



MART 2023
YIL 31 SAYI 96

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: 28 Nisan 2023

Baskı Adedi: 700 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 KARAKU

3

Güncel

7

Silaj Fermantasyonu Üzerine
Biyolojik Silaj Katkı Maddelerinin Etkisi
Emel CAM, Zehra SELÇUK

42

Kanatlı Üretiminde Sürdürülebilir Besleme
Figen KIRKPINAR, Helin ATAN

50

Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Kaba Yemlerin
Nispi Yem Değeri

57

Tarkan Ahin, Mükremin ÖLMEZ, Tu çe Merve BeRBeRo I U

YEM MAGAZİN

Turkish Feed Manufacturers' Association Journal

Lezzetin zirvesi

çatalınızın ucunda...





M. ÜLKÜ
KARAKUŞ

Sevgili Dostlar,

Ülkemiz tarihinin en acı felaketlerinden birisini yaşamış olmanın derin üzüntüsü ile sözlerimi kaleme alıyorum. Her şeyden önce bu afatta hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, yakınlarına sabırlar ve yaralılarımıza şifalar diliyorum. Ülkemizin en renkli coğrafyasının böylesi bir yıkıma uğramış olması hepimizi derinden sarsmıştır. Kaybettiklerimizin yanında depremin getirdiği ekonomik ve sosyal tahribatlar toparlanması güç bir duruma neden olmuştur. Bu süreçte tüm halkımız yardım için seferber olmuş ve elbirliği ile yaraların sarılmasına gayret edilmiştir. Bizler de Türkiye Yem Sanayicileri Birliği olarak, bölgeye ziyaretler gerçekleştirmiş, Bakanlığımızla koordinasyon halinde yem başta olmak üzere çeşitli yardımlarda bulunmuştuk. Ancak orada ihtiyaçların devam ettiği de malumunuzdur. Vatandaşlarımızın sağlıklı, konforlu ve huzurlu bir ortamda yaşamlarını devam ettirebilmeleri için önceliğin barınma ihtiyacında olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bizler de TOBB tarafından başlatılan "El Verin Ev Yapalım" konut seferberliği kampanyasına destek olmaya karar verdik. Bu vesile ile sizleri de bu kampanyaya destek olmaya davet ediyorum.

Daha önceleri de dile getirdiğimiz üzere, büyük-küçükbaş hayvansal üretim ülkemizin en sorunlu hayvansal üretim kolu olmaya devam etmektedir. Hayvansal üretim maliyetlerinin %70'ini yemler oluşturmakta ve hayvansal ürün fiyatları yem fiyat artışlarına bağlı olarak artmaktaydı. Ancak bu sene artan kırmızı et fiyatlarında yem fiyatlarının çok fazla etkisi olmamış, fiyat artışları daha çok hayvan alım maliyetlerinden ileri gelmiştir. Süt hayvanlarının kesime gitmesiyle gerileyen hayvan sayımız, hayvansal ürün fiyatlarının aşırı artmasına neden olmuş, hali hazırda yüksek enflasyon nedeniyle alım gücünün de gerilemiş olmasıyla da hayvansal ürünlere yönelik talep azalmıştır. Bu olumsuzluğun giderilmesi için ise çözüm olarak yıllardır karşı olduğumuz et ve kasaplık hayvan ithalatı başlatılmıştır. Et ve kasaplık hayvan ithalatı, sorunları çözmektense daha da derinleşmesine neden olan bir uygulamaya olmaktadır. Bu şekilde üreticinin üretimden uzaklaşmasına yol açılmaktadır. Üretimi bırakan yetiştiricilerin bir daha geri dönmek istemeyeceği de herkes tarafından bilinmektedir. Bu nedenle et ve kasaplık hayvan ithalatına son verilerek, piyasanın kendi dinamikleri içerisinde oluşması ve üreticilerin sürdürülebilir üretim yapmasının sağlanması gerekmektedir. Buradaki sorunların artarak devam etmesindeki en önemli etkenin fiyatlara müdahaleci politikaların olduğunu düşünmekteyiz. Oysa ki özel sektöre güvenme, girişimcilerin önünü açacak düzenlemeler ve çiftçinin desteklenmesiyle birçok sorunun ortadan kalkacağını ve hayvansal üretimde sürdürülebilirliğe ulaşacağımıza inanmaktayız.

Hayvansal üretimdeki sorunlar yem satışlarımızdan da anlaşılmaktadır. Resmi verilere göre karma yem üretimimiz 2022 yılı için 2021 yılına benzer şekilde 27,1 milyon ton olarak açıklanmıştır. Büyük-küçükbaş yem üretiminde aynı dönemde %3 azalma görülürken kanatlı yemlerinde ise broiler yem üretiminden kaynaklı bir artış söz konusu olmuştur.

Bu sene dünya hububat fiyatlarındaki gerilemeler ile TMO elindeki stoklar da göz önüne alındığında hububat piyasalarının geçtiğimiz yıllara oranla daha sakin seyredeceği, bunun da etkisiyle yem fiyatlarında daha stabil bir durumun olacağı beklenebilir. Ancak, seçim dönemi ve sonrasının neler getireceği konusundaki belirsizlikler, döviz kurunun artacağı gibi söylentiler piyasada beklenen olumlu havayı etkileyecektir.

Bu vesile ile hepimize sağlıklı ve bol kazançlı günler dilerim.

PROSES MÜHENDİSLİĞİNDE NOKTA ATIŞI ÇÖZÜMLER

PROSES MÜHENDİSLİĞİ TECRÜBEMİZLE
İNOVATİF VE İHTİYACINIZA GÖRE
ÖZELLEŞTİRİLMİŞ ÇÖZÜMLER SUNUYORUZ.

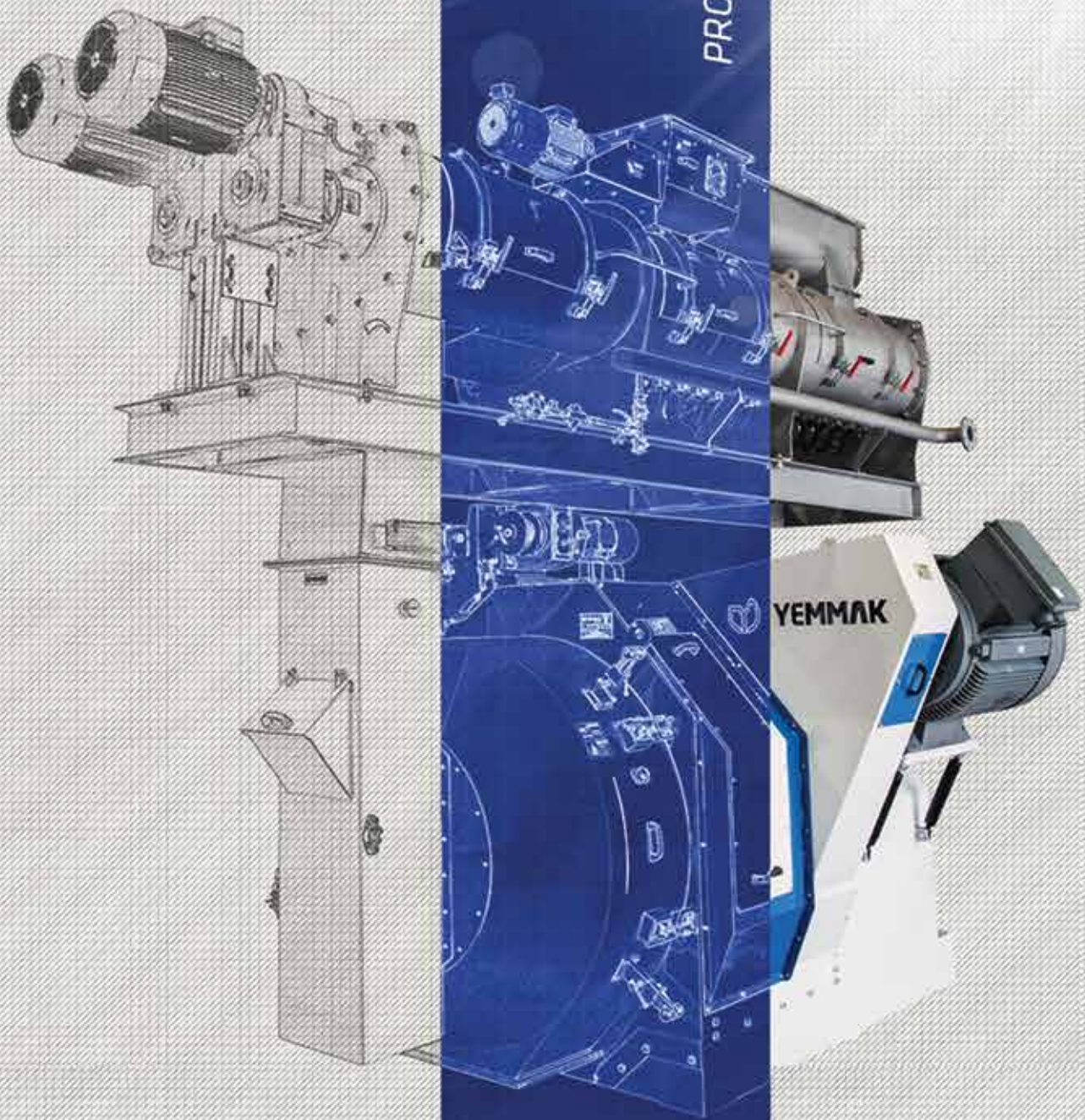
Başta **Yem** (Kanatlı, Ruminant, Evcil Hayvan Maması, Balık, Flake), **Biomass**, **Organik Gübre İşleme**, **Rendering**, **Kimya** olmak üzere **9 farklı endüstri** için makine ve ekipmanlar üretiyor, anahtar teslim fabrikalar tasarlıyor ve ileri teknolojiler ile hayata geçiriyoruz. Avrupa'nın en büyük üreticilerinden biri olarak üretimimizin **%70**'ini **4 kıtada 44 ülkeye** ihraç ediyoruz. Gücümüz uzmanlığımızda saklı.



ÜRETME

PROJELENDİRME

TASARLAMA



 **YEMMAK**

TOXFINDER

Kartal'ın tescilli ticari ürünüdür.

**KARTAL**
Hayata Pozitif Katkı!

Mikotoksinler kontrol altında!

Kartal ve Phileo laboratuvarlarında ortak geliştirilen **geniş spektrumlu mikotoksin bağlayıcı ToxFinder®**, içerdiği yüksek kalitede kil minerali, mannan ve β -glukan yönüyle zengin maya hücre duvarı ile en zorlu mikotoksinleri bile çok kısa bir süre içinde bağlar. Besin maddelerini bağlama riski taşımaz. Karaciğeri korur, bağışıklığı güçlendirir ve mikotoksinlerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırır.
En hızlı, en seçici ve en etkili çözümdür.

Powered by ingredients
(and/or) technology from

 **Phileo**
by Lesaffre



TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ DERNEĞİ 38. OLAĞAN GENEL KURULU GERÇEKLEŞTİRİLDİ

Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Derneğimizin 38. Olağan Genel Kurulu 11 Nisan 2023 Salı günü saat 10:00'da hibrit toplantı şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Başkanımız Sn. M. Ülkü Karakuş açılış konuşmasında geçtiğimiz dönemde Birliğimizin gerçekleştirdiği faaliyetler hakkında bilgi vermiş, sektörümüzün güncel durumuna ilişkin değerlendirmelerini ve önerülerini paylaşmıştır. Sn. Karakuş konuşmasında aşağıdaki hususlara değinmiştir:

- STK'lar toplumsal dayanışma merkezleridir. İyi yönetildiğinde ve yönlendirildiğinde etkili olmaktadır. Birliğimizin bu konulardaki başarılı faaliyetlerinden dolayı emeği geçenlere teşekkür ederiz.
- Sektörümüz geçen 2 yıllık süre içerisinde; bir yandan pandemi, kuraklık, savaş, deprem gibi felaketler ile mücadele ederken, diğer yandan ekonomik modellerde uygulanan değişikliklere ayak uydurmaya, iç ve dış piyasa fiyat farklılıklarını dengelemeye çalışmıştır. İhracatın kesintiye uğraması

ile oluşan yeni dengelere adapte olmaya gayret gösterilmiştir.

