom histidinat verilmiştir. Deneme sonunda, her iki krom içeriği de serumdaki glukoz ve kolestrol seviyesini azaltarak yumurta tavuklarının üzerindeki sıcak hava koşullarının olumsuz etkilerini hafifletmiştir (Şahin ve ark., 2018)

Karkas kalitesi üzerine etkisi:

Krom klorid ya da kromlu mayalar broyler rasyonlarında kullanıldığında kastaki protein seviyesinin arttığı gözlenmiştir (Amayta ve ark., 2004). Yüksek sıcaklığa bağlı oluşan stres altında broylerler organik kromla beslendiğinde etteki protein miktarı artmıştır (Samanta ve ark., 2008).

Huang (2016) sıcaklık stresine maruz kalan hayvanların rasyonlarına organik krom eklenen deneme grubu ile kontrol grubu kıyaslandığında broylerlerin abdominal yağ yüzdesinin azaldığı ve deri altındaki yağ yüzdesinin arttığı belirtilmiştir. Ayrıca krom klorid ve krom pikolinata kıyasla krom propiyonat arzu

edilen et renginin oluşumunda daha etkili olmuştur.

Anandhi ve ark. (2006) çalışmalarında; rasyona ilave edilen 250, 500 ve 750 µg/kg organik kromun broylerlerin kaslarındaki kolesterol seviyesini azaltıp, performans ve karkasta herhangi bir değişim oluşturmamasına rağmen yağsız et üretimini gerçekleştirmiştir.

Kroliczewska ve ark. (2005), broylerlerde krom ilavesinin büyüme ve karkas üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonunda, broylerlerin rasyonlarına maya-krom ilavesinin kaslardaki kolesterol düzeyinin azaltmasına rağmen gruplar arasında kuru madde, protein, duyu analizler sonucunda, göğüs ve but kaslarından herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

Tolghyani(2006) nin sıcaklık stresindeki broylerlerin rasyonlarına farklı seviyelerde krom ilavesinin etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği denemenin sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Kromun Antioksidan Etkisi

Krom, vitamin E ve vitamin C oksidatif yıkımlara karşı pankreas dokusu üzerinde koruyucu etki oluşturur. Pankreastan salgılanan sindirim enzimlerinin uygun bir şekilde sekresyonu ile yağ metabolizması gelişimi ve nitrojenin birikimi sağlanır (Preuss, 1997). Sıcaklık stresinde karaciğer ve serumdaki lipid peroksidasyonunun artmasına bağlı olarak antioksidan rezervleri azalmaktadır (Şahin ve ark., 2005; Şahin ve ark., 2010). Sıcak hava koşullarında

Çizelge 2. Sıcak hava koşullarında broyler piliçlerde kromun karkas üzerine etkisi (M.Toghiani, 2006)

Kriterler (g/100g canlı ağırlık)	Kontrol	Krom pikolinat miktarı (ppb)			P
		500	1000	1500	
Karkas	71.9 ^b	73.4 ^a	73.4 ^a	72.9 ^a	P<0.01
Abdominal yağ	2.41 ^a	2.11 ^b	1.88 ^b	1.83 ^b	P<0.01
Karaciğer	2	1.98	1.88	2.01	NS
Kalp	0.42	0.39	0.38	0.41	NS
Pankreas	0.189	0.204	0.203	0.206	NS
Safra kesesi	0.099	0.090	0.093	0.093	NS

a,b=Aynı satırdaki farklı harfler farklılığın istatistik önemli olduğunu göstermektedir $P \leq 0.05$. NS: önemli değil

japon bildircin rasyonlarına krom ilavesi ile serum MDA (malondialdehit) miktarı azalırken vitamin C ve vitamin E konsantrasyonu artmıştır (Şahin ve ark., 2005). MDA azalmasının sebebi, kromun insülinotropik etkisine bağlı olarak strese bağlı oluşan hormonlardan epinefrinin baskılanması sonucu lipid mobilizasyonun engellenmesidir (Linder, 1991).