- Geçen süreçte, yem sanayimiz için birincil önceliği olan kamu paydaşımız Tarım ve Orman Bakanlığı ile sıkı işbirliğimiz devam etmiştir. TMO, Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü, Hayvancılık Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, ESK ve TAGEM ile yoğun çalışmalar yapılmıştır. Buna ek olarak; Hazine ve Maliye Bakanlığı, Gelir İdaresi Genel Müdürlüğü, Merkez Bankası, Helal Akreditasyon Kurumu, Gümrükler Genel Müdürlüğü, Türk Şeker, Cumhurbaşkanlığı Sağlık ve Gıda Politikaları Kurulu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Botaş, Ticaret Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Büyükelçilikler, Üniversiteler ve STK'lar ile işbirliğimiz ve iletişimimiz devam etmiş; sektör-

müze ilişkin sorunların çözümü ve işbirliği imkanları görüşülmüştür.

- Birliğimiz, On ikinci Kalkınma planı çalışmalarına da katkı sağlamıştır.
- Basın ile ilişkiler geliştirilmiş, çeşitli TV programlarında, gazete ve dergilerde sektörün sorunları dile getirilmiştir. Ulusal ve uluslararası çeşitli organizasyonlara destekler verilmiştir.
- Son yıllarda meydana gelen gelişmeler tarım sektörünün önemini daha da artırmıştır; bu anlamda sektörümüzün konumu da önemli hale gelmiştir. Sektörümüz 27 milyon ton yem üretimi ile AB’de karma yem üretiminde birinci sıradadır. Kurulu kapasite fazlası vardır.
- Yeşil mutabakat sonrasında özellikle gelişmiş ülkelerde tarımsal üretimde stabilizasyon dönemi başlayacaktır. Bu durum Türkiye açısından avantajlıdır. Özellikle lojistik merkezi durumuna gelen ülkemizin bu avantajını iyi kullanması gerekmektedir.
- Tarımda kendine yeterlilik ölçüsü son zamanlarda sıkça dile getirilen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. 2023 yılında bu söylemin karşılığı olmadığı kanaatindeyiz. Türkiye bazı ürünleri alacak bazı ürünleri de üretip satacaktır. Bunun için özel sektöre olan güvenin artması önem arz etmektedir.
- Hayvansal üretim kolları içerisinde et ve süt sektörünün en fazla gündeme gelen konular olma-

sının asıl nedenlerinden birisinin, kamunun piyasalara müdahalesi olduğu kanaatindeyiz. Örneğin et ve süt fiyatlarının baskılanması sonucunda oluşan zararlardan dolayı hayvan varlığımız azalmış ve buna bağlı olarak hayvansal ürün fiyatları artmıştır.

- Yem sektörümüzde bu sezon hububat kısmında bir dengelenme söz konusu olmuştur. Bunun sonucunda da yem sektörü yaklaşık 8 aydır neredeyse fiyat artırmamış, yem fiyat artışları %5-10 seviyesinde kalmıştır. Buna rağmen et ve süt fiyat artışlarının önüne geçilememiştir. Bu durum, yıllardır dile getirilen “yem fiyatları çok pahalı” sözünün gerçeği ifade etmediğini göstermektedir.

- Uzun yıllardır Biyogüvenlik Kanun uygulamalarından dolayı sektörümüz mağduriyet yaşamaktadır. Özellikle bulaşan konusundan dolayı yem sanayii mensupları mahkemelerde sıkıntı yaşamaktadır. Birliğimizin bu sorunu çözümüne ilişkin girişimleri Bakanlığımız nezdinde devam etmektedir. Önümüzdeki günlerde konuya çözüm getirilmesi ve bulaşanlardan dolayı haksız ceza uygulamasına son verilmesi beklenmektedir.

Sn. Karakuş’un konuşmasının ardından Dernek faaliyetleri ile ilgili müzakereler gerçekleştirilmiş ve yeni dönem Yönetim, Denetim Kurulları asıl ve yedek üyeleri ve Meslek Disiplin Kurulu üyeleri seçilmiştir.





Genel Kurul sonucunda Yönetim, Denetim ve Meslek Disiplin Kurulu listeleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Yönetim Kurulu Asıl: M. Ülkü KARAKUŞ, Bekir TAŞKALDIRAN, Önder MATLI, Zeki ZORBAZ, Mevlüt SOLMAZ, Nihat ÖZTÜRK, Aykut MÜFTÜOĞLU, İpek ÜSTÜNDAĞ, M. Musa ÖZGÜÇLÜ, Nedim NAR, A. Behiç SALT, Recayi ÖNDER, Nuri BÜYÜKSELÇUK, Muharrem SARIASLAN, M. Sinan ÇAKMAK

Yönetim Kurulu Yedek: Mehmet KARAKOL, Nurrettin AYDIN, Sümer SONGUR, Behiç YAZAL, Emrah GÜVERCİNOĞLU, E. Şükrü BAŞYAZICIOĞLU, Volkan BÜLBÜL, Erdoğan ALKAN, M. Şahin AKDENİZLİ, Mehmet ERDEMİR, E. Yavuz UZUN, Süleyman KAVALCI, Mustafa TOPAL, Serkan KUZUCU, Mehmet GÜNENÇ

Denetim Kurulu Asıl: Akif COŞKUN, Celal KÜÇÜKÇÖĞEN, M. Ali ÇELİKTEN

Denetim Kurulu Yedek: Gülfer GİRİT, Ali BALER, H. Hüseyin ERTÜRK

Meslek Disiplin Kurulu: Dr. Sait KOCA, Yaman AKIŞ, Dr. M. Ali TANÖR

Genel Kurul sonrası yapılan Yönetim Kurulu toplantısında, Birlik Başkanlığına M. Ülkü KARAKUŞ, Başkan Yardımcılığına Bekir TAŞKALDIRAN, Muhasip Üyeliğe Zeki ZORBAZ, Yürütme Komitesi Üyeliklerine ise Önder MATLI, Aykut MÜFTÜOĞLU ve Nedim NAR seçilmişlerdir.

Genel Kurul sonrasında Birliğimizce Ankara DSİ tesislerinde bulunan 300 kadar depremzede aileye iftar yemeği verilmiştir. İftar davetimize Bakanlığımız yetkilileri de katılmışlardır.

Genel Kurulumuzun yem sanayisine ve Türk tarımına hayırlı olması dileği ile Yönetim, Denetim ve Meslek Disiplin Kurulu üyeliklerine seçilen üyelerimize görevlerinde başarılar diliyoruz.





İZLENEBİLİRLİK KONUSU ELE ALINDI

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yem Dairesi ile Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü yetkilileriyle üyemiz Özhen Yem Fabrikasında bir araya gelerek, transgenik ürünlerin izlenebilirliği ve pratik uygulamalar konusunda görüş alışverişinde bulunduk.



KCDA series hammermills are designed for maximum efficiency and a long life. Offers a wide range of particle size reduction solutions for animal feed, wheat and maize bran, impurities, cereals, and by products.

**Hammer Mill
KCDA**

Hammer Mill, which has a grinding capacity of 2-30 tons per hour, is designed to obtain particles of various sizes in feed production.



ALAPALA
FEED TECH

"The Heartbeat of Feed Milling Technology"



alapala.com/en/feed-mill-machinery



TMO GENEL MÜDÜRÜMÜZ İLE HUBUBAT PİYASALARINI ELE ALDIK

Birliğimiz Yönetim Kurulu üyeleri, TMO Genel Müdürü Ahmet Güldal ve TMO Ticaret Daire Başkanı Çağatay Maraş ile 30.03.2023 tarihinde online toplantıda bir araya gelmiştir.

Toplantıda yurt içi hububat fiyatları, rekor beklentileri, yurt dışı hububat piyasalarındaki durum ele alınmıştır. Yönetim kurulu üyeleri-mizce;

- Yurt içinde hububat fiyatlarının nispeten düşük seyrettiği, küspe grubu ürünlerde ise fiyat artışlarının olduğu,
- Hayvan açığı nedeniyle et ve süt fiyatlarının bir hayli arttığı, bu fiyat artışlarının yem fiyatları ile ilgisinin olmadığı görüldüğü,

- Piyasada hububat fiyatlarının yine geçen senelerde olduğu gibi çok fazla artacağı beklentisinin bulunduğu ancak, stoklarda yeterli ürün olması ve yemlere yönelik talebin düşük olması nedeniyle bu fiyat artışlarının yaşanmadığı,

- Ramazan ayı olmasına rağmen hayvansal ürün talebinin düşük seyrettiği,
- Dünya hububat fiyatlarındaki düşüşün resesyonun bir göstergesi olduğu,
- Arpa, mısır fiyatına kepek alındığı, bunun alışlagelmiş bir durum olmadığı,
- Hayvansal ürün ihracatında sorunların devam ettiği söylenmiştir.

TMO Genel Müdürü Ahmet Güldal tarafından;

- Piyasalarda geriye doğru gidiş olduğu, TMO elinde yeterli stokun olmasının piyasayı rahatlattığı,
- TMO depolarında yeterli stok olmasının piyasa düzenini koruduğu ve dış alımlarda da TMO'nun elini güçlendirdiği,
- Son 1 aya kadar yağışların iyi gitmemesi nedeniyle bir miktar daha alıma devam edildiği,
- 2021 yılında yaşanan kuraklığın 2022 yılı için de aynı durumun yaşanabileceği konusunda endişe yarattığı,
- Bu nedenle TMO'nun stok oluşturma hassasiyetinin devam ettiği,
- Arpa ve mısır stoklarının yeterli olduğu,
- Yurt dışı ve buna paralel olarak yurt içinde de fiyatların düştüğü,
- Deprem bölgesinde ekim işlerinin düzgün bir şekilde devam ettiği,
- Deprem bölgesinin ekonomik yönden toparlanmasının tarım ile olacağı,
- Un regülasyonunun devam ettiği ve buna bağlı olarak un fiyatlarının stabil seyrettiği,
- Piyasa ve TMO fiyatlarının birbirine yakın olmasının hedeflendiği,
- Açıklanacak alım fiyatlarında çiftçiyi mağdur etmeyecek, realiteye yakın ve çiftçiyi memnun edecek fiyat hedeflediklerini,
- Mazot ve gübre fiyat artışlarının takip edildiği,
- Maliyet hesaplanırken ekim dönemlerindeki maliyetlerin de dikkate alındığı,
- Alımlarda bu sene kalite konusunda daha hassas davranılacağı dile getirilmiştir.



HABERLER

Beyaz eşya ihracatında daralma trendi sürüyor

SAYFA 1/1

TÜRKBESD verilerine göre, altı ana grupta beyaz eşya üretimi Şubat ayında yıllık bazda %5 daralırken iki aylık dönemde de %2 geriledi. 2022'nin aynı dönemine kıyasla ihracatta da %13 oranında daralma görüldü.

Daha fazlası için [bloomberght.com](https://www.bloomberght.com)

AKILLI TARIM KARAKUŞ: SÜT HAYVANI ÜRETİMİNDE BİR KOPUKLUK OLDUĞU İÇİN FİYATTA YÜKSELME KAÇINILMAZ

Bloomberg	90 ↓ %1,92	TKFEN 34,32 ↓ %1,38	TKNSA 16,91 ↓ %3,04	TL
28 Mar 13:36	VIOP 30	DOLAR / TL	ALMANYA 10Y	ALTIN (ONS)
@BloombergHT	5.424,75 % 1,33	19,1089 % 0,11	% 2,3020 0,07	1.956,55 % 0,01
				USD/YEN
				131,00 % 0,43
				S&P FUT
				4.001,75 % 0,14

BAŞKANIMIZ AKILLI TARIM PROGRAMINA KONUK OLDU

Başkanımız M. Ülkü KARAKUŞ, 28.03.2023 tarihinde Bloomberg HT'de yayınlanan Akıllı Tarım programına konuk olarak hayvansal ürün ve yem fiyatları konusunda değerlendirmelerini paylaşmıştır.

Başkanımız konuşmasında aşağıdaki konulara değinmiştir:

- Daha önce süt konusunda yaşanan sıkıntılar bugün et konusunda da görülmektedir. Sütte uzun yıllar ortalamasında fiyatları baskılamak suretiyle üretici mağdur edilmiştir. Mağduriyetin sonunda şu an 8,5 TL tavsiye fiyatı olmasına rağmen arz talebi karşılayamadığı için süt 11-12 TL/lit fiyatla satılmaktadır. Bu durum üreticinin bir miktar nefes almasını sağlamıştır.
- Et konusunda da şu anda 200-205 TL kesim fiyatları olduğuna dair bilgiler gelmektedir.

Hayvan varlığı ile ilgili belirsizlikler bulunmaktadır. Hayvan varlığı olarak 18 milyon büyükbaş, 58 milyon ton küçükbaş rakamının yeniden değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Çünkü hayvansal üretim verilerine baktığımızda büyükbaş hayvan varlığımızın yeterli olmadığı kanaatine varmaktayız. Bu, bizi bekleyen tehlikelerden birisidir.

- Resmi rakamlarla farklılık gösterse de elimizdeki veriler, büyükbaş yemi üretiminde %14-16 civarında bir düşüş olduğunu göstermektedir. Bu durumu dengelemek için kamu da görevini yerine getirmeye çalışmaktadır.

- Biz et, süt, yumurta, tavuk ve balık sektörlerine yem satmaktayız. Ancak tavuk, yumurta ve balık sektörlerinden çok fazla şikayet gelmez iken sadece et ve süt sektörlerinde hep yemlerin pahalı olduğu söylenmekteydi. Geçtiğimiz 5-6 aylık dönemde, yani Ağustos ayından bu yana, yem fiyatlarında yalnızca %5-10 civarında bir artış olmuştur, hatta hiç fiyat artışı olmayan yem grupları da bulunmaktadır. Fakat bu süreçte görüyoruz ki, geçen yıl 70 TL olan et kesim fiyatı 200 TL'ye; geçen yıl 6-7 TL/lit olan süt fiyatı bu yıl 11-12 TL/lit'ye ulaşmıştır. Bu durum hayvansal ürünlerdeki fiyat artışlarının yem fiyatlarından bağımsız da hareket ettiğini göstermektedir. Önemli olan süt hayvanının yani ana hayvanın varlığını korumak ve bunların üretime devam etmesini sağlamaktır. O noktada bir kopukluk olduğu için fiyatların yükselmesi kaçınılmaz olmuştur. An itibarıyla en büyük tehlike, 200-220 TL'yi bulan fiyatla süt hayvanlarının kesilmesinin önüne geçilemezse et üretiminin sürdürülebilirliği konusunda sıkıntılar yaşanacak olmasıdır. Fiyatlar bu şekilde devam ederse, süt hayvanı besleyenler daha karlı olacağı için hayvanını kesime göndermek isteyecektir. Bu bizi bekleyen önemli bir tehlikedir.

- Dengesizlikleri ortadan kaldırmak için zamanında konseyler oluşturulsa da bu konseylerin beklenen sonucu vermediğini görmekteyiz. Süt konseyi kurulurken bu konseyin içerisinde bir süt fonu oluşturulması ve fiyatlar düştüğünde arz fazlası sütün süt tozu şeklinde ihraç edilmesi ve sütün maliyet fiyatının altına düşmesinin önlenmesi öngörülmüş idi, fakat bu hedefler gerçekleştirilemedi. Bugün çiğ süt tavsiye satış fiyatı 8,5 TL iken piyasa fiyatlarının 11-12 TL'yi zorladığını görmekteyiz ki üreticinin kazanç sağlayabilmesi için bu fiyatların altına da düşmemesi gerektiği kanaatindeyiz.

- Yem fiyatları durmuş olmasına rağmen, zarar eden işletmelerin eski yaralarını kapatmaları gerekmektedir. Eğer yaraları kapatamazlarsa, üretimden ayrılmalara devam edebilir ve üretime ara veren kişilerin yeniden üretime dönmeleri bizim için dikkat edilmesi gereken bir konudur.

- Hububat konusunda bir sıkıntı olmasa da yağlı tohumlar konusunda bazı sıkıntılar yaşamaktayız. Rusya şu an çekirdek ihracatına 200 dolar gümrük vergisi aldığı için çekirdeği işleyerek yağ ve küspesini bize satmaktadır. Biz ise yağdaki gümrük vergisini sıfırlamaktayız. Yağdaki gümrük vergisini sıfırladığımızda Türkiye'deki yağ işletmeleri çalışmamakta ve hayvan yemlerinde kullandığımız küspe arzı azalmaktadır. Dolayısıyla küspe fiyatları artmaktadır. Burada ülkemizin makro anlamda bir karar vermesi gerekmektedir. Enflasyonu arttırdığı gerekçesiyle yağ fiyatlarını baskılamak diğer taraftan da fiyatı artan kepek ve küspeler nedeniyle et ve süt fiyatlarındaki artış tetiklenmektedir. Bu nedenle yağ konusunda gümrük vergisinin bir miktar geri getirilmesi gerekmektedir. Çünkü şu an yağ fabrikaları çalışmadığı için sezon başında 13.500 TL olan çekirdek fiyatı şu an 9.000 TL'ye kadar düşmüştür.

- Kaba ve kesif yem olmak üzere iki ana grup yem vardır. Kaba yem açısından eksiklerimiz bulunmaktadır. Geçen yıl 4000 TL/ton olan yonca bu yıl 6000 TL/ton, 1000 TL/ton olan saman bu yıl 4000 TL/ton, fiğ/kuru ot 1000 TL/ton iken şu an 4500 TL/ton, silaj 1200 TL/ton iken şu anda 2750 TL/ton fiyatlara ulaşmıştır. Yani kaba yem fiyatlarında yüzde yüze varan artış varken karma yemlerde Ağustos ayından bu yana yüzde 5-10 civarı bir artış görülmektedir.

- Diğer yandan şu anda kepek fiyatları da 4500-5000 TL/ton civarında ve çok yüksek seyretmektedir. Arpa-mısır fiyatına kepek satıldığını

görmekteyiz. Yani selüloz bazlı hammaddelerde de fiyat artışının önüne geçmekte zorlanmaktayız.

- Kamu borçlarının yapılandırılması ile ilgili uygulama kapsamında deprem bölgesindeki işletmeler bu uygulamadaki imkanlardan muaf tutulmuştur. Ancak hammadde alımı ve işletmeleri deprem bölgesinde yer almasına rağmen merkezi İstanbul'da görünen bazı firmalar sağlanan imkanlardan yararlandırılmamıştır. Bu durumdaki işletmelere bir kolaylık sağlanması faydalı olacaktır.

- Geçen yıl mazot, doğalgaz, gübre fiyatlarında bir yangın yaşanmaktaydı ancak bu yıl bu kalemlerdeki artışlarda biraz daha normalleşme görmekteyiz. Bu anlamda da üreticilerin korunmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

- Uzun vadede et ve kasaplık hayvan ithalatını doğru bulmamaktayız. Bu dengeyi sağlamak için ESK et ve kasaplık hayvan ithalatı kararı vermiştir. Toplam tüketim rakamlarına bakıldığında belki önemli olmayacak bir miktardır fakat kamuoyunda algı farklı olmaktadır. Bir yandan ESK 140 TL'ye et satacağını açıklarken diğer yandan 200 TL'ye kesim fiyatı haberleri gelmektedir. Bu rakamlardan hangisinin doğru olduğunu piyasadaki arz-talep durumu belirlemektedir. Şu an 170-180 TL/kg bandındaki fiyatın normal olduğu kanaatindeyiz. İthalat konuları gündeme geldiğinde piyasada da dengesizlikler gözlenmektedir. Kırmızı et konusunda uzun vadede kombine ırklar ile kendine yeterliliğin sağlanması gerekmektedir.

- İthal hayvan için verilen desteklerin yüzde 10'u yerli üreticinin üretime devam etmesi için verilse belki daha faydalı olacaktır.

- Aslında 1 kg sütün üretim süreci 36 ay; 1kg etin 38 ay, 1 yumurtanın 550 gün, 1kg beyaz

etin 650 gündür. Yani hayvansal ürünlerin üretiminin bir hikayesi vardır, burada bir kopukluk olunca sorunlarla karşılaşmaktadır. İmkani olanlar yurtdışından hayvan ithal etmeye kalktığında fiyatların 3,5 \$/ton'dan kısa sürede 4 \$/ton'a çıktığını görmekteyiz. Dolayısıyla bu konuların hepsinin bir arada ele alınması gerekmektedir. Hayvan ithalatı, Türkiye'nin menfaatine uygun bir durum değildir.

- Gelen ithal hayvanların besiyeye alınmasıyla hayvanlarda çok büyük kilo artışı olmaktadır, fakat bu anlamda selülozlu hammaddelerin temini açısından da bizim için güçlük yaratmaktadır. Bu nedenle kepek, saman, küspe gibi hammaddelerin fiyatları yükselmektedir.

- Sınırlı sayıdaki satış mağazası olan kurumların satışları ile et fiyatlarındaki bu artışı dengelemek mümkün değildir. Uygun fiyatlı et satışına dair haberler kamuoyunu da etkilemektedir.

- Merkez Bankası makroekonomik dengeleri korumak için kur ve kredi politikaları uygulamaları yapmaktadır. Burada tarım ve gıda uygulamalarının mutlaka kapsam dışına alınması gerekmektedir. Çünkü Türkiye tarım ve gıda ürünleri ithalatçısı bir ülkedir. Çünkü hedge masrafları %50'yi bulmaktadır, kredi bulunsa bile sadece %30 ve üzeri maliyet çıkmaktadır. Sadece spot alımlarda bile %1 oranında maliyet oluşmaktadır. Bunlar da bizim maliyetlerimizi arttırmaktadır.

- Deprem bölgesinde sektör temsilcilerimizin hasarlı işletmeleri var ve enkaz altındaki hammaddelerini kurtarmak için iş makinesi talepleri bulunmaktadır. Bu bölgede dikkatimizi dağıtmadan gerekli çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç vardır.

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 GENERATION

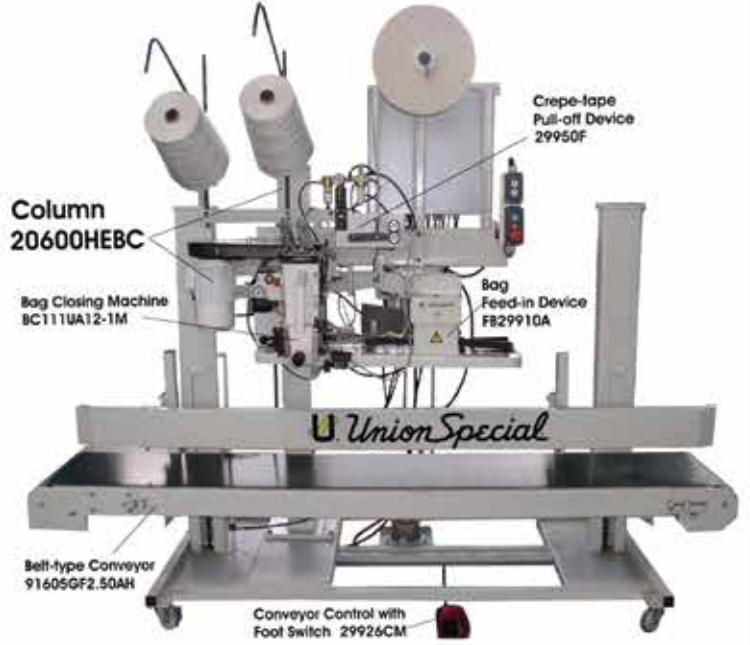
NEW 80800 SERIES



NEW DESIGN

Protection Against Rust

GENUINE SPARE PARTS & NEEDLES



Column
20600HEBC

Bag Closing Machine
BC111UA12-1M

Crepe-tape
Pull-off Device
29950F

Bag
Feed-in Device
FB29910A

Bell-type Conveyor
91605GF2.50AH

Conveyor Control with
Foot Switch 29926CM

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

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

TURN-KEY PROJECTS
the member of baker GROUP 52 Years

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

CHIEF

SCAFFOLD

INTELLIGENCE

ROLFES

CONAT

BY SUNING

Guttridge

WISSLE

REDWAVE

STATEC BINDER



DEPREM BÖLGESİNDE YARALARI SARMAYA GAYRET ETTİK

Yem sanayi mensuplarımız, ülkemiz tarihinin en büyük deprem felaketinin yaşandığı illerde depremzedelerin yardımına koştu. Birliğimiz üyelerince depremzedelere başta gıda, giyecek ve kişisel malzemeler olmak üzere, bölgedeki hayvanların ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak yem yardımları gerçekleştirilmiştir.