Yumurtacı japon bildircinlerinde sıcaklık stresinde rasyona krom ilavesinin etkilerinin araştırıldığı denemede; kontrol grubu 22°C de günde 24 saat, ikinci grup 8 saat 34°C de, 16 saat 22°C de tutularak hayvanlarda sıcaklık stresi oluşturulmuştur. Her iki grup 400 ve 800 µg/kg kromhistadin ile 12 hafta süreyle beslenmiştir. Sıcak çevre şartlarında MDA konsantrasyonunun artmasıyla oluşan lipid peroksidasyonu, oksidatif stresi arttırmıştır. Deneme sonunda çevre şartları 22°C de ve 34°C'de 800µg/kg kromhistadin ile beslenen grubun serum ve yumurta sarısı MDA konsantrasyonu azalmıştır (Akdemir ve ark., 2015).

Yumurta tavuklarında kromun herhangi bir yan etkisine rastlanmamıştır. NRC (2005) kanatlılarda maksimum krom tolerans miktarının 500 mg/kg olduğunu bildirmiştir.

Kaynaklar

ABDALLAH EA, ABDEL SAMAD MH, ABDEL LATIF AM (2013). *Egypt. Poultry Sci.*, 33: 751-767.

AKDEMİR F, SAHİN N, ORHAN C, TUZCU M, SAHİN K, HAYIRLI A (2015). *British Poultry Science*, 56(2): 247-254.

AMATA IA (2013). *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science* 2(12):289-306.

ANANDHI M, MATHIVANAN R, VISWANATHAN K, MOHAN B (2006). *International Journal of Poultry Science* 5 (9): 880-884.

ANDERSON RA, BRYDEN NA, PLANSKI MM, RICHARDS MP (1989). *J Agr Food Chem.*, 37(1): 131-134.

ANDERSON RA (1994). *Biotechnology in the Feed Industry*, 267-274.

BARCELOUX DG (1999). *Clin.Toxicol.*37 (2): 173-194.

BOREL JS AND ANDERSON RA (1984). *Biochemistry of the Essential Ultratrace Elements*. Plenum Press, New York, pp.175-199.

CEFALU WT, HU FB (2004). *Diabetes Care*, 27: 2741-2751.

CHOWDHURY S, PANDIT K, ROYCHOWDURY P AND BHATTACHARYA B (2003). *JAPI.*, 51: 701-705.

COŞKUN B (2006). *Alkemed*, 2: 14-20.

DEBSKI B, ZALEWSKI W, GRALAK MA, KOSLA T (2004). *J. Trace. Ele. Med. Biol.* 18:47-51.

DONALDSON DL AND RENNERT OM (1981). *Ann. Clin. Lab. Sci.* 11, 377-385.

ERGÜN A (2004). Mineral Elementler. s: 123-146. Alınmıştır: Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G, Küçükersan S, Tuncer ŞD, Yalçın, S, Küçükersan MK, Şehu A, Pozitif Matbaacılık, Ankara.

EVANS GW, BOWMAN TD (1992). *J. Inorg. Biochem.*46: 243-250.

GÜLTEKİN M (2016). *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 13(1) : 38-49.

HUANG Y, YANG J, XIAO F, LLOYD K AND LIN X (2016). *Biol. Trace Elem. Res.*, 170: 216-223.

JEEJEBHOY KN, CHU RC, MARLISS EB, GREENBERG GR, BRUCE-ROBERTSON A (1977). *Am. J. Clin. Nutr.* 1977;30(4): 531-539.

KHAN RIFAT U, NAZ S AND DHAMA K (2014). *International Journal of Pharmacology*, 10: 213-217.

KIM SW, HAN IK, CHOI KJ, SHIN IS, CHAE BJ (1995). *Asaian Australasian J. Anim. Sci.* 8: 463-470.