Birliğimiz ve Bakanlığımız koordinasyonunda gerçekleştirilen yem yardımları, Hatay, Kahramanmaraş, Adıyaman, Malatya, Gaziantep, Diyarbakır illerindeki hayvancılıkla uğraşan vatandaşlarımıza gönderilmiştir.

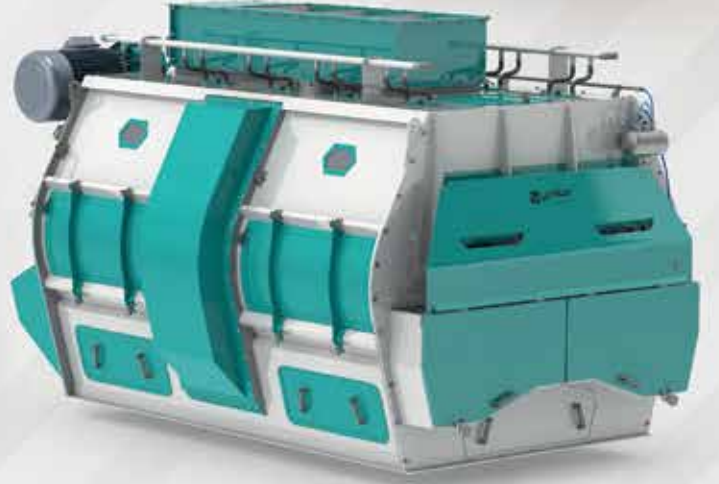
Böylesi bir acının bir daha yaşanmaması ümidiyle, bir kez daha hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, geride kalan yakınlarına sabırlar ve yaralılarımıza acil şifalar diliyoruz.







YEM MAKİNELERİNDE SINIRSIZ ÇÖZÜMLER



**Ruminant ve Kanatlı
Yem Tesisleri**



Balık Yemi Tesisleri



Kanatlı Gübre Tesisleri



Full-Fat Soya Tesisleri



Flake Tesisleri



Rendering Tesisleri



**Evcil Hayvan Yemi
Tesisleri**





İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI ÇALIŞTAYINA KATILDIK

Türkiye'nin Sera Gazı Azaltım Hedefinin Revizyonu ve Uzun Vadeli İklim Değişikliği Stratejisinin Geliştirilmesi Projesi kapsamında düzenlenen İklim Değişikliği Eylem Planı Paydaş Katılım Toplantısı 11.01.2023 tarihinde Ankara'da düzenlenmiştir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın yürütücülüğünü yaptığı projenin Tarım sektörünün ele alındığı bu toplantısı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili birimleri, TÜ-BİTAK, TÜİK, Sivil Toplum Kuruluşlarının temsilcileri ve akademisyenlerden oluşan 50 kişilik katılımı gerçekleştirilmiştir. Toplantıya Birliğimizi temsilen Genel Sekreterimiz Dr. Serkan Özbudak katılmıştır.

Toplantı da açılış konuşmacılarınca:

- İklim değişikliği ile mücadelede sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda ülkelerin emisyonlarını azaltmaya yönelik taahhütlerde bulunduğu, Türkiye'nin de 2053 yılı için net sıfır emis-

yon taahhüdünde bulunduğu,

- Bu hedefe ulaşmada Paris Anlaşması çerçevesinde Türkiye'nin revize beyanı ile 2030 yılında referans senaryoya göre %41 oranında (yaklaşık 500 milyon ton emisyon) azaltım yapacağı taahhüdüne girdiği,

- İklim değişikliğine ilişkin faaliyetlerin tespit edilmesi ve uygulamaya konulmasını temin etmek amacıyla hazırlanacak olan İklim Değişikliği Eylem Planı (2023-2030), çalışmalarına temel oluşturmak üzere bu istişare toplantılarının organize edildiği,

- İklim Değişikliği Eylem Planı'nın, enerji, binalar, ulaştırma, sanayi, atık, tarım ve AKAKDO (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Or-

mançılık) olmak üzere 7 ana sektörde sera gazı emisyonlarının yönetimine yönelik hedef ve eylemleri kapsayacağı,

- Türkiye için iklim değişikliği konusunda bazı önemli tarihlerin olduğu, Türkiye'nin 2004 yılında Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine, 2009 yılında Kyoto Protokolüne taraf olduğu,

- Türkiye'nin ilk olarak 2015 yılında Ulusal Katkı Beyanını BM'ye sunduğu, 2016 yılında imzalanılan Paris Anlaşmasına 2021 yılında onaylayarak taraf olduğu,

- Yine 2021 yılında ülkemiz tarafından 2053 yılı için Net Sıfır Emisyon hedefi açıklandığı dile getirilmiştir.

Dünya genelinde AB, ABD, İngiltere, İsviçre, Fransa'nın da içinde yer aldığı birçok ülke 2050 yılı için, Çin, Rusya ve Kazakistan 2060, Hindistan ile Moritüs 2070 yılı için net sıfır taahhüdünde bulunmuş, İsveç, Almanya, İzlanda, Finlandiya ve diğer bazı ülkeler ise 2050 yılından öncesi için net sıfır taahhüdü açıklamıştır.

Konuşmacılarca:

- Türkiye'nin Sera Gazı Azaltım Hedefinin Revizyonu ve Uzun Vadeli İklim Değişikliği Stratejisinin Geliştirilmesi Projesi kapsamında mevcut durum analizi, paydaş analizi, veri toplama, model geliştirme, sera gazı projeksiyonları makro ekonomik analizi ile ulusal katkı hedefi faaliyetlerinin tamamlandığı,

- Gelecek dönemde strateji ve politikaların oluşturulması, eylem setlerinin hazırlanması, politika ve eylemlerin azaltım potansiyellerinin belirlenmesi, makro ekonomik analizlere devam edilmesi ile eylem planı ve uzun dönem strateji dokümanlarının hazırlanmasının hedeflendiği,



- Şu ana kadar proje kapsamında 100'den fazla paydaş toplantısı yapıp 600'den fazla kişi ile istişare edildiği söylenmiş ve katılımcılar ile hedefe ulaşmadaki yol haritası paylaşılmıştır.

Ülkemizde TUIK verilerine göre tarım kaynaklı sera gazı emisyonu salınımı açısından enterik fermentasyonun ilk sırada geldiği (%47), bunu tarımsal topraklar (%38) ile gübre yönetiminin (%13) izlediği, hayvansal üretim ile ilgili emisyon kaynakları bir arada düşünüldüğünde büyük-küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin sera gazı salınımında en yoğun etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Çalıştayda:

- Sera gazı emisyonlarının azaltılmasının altında sürdürülebilir gıda üretimi ve gıda güvencesinin sağlanması için gerekli olduğu,

- Sera gazı emisyonlarının azaltılması faaliyetlerinin gıda güvencesini tehdit etmemesi, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği desteklemesi, fiyat artışlarına neden olmaması, çiftçi maliyetlerini arttırmaması ve uygulanabilir olması gerektiği,

- Emisyonların azaltılmasında çevreye dost, etkin kaynak kullanımı gibi fırsatların olduğu,

- Ancak, bu faaliyetlerin uygulanmasında, çiftçilerin sermaye yetersizliği, çiftçilerin bu faali-



yetleri benimsememesi, istihdamda azalma endişeleri gibi engellerin bulunduğu,

- Şu an için tarıma yönelik 14 azaltım stratejisi ortaya koyulduğu ve bu toplantıda bunlara yönelik eylemlerin belirlenmesinin amaçlandığı,

- Türkiye'nin farklı kuruluşlarınca yürütülen ulusal belgelerinde (beş yıllık kalkınma planları, iklim değişikliği eylem planları, iklim şurası, Tarım ve Orman Bakanlığına ait strateji planları, yeşil muhtabakat eylem planı) azaltım konularının yer aldığı,

- Ancak bunların bir kısmında tarım kaynaklı emisyon azaltım hedeflerinin bulunduğu söylenmiştir.

Dünyada hayvansal üretimde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak:

- Hayvansal üretimde, üretim ve kaynak kullanımında verimliliğinin artırılması,

- Ruminant hayvan yetiştiriciliğinde emisyon azaltıcı pratik uygulamaların yapılması,

- Hayvan genetik ıslahı, besleme, sağlık, yönetim vb. iyileştirmelerin uygulanması,

- Gübrenin yeniden kullanımı: yenilenebilir enerji (biyogaz) kullanımı,

- Entansif üretimin sürdürülebilir olmasının sağlanması,

- Mera üzerinde iyi hayvan yönetiminin (münavabeli otlatma, yenileyici otlatma) yapılması,

- Sağlıklı, sürdürülebilir gıda ve yem üretimi için alternatif kaynak arayışlarının devam etmesi,

- Kümes hayvanı eti ve yumurta gibi düşük emisyonlu gıdalara ve bitki bazlı alternatif protein kaynaklarına yönelmesi,

- Hücresel tarımın (hayvansal proteinler ve tüm hücreler, biyoreaktörlerde üretim), daha da geliştirilmesi,

- Yem alanında alternatif protein kaynak arayışı,

- Soya gibi yüksek proteinli yemler yerine sentetik amino asit, alg, mantar, mikrobiyalprotein ve böceklerin kullanımı,

- Yem katkı maddeleri ile enterik metan emisyonlarını azaltma (Bitkisel yağlar, deniz yosunu) gibi faaliyetlerin olduğu bildirilmiştir.

Açılış konuşmalarının ardından katılımcılar bitkisel üretim ve hayvansal üretim olmak üzere iki gruba ayrılmış ve her bir grupta azaltım faaliyet başlıkları oluşturularak öneriler sunulmuştur.

Hayvansal üretim grubunda

- Enterik fermantasyon kaynaklı metan emisyonunun azaltımı,

- Merelerin ıslahı ve uygun şekilde kullanılması,

- Hayvan gübresi kaynaklı metan emisyonunun azaltımı,

- Gübrelerin etkin yönetimi,

- İyi tarım uygulamaları ve organik tarım alanlarının genişletilmesi,

- Tarımsal üretimde atık ve artık yönetimi,

- Gıda kayıp ve israfının azaltılması,

- Eğitim, bilinçlendirme ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılması,

- Kurum içi ve kurumlararası işbirliği faaliyetlerinin geliştirilmesi ana başlıkları altında öneriler görüşülmüştür.



ANKARA SANAYİ ODASI BAŞKANI'NI ZİYARET ETTİK

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, Ankara Sanayi Odası Yönetim Kurulu Başkanlığına seçilen Seyit Ardıç'a hayırlı olsun ziyaretinde bulunmuştur.

Ziyarete yem sanayisindeki gelişmeler ile tarımsal sanayideki mevcut durum ve sorunlar ele alınmıştır.

Yemden çiftliğe, çiftlikten sofraya, sofradan geleceğe

Sürdürülebilir şekilde üretilen hayvansal protein talebi arttıkça, verimli, sürdürülebilir, yüksek kaliteli, ve kapsamlı portföyümüzün performansı da artıyor:

- Enzimler
- Glisinatlar
- Konjuge Linoleik Asit - CLA
- Mikotoksin Bağlayıcılar
- Monogliseridler
- Organik Asitler
- Renklendiriciler
- Vitaminler



The science of sustainable feed that succeeds

FOSS

Yem Sektörünün Yıldızı

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



Kjeltec 9



NIRS DS3



Profoss Online

TEKAFOS

TEKNOLOJİK SİSTEMLER

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



“HAYVANSAL TARIM EĞİTİM-ÖĞRETİMİNİN GÜNCEL SORUNLARI VE GELECEK VIZYONU” TARTIŞILDI

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 10 Ocak 2023 tarihinde Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi işbirliğiyle gerçekleştirilen çevrimiçi “Hayvansal Tarım Eğitim-Öğretim Güncel Sorunları ve Gelecek Vizyonu” Çalıştayına katılarak “Yem Sektörünün Zooteknistlerden Beklentileri ve Öneriler” konusunda bir konuşma yapmıştır.

Başkanımız konuşmasında aşağıdaki konulara değinmiştir:

- Hayvan besleme ve yetiştirmede veteriner ve zooteknistler arasında rol çalma anlayışıyla geçmişten gelen bir çatışma bulunmaktadır. Bu durum hayvansal üretime zarar vermektedir.
- Karma yem sektörü olarak bizler, özellikle hayvan besleme, yem teknolojileri ve rasyon hazırlama konularına hakim ve buna ilaveten bu teknik birikimini sahada pazarlama yeteneği olan zooteknistlere ihtiyaç duymaktayız.
- Yem sektöründe görev yapacak bir zooteknistte aranan öncelikli özellik kişinin “ahlaklı birey”

olmasıdır. Ayrıca konusuna hakim teknik eleman olması gerektiğinin bilinciyle hareket etmesi gerekmektedir.

- Ülkemiz yem sektörü, hayvan besleme, karma yem teknolojisi, rasyon hazırlama ve sahada pazarlama kabiliyeti ve müşteriye saygılı, geri dönüşü sağlam zooteknistler istemektedir.
- Bir zooteknist aynı zamanda karma yemde üretim, işleme, depolama, paketleme ve pazarlama aşamalarına hakim olmalıdır.
- Pratikte öğrencinin saha deneyiminin fazla olması için fakültelerde her yıl staj zorunluluğu getirilmelidir. Öğrencilerin maddi sıkıntılarının gider-

rilmesi için sağlanan staj ücretlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir (kamu ve belediyeler aracılığı ile destek sağlanabilir).

- Geçmiş dönemlerde çok iyi bilgisayar kullanma konusu öncelikli önem taşımakta iken bugün gençlerin hemen hemen hepsinin iyi derecede bilgisayar becerilerine sahip olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle bu konunun vurgulanması artık günümüzde öncelikli önemini yitirmiş, iyi bir yabancı dil bilgisi ilk öncelik haline gelmiştir.

- Bir zooteknist için iyi derecede yabancı dil bilmek, pek çok mesleğin önüne geçmesini sağlamaktadır. Zootehni eğitiminde yabancı dil dışında ayrıca tarımda dijitalleşme, iklim değişikliği gibi güncel konulara ilişkin derslerinin verilmesi, ülkemiz doğal kaynaklarını (toprak, su, enerji) korumak açısından büyük önem taşımaktadır. Yer altı ve yer üstü zenginliklerimiz ile tarımsal üretim stratejik açıdan ülkemiz için çok önemlidir.

- Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, üreticinin korunması ve üreticiyi merkeze koyan politikaların üretilmesi gerekmektedir.



ZEISS

**Portatif NIR Cihazı
Kontrol Elinizde**

MADE IN GERMANY
MADE IN GERMANY

Herkes İçin Yeni Teknoloji

KjelROC

Azot / Protein Tayin Cihazları

- ✓ Full Otomatik
- ✓ Kolorimetrik Titrasyon
- ✓ Wi-Fi
- ✓ BlackLINE kaplama



OPSIS
BlackLINE



OPSIS
BlackLINE

SoxROC

Yağ Ekstraksiyon Cihazları

- ✓ Full Otomatik
- ✓ ATEX Güvenlik Standartı
- ✓ 40 - 70 dk. Analiz Süresi
- ✓ BlackLINE kaplama

Phoenix 5000

NIR Analiz Cihazları

- ✓ Büyükbaş Küçükbaş Yem Kalibrasyonları
- ✓ Kanatlı Yem Kalibrasyonları
- ✓ Yağlı Tohum ve Küspe Kalibrasyonları
- ✓ Silaj Yem Kalibrasyonları



Phoenix
NIR Analyzer

Parametre	Değer
Moisture	12.5
Protein	18.5
Starch	65.0
Fiber	15.0
Cellulose	10.0
Lignin	5.0
Cellulose	10.0
Lignin	5.0
Cellulose	10.0
Lignin	5.0



SAS

Standart Analitik Sistemler Ltd. Şti
Tel: 0 (216) 340 58 20 pbx info@sasltd.com.tr www.sasltd.com.tr



RUNEON



BILE ACIDS

Improve

8%-10%

milk production and
milk composition

Minimize

10%-15%

the occurrence of ketosis
and fatty liver of
transition cows

REDUCE

culling rate and
prolong the service
life of dairy cows
during the first 60
days in milk(DIM)

DECREASE

the incidence rate of
retained placenta in
fresh cows, which is
beneficial to
postpartum uterine



Email: info@sdlachance.com

Website: www.sdlachance.net

BILE ACIDS

SOLUTION FOR FAT DIGESTION AND ANIMAL LIVER HEALTH

REDUCE FEED COST

*Oil and Fat reduced by
5kg/ton;*

*Me reduced by
30-50Kcal;*

*Fat-soluble Vitamins and
pigments reduced by
10-20%*

*Soybean Meal replaced by
3-5%*

STABLE FEED QUALITY

*Reduce oil addition while maintaining
feed quality,*

*Accelerate the degradation of
mycotoxins and avoid metabolic
problems caused by mycotoxins;*

IMPROVE SLAUGHTER PERFORMANCE

*BGW increased by
5kg/ton;*

*FCR improved by
0.03-0.05;*

*Eviscerated rate improved by
5%*

INNOVATIVE ANIMAL HEALTH FEED ADDITIVE

MALİYET DENGESİ VE KALİTE

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



DA 7250™

Çok yönlü, kullanımı kolay, çevrimiçi. Tam tahıl ve bileşenlerde protein, yağ, selüloz, nem ve daha fazlasını ölçmek için NIR analiz cihazı. 10 saniyede, numune hazırlığı gerektirmeden analiz.



DA 7350™

Yeni In-line NIR 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 tüm 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



Erdoğan: Gübre ve yem fiyatı Nisan sonuna kadar sabitlendi

SON
DAKİKA

12:13
BIST 5.460

BAŞKANIMIZ NTV'DE YEM VE HAMMADDE PİYASALARI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİ PAYLAŞTI

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 28 Aralık 2022 tarihinde NTV'de, yem fiyatları konusunda tahminlerini paylaşmıştır.

Başkanımız konuşmasında aşağıdaki değerlendirmelerde bulunmuştur:

- Fiyat sabitlenmesi ve indirim konusunda bir niyet ortaya konulmuştur. Elbette özel sektör olarak biz de bu niyete uymak için elimizden geleni yapacağız. Ayrıca bu vesileyle Temmuz ayından bu yana yaklaşık 4 aydır yem fiyatlarını arttırmadığımızı da memnuniyetle açıklamak isteriz.
- Kullandığımız hammaddelerin %50'si hububat %30-35'i yağlı tohumlar ve küspeler, geri kalanı ise melas, kepek gibi ürünlerden oluşmaktadır. Bir kg yemin maliyetinde hammaddenin oranı %90

civarındadır. Yani ucuz hammadde bulabildiğimizde bizler de enflasyon ile mücadeleye katkı sağlamaya çalışmaktayız. Bu çabamız da Temmuz ayından bu yana fiyatların artmamasından anlaşılmaktadır.

- Yem sektörü 600 yem fabrikası ile serbest rekabet koşullarının tam olarak işlediği bir sektördür.
- Sayın Cumhurbaşkanımızın açıkladığı, Tarım Kredi Kooperatiflerinin yem fabrikalarının yem üretimi Türkiye'deki yem üretiminin yaklaşık yüzde 8'lik kısmını oluşturmaktadır. Burada bir fiyat sabitlemesi ve %5 indirim niyeti ortaya konulmuştur.

Şartlar uygun olduğu sürece bu niyetle fiyatları sabitleyebilsek bu durumdan biz de sektör olarak memnuniyet duyarız. Ancak, yüksek kredi faiz oranları ve enflasyon biz üreticileri zor durumda bırakmaktadır. Enflasyonun yükünü özellikle özel sektör üzerine almaktadır.

- Fiyatların arttırılmaması yönündeki kararı elbette olumlu görmekte ve desteklemekteyiz. Kamu ile özel sektör aynı hedefleri düşünür ise enflasyon hedeflenen rakamlara ulaşabilecektir. 2023 yılı için de iddialı bir hedef ortaya konulmuştur. 2021 ve 2022’de bildiğimiz gibi olağanüstü koşulların oluşması nedeniyle yüksek enflasyon ve faizlerde artış meydana gelmiştir.

- On binlerce kişiye istihdam sağlamaktayız; asgari ücret artışı ve EYT dolayısıyla artan mali yüklerimiz bulunmaktadır. Sektörümüz bu mali yükleri 4-5 aydır yüklenerek, hayvansal ürün üreticileri üzerindeki yükü almaya çalışmıştır. Bizler, et, süt, yumurta, balık, tavuk üretiminde maliyetlerin %70’inin yemden kaynaklandığını bilerek hareket etmekteyiz. Dolayısıyla topyekûn mücadelede bu verilmiş hedefe ulaşılması için elimizden geleni yapacağız.

- TMO’nun da uygulamaları sayesinde hububat fiyatlarında bir stabilizasyon görülmüştür, fiyatlar artmamış hatta sezon başında daha yüksek fiyattan aldığımız ürünlerin fiyatlarında da bir miktar düşüş gerçekleşmiştir. Biz de sektör olarak Temmuz ayından bu yana fiyat arttırmamış ve hatta Ağustos ayında da bir miktar fiyat indirmiş bulunuyoruz. An itibarıyla de fiyatların seyri aynı şekilde devam etmektedir.

- Yem üretimi amacıyla, Türkiye’de bulamadığımız ürünleri temin edebilmek için yaklaşık 12 milyon ton ürün ithal edilmekte ve buna 5,5 milyar dolar civarında bir bedel ödenmektedir. Döviz ile ilgili bir hareketlenme olmaz ve enflasyon da belirlenen hedefler doğrultusunda olursa fiyatlarda da bir hareketlilik yaşanmayacağı kanaatindeyiz.

- Hem baz etkisi hem de görünen stokların eritilme refleksi ve dünya piyasalarının da nispeten normalleşmesi ile yem fiyatlarındaki düşük seyrin devam edeceğini tahmin etmekteyiz. Önümüzdeki aylarda anormal bir değişiklik olmaz ise sektörümüz Nisan’a kadar değil yılın tamamında bile fiyat yükseltmeme kararına destek olmak isteyecektir. Yem üreticisi aldığı hammadde fiyatını esas alarak fiyatlama yapmaktadır, hammaddeyi aynı fiyatla alabildiği sürece sıkıntı yaşanmayacağını öngörmekteyiz.

- Enflasyonla ilgili ürünler denildiğinde akla gelen ilk 10 ürün gıda ürünleri olur. Bu anlamda tarım ürünleri öne çıkmaktadır. Birkaç ay sonrasında bu ürünlerin fiyatlarının aynı oranda geriye gittiği görülse de bizler genelde fiyatların arttığını duyarken, fiyatların gerilediği aynı derecede dile getirilmemektedir.

- Son 15-20 yılda arz zincirinde bir değişiklik olduğu görülmektedir. Zincir marketlerin piyasadaki payı olağan üstü seviyede artmaktadır. Üreticiye marketler yolu ile baskı yapılmaktadır.

- Nakliye masraflarının çok yüksek olduğunun da dikkate alınması gerekmektedir. Sadece boş kutu/kasanın bile Antalya’dan İstanbul’a gelene kadar 5-7 TL arasında maliyeti olmaktadır. Akaryakıt, elektrik, doğalgaz, işçi maliyetleri de bir yandan artmaktadır. Dolayısıyla bu konuda üretici en az sorumlu kişidir, değerlendirme yaparken bu hususların da dikkate alınması önemlidir. Tarımsal üretimde bulunan üreticiyi merkeze koymak suretiyle politikalar oluşturulması gerekmektedir

- Türkiye her ne olursa olsun gıda ürünlerinin hiçbirine yok dememiştir, bu gıda arz zinciri için önem arz etmektedir.

- Eğer anormal koşullar oluşmaz ve hammadde fiyatları artmaz ise, hayvansal üretimde bulunanlara destek için yem fiyatlarının yatay seyri, 4 aydır devam ettiği gibi yılsonuna kadar da sürdürülebilecektir.