KROLICZEWSKA B, ZAWADZKI W, SKIBA T, MIETA D (2005). *Acta Vet. Brno*, 74:543-549.

LIEN TF, HORNG YM AND YANG KH (1999). *Br. Poultry Sci.*, 40: 357-363.

LIEN TF, CHEN SY, SHIAU SP, FROMAN DP AND HU CY (1996). *Professional Anim. Sci.*, 12: 77-80.

LINDEMANN MD, NING L (2019). *The Nutritional Biochemistry of Chromium (III) (Second Edition)* pp. 79-125.

LINDER MC (1985). In: Nutritional biochemistry and metabolism with clinical applications. Elsevier Publishing, New York. : pp. 189-192.

LINDER MC (1991). *Nutritional Biochemistry and Metabolism New York, USA.*, ISBN-13: 9780838570852, pp. 215-276.

MCDOWELL LR (1992). Minerals in Animal and Human Nutrition, Academic Pres Inc.San Diego, California.

MERTZ W (1993). *J Nutr* 123:626-633.

MERTZ W (1969). *Physiol. Rev.*, 49: 163-239.

MOEINI MM, BAHRAMI A, GHAZI S AND TARGHIBI MR (2011). *Biol. Trace Elem. Res.*, 144: 715-724.

MOWAT DD (1994). *Biotechnology in the Feed Industry University Press, Nottingham, UK.*: pp: 275-282.

NRC (2005). Mineral Tolerance of Animals (2nd rev. ed.), National Academies Press, Washington, DC

OKADA S, TANIYAMA M, OHBA H (1982). *J. Inorg. Biochem.* 117: 41-49.

ÖZDEMİR O, TUZCU M, SAHİN N, ORHAN C, TUZCU Z, SAHİN K (2017). *Cell Mol.Biol.* 63(10): 93-98.

PREUSS HG, GROJEC PL, LIEBERMAN S, ANDERSON RA (1997). *Clin. Nephrol.* 47:325-330.

RAMA RAO SV, RAJU MVLN, PANDA AK, POONAM NS, KRISHNA MURTHY O, SHYAM SUNDER G (2012). *Biol Trace Elem Res* 147:135-141.

RIALES R, ALBRINK JM (1981). *American Journal of Clinical Nutrition*, 34: 2670-2678.

ROGINSKI EF, MERTZ W (1969). *Journal of Nutrition*, 97: 525-530.

SAHİN K, ORHAN C, TUZCU M, ALİ S, SAHİN N, HAYIRLI A (2010). *Poultry Science* 89(10) :2251-2258.

SAHİN K, SAHİN N, KUCUK O (2003). *Nutr. Res.*, 23: 225-238.

SANDS JS, SMITH MO (1999). *J. Appl. Poultry.* 8: 280-287.

SANDS JS, SMITH MO (2002). *J. poultry Sci.* 1(5): 145-149.

SCHWARZ K, MERTZ W (1959). *Arch. Biochem. Biophys.*:85: 292-297.

SIEGEL HS (1995). *Br.Poul.Sci.*36:3-20.

TOGHYANI M, SHIVAZAD M, GHEISARI AA, ZARKESH SH (2006). *International Journal of Poultry Science* 5 (1): 65-69.

UNDERWOOD EJ, SUTTLE NS (1999). The Mineral Nutrition of Livestock. 3rd (Eds), 614 (New York, CABI Publishing).

VINCENT JB (2000). *The Journal of Nutrition*, 130 (4) : 715-718.

WESER U, KOOLMAN UJ (1969). *Z. Physiol. Chem.* 350: 1273-1278.

YAMAMOTO A, WADA O, ONO T (1987). *Eur. J.Biochem.* 165: 627-631.

ZHANG M, CHEN Z, CHEN Q, ZOU H, LOU J AND HE J (2008). *Mutat. Mol. Mech. Mutagen.*, 654: 45-51.

BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

1. Makaleler, öncelikle yem sanayicisinin, sahada çalışan zootechnik, ziraat mühendisi ve veteriner hekimlerin yararlanabileceği bilgileri içermelidir.

2. Makale Türkçe yazılmalı, mutlaka İngilizce konu başlığı içermelidir.

3. Makalelerde başlık ve yazar isimlerinden sonra, 150-200 kelimededen oluşan Türkçe özet ve yine 150-200 kelimededen oluşan İngilizce Abstract kısmı yazılmalıdır.

4. Makalenin kaynaklar ve tablolar dahil her sayfası numaralandırılmalıdır.

5. Tüm makale tipleri Microsoft Word Times New Roman karakteri ile 1 satır aralığında ve 12 punto ile yazılmalı ve 8 sayfayı geçmemelidir.

6. Makaleler açık ve anlaşılır olmalıdır. Aşırı teknik terimlerin kullanımından kaçınılmalı veya bu tür terimler var ise açıklanmalıdır.

7. Makalede Başlık: Açık, tanımlayıcı ve kısa olmalıdır;

8. Başlık altında yazar(lar)ın ad(lar)ı altında işyeri/kurum adresleri verilmeli, iletişim bilgileri (e-posta veya yazışma adresi) ise yazının sonunda yer almalıdır.

9. Anahtar kelimeler özet sonunda Türkçe ve abstract sonunda İngilizce olarak 3 - 6 kelime şeklinde verilmelidir.

10. Makale derleme şeklinde ise; Özet, Abstract, Giriş, Gelişme, Sonuç ve Kaynaklar ana ve alt bölümlerinden oluşmalıdır.

11. Makale bir araştırma denemesine ilişkin ise; Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Teşekkür, Kaynaklar, Tablolar (her biri ayrı sayfada), Şekiller (her biri ayrı sayfada) şeklinde düzenlenmelidir.

12. Birimlerin yazım şekilleri ve standart kısaltmalar uluslararası standartlara (IS) uygun şekilde verilmelidir.

13. Kaynak gösterme şekilleri:

Metin içerisinde kaynaklara atıf yapılırken parantez içerisinde yazar veya ilgili kurumun kısaltılmış adı ile yıl olarak yayın tarihi verilmelidir. Örneğin: (FAO, 2014) veya (Leeson, 1980).

Kaynaklar, kitap, süreli yayın veya kongredeki yayınlara atıf yaparken kaynaklar kısmında aşağıdaki örneklerde olduğu gibi gösterilmelidir:

HODGETTS B (1981). *Hatch Handout*, No.17.

JACOB J, ZISWILER V (1982). in: FARNER DS, KING SR & PARKS KC (Eds) *Avian Biology*, Vol. 6, New York, Academic Press. pp. 199-324.

JOHNSON R, THOMAS F, PYM R, FAIRCLOUGH R (1986). Proceedings of the 7th European Poultry Conference, Paris, pp. 975-979.

LEESON S, SUMMERS JD (1980). *Poultry Science* 59: 786-798.

SAPOLSKY RM, KREY LC, MCEWAN BS (1984). *Endocrinology* 114: 287-292.

SALEH FIM (1984). Nutritional factors in relation to the stress of hot climates on the fowl. Ph. D. Thesis, University of London.

ŞENKÖYLÜ N, KARAKUŞ Ü (2013). Piliç Eti Sektör Raporu, Ankara, Besd-Bir, 131-138.

14. Dergide yayımlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.

15. Çeviri yazılarında, orijinal metnin ve yazının yazarından alınmış yayın izni de mutlaka gönderilmesi gerekir.

16. Dergi yoğunluğuna göre her bir sayıda yalnız 3-4 derleme makale ve 1-2 araştırma makalesine yer verilmektedir.

17. Gönderilen yazılar önce yayın kurulu, ardından da yazının seçilen hakeminde değerlendirildikten ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra yayınlanır.