N-SENS

YEM ANALİZ SİSTEMLERİ



FEED ANALYZER



ONLINE



HANDHELD



41 yıllık deneyim

41 yıllık deneyimimiz
distribütörlüklerimizle
anlam kazanıyor.
Birlikte çok daha güçlüyüz.



Retsch MILLING SIEVING ASSISTING	ELTRA ELEMENTAL ANALYZERS	memmert	Gerhardt Analytical Systems	TANAKA Petroleum Testing & Beyond
CARBOLITE IGERO 30-3000 °C	KEM KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.	Hettich	GABRIELLI	IKA
HIRAYAMA	LABCONCO	Leviboné	Elma	Koehler INSTRUMENT COMPANY, INC.
BANDELIN Ultraschall seit 1955	NURE	PolyScience Temperature Control Solutions®	BEADAM	WARING
milwaukee	PAMAS ANALYTICAL	KIP	analytikjena An Endress+Hauser Company	euromex microscopes Istanbul



BAŞKANIMIZ CNN TÜRK'TE YEM FİYATLARI KONUSUNDA ÖNGÖRÜLERİNİ PAYLAŞTI

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 28 Aralık 2022 tarihinde CNN TÜRK'te canlı yayın konuğu olarak, yem fiyatları konusunda tahminlerini paylaşmıştır.

Başkanımız konuşmasında aşağıdaki hususlardan bahsetmiştir:

- Yem sektörü bitkisel üretimle hayvansal üretim arasında bir köprü konumundadır.
- Hayvansal üretim maliyetlerinin %70'ini yem teşkil etmektedir. Yem maliyetlerini etkileyen en büyük kalem ise yem hammaddeleridir ve hammadde maliyeti yem maliyetinin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır.
- Yem hammadde maliyetleri arttığında yem fiyatlarını da buna göre ayarlamak duru-

munda kalmaktayız.

- An itibariyle yaklaşık 4 aydır hububat sezonunda Toprak Mahsulleri Ofisi'nin de devreye girmesiyle birlikte hububat sektöründe istikrar yaşanmıştır. Dolayısıyla bu dönemde hammadde fiyatları artmadığı için yem fiyatları da 3-4 aydır değişmemiştir. Yem hammadde fiyatlarında anormal bir değişiklik olmaz ve döviz kurunda hafif düşüşler meydana gelirse, yem fiyatlarında da anormal bir değişim olmayacağını öngörüyoruz.

- Enflasyon hedeflerimize ulaşabilmek için topyekûn mücadele ile uğraşmamız gerektiğinin bilincindeyiz. Ancak şu an yem sektöründe bilinmezlikler bulunmaktadır. Yakın zamanda Rusya’da ay çekirdeğine ve hububata %3-%8 civarında gümrük vergisi gelmesi gibi etkenler de maliyetleri olumsuz etkilemektedir.

- Ayrıca asgari ücret artışı ve EYT uygulaması dolayısıyla hammadde maliyetleri dışındaki işletme maliyetlerimizde de bir miktar artış olacaktır.

- Yem sektörü 10-15 milyon ton hububat, 3-4 milyon ton civarında yağlı tohum kullanmaktayız.

- Yem sektörünün müşterileri olan üreticilere sattığı ürünlerin karşılığını alabilmesi için, üreticilerin karlı üretim yapmaları gerekmektedir. Yem sektörü, müşterisi olan et, süt, yumurta, tavuk, balık üreticilerini herkesten daha çok önemsemektedir. Dolayısıyla yem sektörü olarak, bu konuda üzerimize düşen görevi yapmaya hazırız.

- Temmuz ayının sonundan itibaren yem fiyatları zaten hemen hemen aynı devam etmektedir. Bu duruma kamu öncülüğü ile oluşmuştur.

- Yem sektöründe 600’e yakın karma yem

fabrikası serbest rekabet koşullarında faaliyetlerini sürdürmekte ve ticaret yapmaktadır.

- Para politikasının sağlıklı işleyişi ve faizlerin de gerilemesiyle birlikte olumlu bir sonuca ulaşabileceğimizi öngörmekteyiz.

- Özel sektörün de kamunun da hedefi düşük enflasyondur. Ortaya çıkan olağanüstü değişikliklerden dolayı hiç beklenmeyen yüksek enflasyon oranları ile karşılaşmıştır. Bu yüksek enflasyon da bize elektrik, su, doğalgaz, işçilik maliyetleri şeklinde geri dönmüştür.

- Tahıl koridoru ile birlikte Türkiye beklenenin çok çok üzerinde önemli bir işe imza atmıştır, dünyada bir merkez haline gelmiştir. Şu an 13-14 milyon ton hammaddenin ticaretine öncülük etmekteyiz. Bu çok önemlidir.

- Serbest pazarda ortamında, firmalar adına fiyatların sabitleneceğine dair bir garanti vermemiz mümkün değildir. Ancak koşullar stabil şekilde devam ederse ve beklenmeyen koşullar oluşmaz ise yem fiyatlarındaki bu yataş seyrin önümüzdeki 3-4 ayda da süreceğini ve fiyatların nispeten stabil gideceğini tahmin etmekteyiz.

- Üretenin kazanacağı ve Türkiye’nin merkez olacağı bir yıl yaşayacağımız kanaatindeyiz.

KAZANCIN ANAHTARI

VPP

Pelet Presi



Otomatik Yağlama Sistemi



Neodyum Miknatıs



Yavaş Disk Döndürme Sistemi



Hızlı Disk Değişirme Sistemi



Viteral



INTEGRATED FEED MILLING SYSTEMS

www.viteral.com.tr

SİLAJ FERMANTASYONU ÜZERİNE BİYOLOJİK SİLAJ KATKI MADDELERİNİN ETKİSİ

Emel CAM *

Zehra SELÇUK **

ÖZET

Silaj, yeşil kaba yemlerin oksijensiz ortamda fermantasyona maruz bırakılmasıyla elde edilen konserve bir kaba yemdir. Yeşil yemlerin silolanarak konservasyonu kurutularak saklanmalarına göre hava şartlarına çok fazla bağımlılık göstermemektedir. Birçok ülkede silaj, ruminant rasyonlarında yaygın olarak kullanılan bir kaba yemdir. Silolamada, silaj materyalinin kimyasal bileşimi, mikroorganizma popülasyonu ve bu popülasyon üzerine etkili olan koşullar elde edilen silajın kalitesini ve niteliğini de etkilemektedir. Son yıllarda, silajın yem değerini ve fermantasyon kalitesini iyileştirmek için laktik asit bakterileri, enzimler veya bunların kombinasyonları gibi silaj katkı maddelerinin kullanımına ilişkin çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Mikrobiyal inokulantlar ve enzimler çevre sorunlarına neden olmayan ve güvenli kabul edilen silaj katkı maddeleridir. Bu derlemede laktik asit bakterileri, enzimler veya bunların karışımlarından oluşan silaj katkıları ile yapılan güncel silaj çalışmalarının sonuçlarına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Silaj, mikrobiyal inokulant, enzim

GİRİŞ

Yağışın fazla olduğu iklim koşullarında yeşil kaba yemlerin kurutularak muhafaza edilmesinde bir takım güçlükler yaşanmaktadır. Özellikle böyle iklim koşullarına sahip bölgelerde silolama, yeşil kaba yemlerin en az besin madde

THE EFFECT OF BIOLOGICAL SILAGE ADDITIVES ON SILAGE FERMENTATION

ABSTRACT

Silage is a conserved roughage produced by exposing green fodders to fermentation under anaerobic conditions. Conservation of green fodder by ensiling does not show much dependence on weather conditions compared to drying of those for storage. In many countries, silage is a common roughage used in ruminant diets. In ensiling, the chemical composition and the microorganism population of the silage material, and the conditions affecting this population also affect the quality of silage. Recently, there has been many researches on the use of silage additives such as lactic acid bacteria, enzymes or their combinations to improve the feed value and fermentation quality of silage. Microbial inoculants and enzymes are silage additives that do not cause environmental problems and are considered safe. In this review, the results of current silage studies with silage additives consisting of lactic acid bacteria, enzymes or their mixtures are included.

Key words: Silage, microbial inoculant, enzyme

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları (Veteriner) Anabilim Dalı, 55200, Samsun, Türkiye, emelzeytunlu@hotmail.com

** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 55200, Samsun, Türkiye, zselcuk@omu.edu.tr

kaybıyla uzun süre saklanmasında etkili yöntemlerden birisidir. İyi kaliteli silaj yemlerin elde edilmesinde taze yeşil yem bitkilerinin kuru madde içeriklerinin yükseltilmesi için bir miktar soldurulması, fermantasyonu stimüle eden silaj katkı maddelerinin kullanılması, silaj yapılacak materyalin kolay fermente olabilen karbonhidratlarca zengin materyallerle birlikte silolanması gibi yöntemler uygulanabilmektedir (McDonald ve ark, 1991). Silolamada, silaj materyalinin kimyasal bileşimi, mikroorganizma popülasyonu ve bu popülasyon üzerine etkili olan koşullar silajın kalitesini de etkilemektedir (Avila ve Carvalho, 2020).

Silolamanın temel prensibi, iyi kaliteli silaj üretiminde arzu edilen fermantasyonun gerçekleşebilmesi için öncelikle anaerobik ortamın sağlanmasıdır. Pratikte anaerobik ortam, silaj materyalinin silo içerisinde iyice sıkıştırılması ve siloya hava girişinin önlenmesi ile sağlanır. Böylece mümkün olan en kısa sürede başta laktik asit olmak üzere fermantasyon sonucu açığa çıkan diğer organik asitler ile düşük pH değerine ulaşılabilir (McDonald ve ark, 1991). Silolamada fermantasyon süreci dört faza ayrılabilir. Birinci faz aerobik dönemdir. Bu dönemde fakültatif aerobik mikroorganizmaların faaliyeti ve bitki materyalinin solunum enzimleri ile oksijenin hızlı bir şekilde tüketilmesi söz konusudur. İkinci faz fermantasyon fazıdır. Bu fazda en önemli substrat, suda kolay çözünebilir karbonhidratlardır. Farklı anaerobik mikroorganizma grupları ortamdaki kullanılabilir substratlar için yarışmaya girerler. Siloda anaerobik koşullar altında laktik asit bakterileri hızlı bir şekilde çoğalır ve dominant hale geçerler. Şekerlerin fermantasyonuna bağlı olarak açığa çıkan laktik asit konsantrasyonunun artmasıyla pH hızla düşer. Üçüncü faz hemen hemen hiçbir değişimin gözlenmediği stabil fazdır. Bu fazın devamlılığı ortam koşullarının sürekliliği ile ilişkilidir (Carvalho ve ark., 2017). Dördüncü faz silajın kullanımıyla başlayan yemlik fazdır. Bu faz aerobik bozulma riskinin olduğu dönemdir. Aerobik bozulma, aerobik mikroorganizmaların varlığı, oksijen konsantrasyonu, pH, ortamdaki karbonhidrat miktarı, sıcaklık, nem ve buffer kapasitesi ile ilişkilidir (Pitt ve ark, 1991).

Son yıllarda, silajın yem değerini ve fermantasyon kalitesini iyileştirmek için laktik asit bakterileri, enzimler veya bunların kombinasyonları gibi silaj katkı maddelerinin kullanımına ilişkin çok sayıda araştırma yapılmak-

tadır (Nair ve ark, 2020; Besharati ve ark, 2021; Uğurlu ve ark, 2022). Silaj katkı maddesi olarak kullanımları son yıllarda yaygınlaşmış olan mikrobiyal inokulantlar ve enzimler çevre sorunlarına neden olmayan ve güvenli kabul edilen katkılardır. Bu katkıların etkinliği kullanım miktarları ve uygulama yöntemleri ile ilişkilidir (Yitbarek ve Tamir, 2014). Silaj yapımında kullanılan laktik asit bakterisi (LAB) inokulantları, silajların besin madde değerini iyileştirmenin yanı sıra patojenik mikroorganizmaların gelişimini de engeller (Wang ve ark, 2019). Silolama sırasında selülaz, β -glukanaz ve ksilanaz gibi bazı fibrolitik enzimler veya *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Trichoderma viride* tarafından üretilen enzimler inokulantlara dahil edilebilmektedir (Li ve ark, 2018). Bitki hücre duvarı bileşenlerini parçalama potansiyeline sahip olan enzimler, laktik asit bakterilerinin gelişimi için daha fazla fermente edilebilir substrat açığa çıkarabilirler. Bu potansiyel, daha yüksek laktik asit (LA) üretimini teşvik edebilir ve silajın fermantasyon kalitesini artırabilir (Irawan ve ark, 2021). Bu derlemede laktik asit bakterileri, enzimler veya bunların karışımlarından oluşan silaj katkıları ile yapılan güncel silaj çalışmalarının sonuçlarına yer verilmiştir.

Laktik Asit Bakteri ve Enzim İnokulantları

İnokulantlar içerisinde yer alan LAB fermantatif ürünlerine göre 1. Obligat homofermentatif, 2. Fakültatif heterofermentatif ve 3. Obligat heterofermentatif olmak üzere üç gruba ayrılır (Bernardi ve ark., 2019). Birinci ve ikinci grup, suda çözünebilir karbonhidratları laktik asite çevirerek pH'yı hızla düşürebilir ve aynı zamanda fermantasyonda istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini önleyebilir ve böylece silajdaki besin madde kaybının azaltılmasına katkı sağlar. Üçüncü grup mikroorganizmalar, antifungal etkili özellikle olup, aerobik stabiliteyi artıran, LA üretimi yanında asetik asit, formik asit, karbondioksit ve etanol açığa çıkaran mikroorganizmalardır (Oliveira ve ark, 2017). Bakteriyel inokulantlarda yaygın kullanılan homofermentatif LAB *Lactobacillus plantarum*, *acidophilus*, *brevis*, *bulgaricus*, *cremoris*, *curvatus*, *xylosus*, *sallivarius*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus acidilactici*, *cerevisiae*, *pentosaceus*, heterofermentatif LAB *Lactobacillus buchneri*, *Propionibacterium arabinosum*, *jensenii*, *shermanii*'dir (Keleş, 2017). Homofermentatif laktik asit bakterileri ortamdaki suda çözünebilir karbonhidrat kaynaklarından hızlı ve etkili bir şekilde laktik asit üret-

meleri, ortam pH'sını hızlı düşürmeleri, dominant hale geçtiklerinde suda çözünebilir karbonhidratları etkili bir şekilde kullanmaları nedeniyle özellikle suda çözünebilir karbonhidrat yönünden yetersiz olan silaj materyalinden iyi fermantasyon kalitesine sahip bir silaj elde edilme şansını artırır (Keleş ve Yazgan, 2005). Yapılan çalışmalarda (Keleş ve Yazgan, 2005; Keleş ve ark, 2014) homofermentatif laktik asit bakterilerinin fermantasyonda dominant olduğu silajların pH'sının, amonyak azotu konsantrasyonunun ve aerobik stabiliteilerinin düşük, buna karşın LA konsantrasyonunun yüksek olduğu belirtilmektedir. Bununla beraber, kuru madde kayıplarını mısır silajında %1-2, baklagil ve çayır otu silajlarında ise %2-3 oranında azalttıkları bildirilmektedir (Keleş ve Yazgan, 2005). Ticari inokulantlar, tek bir LAB içerebildikleri gibi farklı laktik asit bakterilerini de kapsayabilirler. Birden fazla mikroorganizmanın kullanılmasındaki ana neden potansiyel sinerjistik etkileridir (Kung, 2010). Son yıllarda silaj inokulantlarında silajların asetik ve propiyonik asit içeriklerinin yükseltilmesi için heterofermentatif laktik asit bakterilerinin kullanımı da yaygınlaşmıştır. Silajın aerobik stabilitesinin iyileştirilmesi amacıyla *L. buchneri*'nin kullanımı söz konusudur. Kleinschmit ve Kung (2006) tarafından yapılan çalışmada, *L. buchneri*'nin mısır silajında doza bağlı olarak, çayır ve tahıl silajlarında ise dozdan bağımsız olarak pH, asetik asit ve aerobik stabilite parametrelerinde artış sağladığı, laktik asit konsantrasyonunda ve maya sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir. *L. buchneri*, fermantasyon sırasında LA ve laktik asitten de bir miktar asetik asit açığa çıkarabilmektedir. Silajda sağladığı asetik asit konsantrasyonundaki artış ile bazı mayaların çoğalmasında baskılar ve silajların aerobik stabilitesini artırır (Combs ve Hoffman, 2001; Borreani ve ark, 2018).

Paradhipta ve ark (2020) tarafından yapılan çalışmada 1×10^5 cfu/g düzeyinde *L. brevis* 5M2 + *L. buchneri* 6M1 ilavesinin mısır silajının kalitesini ve besin madde sindirilebilirliğini iyileştirdiği ifade edilmiştir. Nair ve ark (2020) tarafından yapılan bir diğer çalışmada 3×10^5 cfu/g düzeyindeki *L. hilgardii* CNCM I-4785+ *L. buchneri* NCIMB 40788 kombinasyonunun, mısır silajının aerobik stabilitesini iyileştirdiği ancak besi sığırlarında rumen fermantasyonu, sindirilebilirlik ve performans üzerine önemli bir etki göstermediği, buzağılarda ise yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olduğu bildirilmiştir. Yonca silajının yapımı sırasında 3×10^8 cfu/g düzeyinde *L. buchneri*

ilavesinin pH'nın hızla düşmesine, aerobik stabilitenin artmasına ve silaj kalitesinin iyileşmesine neden olduğu saptanmıştır (Besharati ve ark, 2021).

Huyen ve ark (2020) tarafından yapılan çalışmada *Lactiplantibacillus plantarum* AGR-1, *L. plantarum* AGR-2, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* AGR-3, *L. lactis* subsp. *lactis* AGR-4 ve *L. lactis* subsp. *lactis* AGR-5 laktik asit bakterileri İngiliz çimi silajında inokulant olarak kullanılmıştır. Çalışma sonunda silajların kuru madde kayıplarının, amonyak azotu konsantrasyonunun ve pH'sının azaldığı belirlenmiştir. Kuru madde kaybında ve amonyak konsantrasyonundaki en düşük değerlerin *L. plantarum* (AGR-2) ve *L. lactis*'te (AGR-5) inokulantlarının kullanımı sonucu elde edildiği ifade edilmiştir. Çalışmada kontrole göre inokulant kullanılan silajlarda *in vitro* metan üretiminin azaldığı da belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğinin *L. plantarum* kullanılan grupta en yüksek olduğu ve beş inokulant arasında *L. plantarum* (AGR-2)'un silaj kalitesini iyileştirmede daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Kaba yemlerin yapısında bulunan ham selülozu parçalayan enzimlerin etkinlikleri birçok faktöre bağlıdır. Mikrobiyal inokulantların aktivitelerini göstermeleri için nasıl belirli koşulların sağlanması gerekiyorsa, enzimlerin de aktivite gösterebilmeleri için belirli koşullar gerekir. Çoğu selülaz enzimi, optimum aktivite için 4.5'lik bir pH'ya ve 50 °C'lik bir sıcaklığa ihtiyaç duyar. Bununla birlikte, yüzey alanı, nem ve bitki proteazları da enzim aktivitesini inhibe edebilir. Selülaz ilavesinin silolama sırasında yapısal karbonhidratın parçalanabilirliğini arttırdığı bildirilmiştir (Sanchez ve ark, 1996). Chiu ve ark (2001) silaj materyaline enzim ilave edilmesinin hücre duvarı parçalanmasında iyileşmeye neden olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber enzimlerin genellikle düşük lignin içeriğine sahip yemlerde etkili olduğu ve olgun bitkilere göre genç bitkilerden yapılan silajlarda fermantasyonun daha iyi ve selüloz içeriğinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu durumun lignifikasyonun artmasıyla hücre duvarındaki hidrolizin azalmasından kaynaklanmış olabileceğidir (Yitbarek ve Tamir, 2014). Irawan ve ark (2021), tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında, silaj kalitesinin iyileştirilmesinde, bitki türünden bağımsız olarak tüm inokulantların etkisinin artırılmasında enzim kullanımının etkili olduğu bildirilmiştir. Bununla beraber laktik asit bakteri inokulantına fibrolitik enzimlerin de dahil edilme-

Tablo 1: Laktik asit bakterileri ve enzim içeren inokulant kullanılan bazı güncel çalışma sonuçları

Araştırma	Silaj materyali	İnokulant	Doz	Sonuç
Nkosi ve ark, 2015	Patates püresi + Buğday kepeği	Ticari ürün 120 fungal-glukanaz (FBG)/ml içeren sıvılaştırıcı (Novozyme, Danimarka) Viscozyme® (hemiselülaz ve pektinaz <i>Aspergillus spp</i>) (E)		Silajlamada viskozimeto karışım silaja ilavesi LA üretimini artırmış ve silaj pH'ını düşürmüştür. Karışım silajın kuru madde sindirilebilirliği viskozim, enzim + silosolve ve taze enzim + Lalsil ile arttırıldığı ve enzim muamelesi ile hücre duvarı bileşenlerinin azaltılması, silaj sindirilebilirliğini iyileştirmediği saptanmıştır. Karışım silajının aerobik stabilitesi sadece enzim ilavesi ile bozulmuştur, fakat bu problem enzim/aşılama uygulamaları ile çözülmüştür.
		Lalsil Fresh LB inokulant (<i>Lactobacillus buchneri</i> NCIMB40788, Lallemand SAS, Cedex, Fransa (LAB1)	LAB1 6 x 10 ⁵ cfu LAB/g	
		Silosolve AS 200 inokulant (Chr. Hansen Inc., Animal Health and Nutrition, Çek Cumhuriyeti) (LAB2)	LAB2 2,5 x 10 ⁵ cfu LAB/g	
Jin ve ark, 2015	Arpa	Ferulik asit esteraz (FAE) üreten <i>Lactobacillus buchneri</i> karışımı (T1)	1x10 ⁸ cfu/g EFE 424 U +180 U (endoglukanaz)/kg	Hem <i>L. plantarum</i> hem de <i>L. buchneri</i> , silolamanın ilk aşamasında hızla çoğalmış, ancak <i>L. buchneri</i> , silolama işleminin ilerleyen safhalarına kadar heterofermentatif aktivite sergilememiştir. Ferulik asit esteraz silolama sırasında erken dönemde aktif olabilir ve ruminal lif sindirilebilirliğini geliştirebilir, ancak FAE'li ve FAE olmayan inokulant arasında hiçbir fark gözlemlenmemiştir. Kookülasyon eksojen fibrolitik enzim ve inokulant, lif sindirilebilirliğini azaltmış, araştırılan fibrolitik enzimin bütün arpa ürününe silajda uygulanmasının hiçbir yararının olmadığını ortaya koymuş olduğu belirtilmiştir.
		FAE olmayan <i>L. buchneri</i> karışımı inokulantlar (T2)		
		Eksojen fibrolitik enzimler (EFE)+ T2		

Araştırma	Silaj materyali	İnokulant	Doz	Sonuç
Lynch ve ark, 2015	Mısır	Ticari bir enzim (ENZ; 75:25 Cellulase PLUS ve Xylanase PLUS karışımı; Dyadic International, Jupiter, FL) oluşan üç tedavi kullanıldı. Ferulik asit esteraz üreten inokulant (ENZ+Inokulant; Pioneer 11GFT, Pioneer Hi-Bred Ltd.)		Silolamada bir fibrolitik enzim ürününün kullanılması, mısır silajı fermantasyonunu veya besin değerini iyileştirmemiş ve bu parametreler üzerinde bazı olumsuz etkilere neden olmuştur. FAE üreten bir inokulantın bir fibrolitik enzim ürünü ile kombinasyon halinde kullanılması, silaj fermantasyonunu veya mısır silajının besleyici değerini iyileştirmemiş ve muhafaza sırasındaki kuru madde kayıplarını, işlenmemiş silajlara kıyasla arttırmış, ancak fibrolitik enzim kullanımı lif sindirilebilirliği üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmıştır. Silolamada tek başına veya ferulik asit esteraz üreten bir inokulant ile kombinasyon halinde bir fibrolitik enzim ürünü kullanmanın etkileri, parça büyüklüğü (15 cm) ve (45 cm) ile hasat edilen mısır silajlarının arasında farklılık göstermemiştir.
		ENZ+inokulant	1.3x10 ⁵ cfu/g	
		<i>Lactobacillus buchneri</i> LN4017	1,0 × 10 ¹¹ cfu/g	
		<i>Lactobacillus plantarum</i> LP7109	2,0 × 10 ¹⁰ cfu/g	
		<i>Lactobacillus casei</i> LC3200	1,0 × 10 ¹⁰ cfu/g	
Liu ve ark, 2016	TMR, Yonca ağırlıklı	<i>L. plantarum</i> (LP) Fibrolitik enzim (EN), Rueyang biotechnology Co., Ltd., Wuxi, Çin) olarak içeriğinde (Trichoderma reesei elde edilen selülaz 50 000 Ug ⁻¹		TMR silajlarına ilave edilen LP, EN ve LP+EN silajların fermantasyon kalitesini, besleyici özelliklerini ve <i>in vitro</i> sindirilebilirliğini iyileştirmiştir.

Araştırma	Silaj materyali	İnokulant	Doz	Sonuç
Khota ve ark, 2016	Mor Gine otu Napier otu	<i>Lactobacillus casei</i> suşu TH14, ticari ürün Chikuso 1 (CH, <i>L. plantarum</i> , Snow Brand Seed Co., Ltd., Sapporo, Japonya) ve 2 ticari selüloz enzimi (AC, <i>Acremonium cellulase</i> ; MC, <i>Maicelase</i> , Meiji Seika Pharma Co. Ltd., Tokyo, Japonya)	1×10^5 cfu/g	Silaj fermantasyonu ve kimyasal bileşim analizine dayanarak, doğal LAB popülasyonunun silaj fermantasyon kalitesi ile pozitif ilişkiler gösterdiğini bulunmuştur. Selüloz enziminin protein bozunmasını önleyebildiği ve lif bozunmasını teşvik edebildiği belirlenmiştir.
Okuyucu ve ark, 2018	Yonca	Ticari ürün Amilaz, selüloz, ksilanaz ve β -glukanaz enzimleri ile <i>L. plantarum</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> ve <i>Propionibacteria acidipropionici</i> .	1×10^5 cfu/g 5×10^5 cfu/g 1×10^6 cfu/g	Fermantasyon özellikleri ve yem değerinde iyileşme sağlanmıştır. En etkili dozun 1×10^6 cfu/g olmasının yanı sıra 1×10^5 cfu/g düzeyindeki doz da uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir.
Li ve ark, 2018	Yonca	İki ticari ürün: (GFJ ve Chikuso-1); yonca silajından izole edilen LAB (<i>Lactobacillus plantarum</i> a214); taze yoncadan izole edilen selüloz üreten bir <i>Bacillus</i> (CB); selüloz (C); ve kombine katkı maddeleri (a214+C ve a214+CB).	$6.0 \log_{10}$ cfu/g	LAB suş a214 silajın fermantasyon özelliklerini, bakteri çeşitliliğini ve in vitro sindirilebilirliği iyileştirmede en etkili olduğunu belirtmiştir. Ancak ne C ne de CB silaj kalitesini iyileştirmemiştir.

Araştırma	Silaj materyali	İnokulant	Doz	Sonuç
Dogan, 2019	Tritikale (süt aşaması)	Ticari ürün selüloz, pentosanaz ve amilaz ile <i>L.plantarum</i> ve <i>Enterococcus faecium</i>	6.0 log ₁₀ cfu/g	Silajların fermantasyon özelliklerini ve aerobik stabilitesini arttırmıştır. NDF, ADF içeriklerinde düşme gerçekleşmiştir. Silajların <i>in vitro</i> organik madde sindirilebilirliğinde artış saptanmıştır
	Tritikale (hamur aşaması)	Ticari ürün selüloz, hemiselüloz ve amilaz ile <i>Propionibacterium shermanii</i> , <i>L. plantarum</i> ve <i>Enterococcus faecium</i> , <i>L. buchneri</i> .		
Su ve ark, 2019	Yonca	Mısır silajından izole edilen <i>L. fermentum</i> 17SD-2	10 ⁶ cfu/g	Ferulik asit esteraz üreten laktik asit bakterilerinin selüloz ile kombinasyon halinde kullanımı, silaj fermantasyon kalitesini iyileştirmiş ve istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engellemiştir.
		Ticari bir selüloz (10.000 U/g)	1 g/kg	
		<i>L. fermentum</i> 17SD-2+selüloz	LAB 10 ⁶ cfu/g+1 g/kg	
Coskuntuna ve Gül, 2020	Fiğ	Ticari ürün <i>Lactobacillus plantarum</i> ve <i>Enterococcus faecium</i>	6.0 log ₁₀ cfu/g	Laktik asit bakteri+enzim ilavelerinin fiğ silajının kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine olumlu etkileri saptanmıştır.
		LAB+Ticari ürün selüloz, amilaz, hemiselüloz ve pentosanaz enzimlerinden oluşan bir enzim karışımı	LAB 6.0 log ₁₀ cfu/g +Enzim 0.01 mg/g	
Zhang ve ark, 2020	Dut	Laktik asit bakteri suşları <i>Lactobacillus plantarum</i> 'LC279063' (L1), ticari ürün Gaofuji (GF) ve <i>Trichoderma viride</i> selüloz (CE)	6.0 log ₁₀ cfu/g	<i>L. plantarum</i> L1, fermantasyon kalitesini iyileştirdiği ve yüksek KM koşullarında dahi dut silajı için etkili bir silaj katkı maddesi olabileceği saptanmıştır.

sinin baklagil bitkilerinin silolanmasında daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Laktik asit bakteri ve enzim içeren inokulantlarla yürütülen bazı güncel çalışmalara ilişkin sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

SONUÇ

Silaj, yeşil kaba yemlerin oksijensiz ortamda fermantasyona maruz bırakılmasıyla elde edilen ve hayvansal üretimde yaygın olarak kullanılan konserve bir kaba yemdir. Silolamada, silaj materyalinin kimyasal bileşimi, mikroorganizma popülasyonu ve bu popülasyon üzerine etkili olan faktörler silajın mikrobiyolojisini, fermentasyon kalitesini ve sindirilebilirliğini etkiler. Silaj materyalinin kimyasal bileşimi göz önüne alınarak, silaj katkı maddesi olarak laktik asit bakterileri yanında hücre duvarının parçalanmasına etki ederek bu bakteriler için substratların serbest kalmasını sağlayan fibrolitik enzimlerin kullanılmasının genel olarak silaj fermentasyonunu olumlu etkilediği ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

ÁVILA C, CARVALHO BF (2020). *Journal of Applied Microbiology* 128(4), 966–984.

BERNARDI A, HÄRTER CJ, SILVA AWL, REIS RA, RABELO CHS (2019). *Grass and Forage Science* 74: 596–612.

BESHARATI M, PALANGI V, NEKOO M, AYAŞAN T (2021). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 24 (3): 671-678.

BORREANI G, TABACCO E, SCHMIDT RJ, HOLMES BJ, MUCK RE (2018). *Journal Dairy Science* 101(5): 3952–3979.

CARVALHO BF, AVILA CLS, BERNARDES TF, PEREIRA MN, SANTOS C, SCHWAN RF (2017). *Journal of Applied Microbiology* 122: 589–600.

CHIOU P, HSIU K, CHAO C, BI Y (2001). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 14: 1568-1579.

COMBS DK, HOFFMAN PC (2001). *Focus on Forage*. Vol 3, No. 14. University of Wisconsin, Madison

COSKUNTUNA L, GÜL S (2020). *International Journal of Current Research* 12 (3): 10680-10683.

DOGAN F (2019). Laktik Asit Bakterileri+Enzim İnokulantlarının Triticale Silajlarında Fermantasyon ve Aerobik Stabilite Özellikleri Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye.

ELLIS JL, BANNİNK A, HİNDRİCHSEN IK, KINLEY RD, PELLİKAAN WF, MILORA N, DİJKSTRA J (2016). *Animal Feed Science and Technology* 211: 61-74.

HUYEN NT, MARTINEZ I, PELLİKAAN W (2020). *Agronomy* 10 (10): 1482.

IRAWAN A, SOFYAN A, RIDWAN R, ABU HASSIM H, RESPATI AN, WARDANI WW, SADARMAN, ASTUTI WD (2021) *Bioresource Technology Reports* 14: 100654.

JIN L, DUNIERE L, LYNCH JP, MCALLISTER TA, BAAH J, WANG Y (2015). *Animal Feed Science and Technology* 207: 62–74.

KELES G, KURTOĞLU V, DEMİRCİ U, ATES S, CANATAN T, KAN M, GUNES A (2014). *Animal Nutrition Feed Technology* 14:69-79

KELEŞ G (2017). *Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr Dis-Special Topics* 3(3): 171-80

KELEŞ G, YAZGAN O (2005). *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 15 (1): 26-34

KHOTA W, PHOLSEN S, HIGGS D, CAI Y (2016). *Journal of Dairy Science* 99: 9768–9781.

KLEINSCHMIT DH, KUNG JRL (2006). *Journal of Dairy Science* 89: 4005-13

KUNG JR L (2010). Department of Animal and Food Sciences University of Delaware Newark; DE 19717-1303.

LI D, XIA NI K, KUI ZHANG Y, CHAO LIN Y, LI YANG F YU (2018). *Journal of Integrative Agriculture* 17: 2768–2782.

LIU Q, HUA LI X, YU DESTA ST, ZHANG J, GUO SHAO T (2016). *Journal of Integrative Agriculture* 15: 2087–2096.

LYNCH JP, BAAH J, BEAUCHEMIN KA (2015). *Journal of Dairy Science* 98: 1214–1224.

MCDONALD P, HENDERSON AR, HERON SJE (1991). Chacombe Publications, 2nd Edition. Marlow, Bucks: Saunders.

NAİR J, HUAXİN N, ANDRADA E, YANG HE, CHEVAUX E, DROUİN P, MCALLİSTER TA, WANG Y (2020). *Journal of Animal Science* 98 (10): 1-11.

NKOSI BD, MEESKE R, LANGA T, MOTIANG MD, MUTAVHATSINDI TF, THOMAS RS, GROENEWALD IB, BALOYI JJ (2015). *Small Ruminant Research* 127: 28–35.

OKUYUCU B, KOC F, OZDUVEN ML (2018). 2nd International Animal Nutrition Congress, November 1-4, Antalya/TURKEY. Poster Presentations.

OKUYUCU B, OZDUVEN ML, KOC F (2018). *Alinteri Journal of Agriculture Sciences* 33(2): 145-151.

OLIVEIRA AS, WEINBERG ZG, OGUONADE IM, CERVANTES AAP, ARRIOLA KG, JIANG Y, KIM D, LI X, GONÇALVES MCM, VYAS D, ADESOGAN AT (2017). *Journal of Dairy Science* 100: 4587–4603.

PARADHIPTA DHV, LEE SS, KANG B, JOO YH, LEE HJ, LEE Y, KIM J, KIM SC (2020). *Microorganisms* 8: 765.

PITT RE, MUCK RE, PICKERING NB (1991). *Grass and Forage Science* 46: 301–312.

RABELO CHS, BASSO FC, LARA EC, JORGE LGO, HARTER CJ, MARI LJ, REIS RA (2017). *Grass and Forage Science* 72: 534-544.

SANCHEZ WK, HUNT CW, GUY MA, PRITCHARD GT, SWANSON BI ET AL (1996). *Journal of Dairy Science* 79: 183.

SU R, NI K, WANG T, YANG X, ZHANG J, LIU Y, SHI W, YAN L, JIE C, ZHONG J (2019). *PeerJ* 7:e7712.

UĞURLU S, OKUYUCU B, ÖZDÜVEN ML (2022). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology* 10(3): 426-433.

WANG Y, HE L, XING Y, ZHOU W, PIAN R, YANG F, CHEN X, ZHANG Q (2019c). *Bioresource Technology* 284: 349–358.

WEINBERG ZG, MUCK RE (1996). *Federation of European Microbiological Societies Microbiology Reviews* 19: 53-68.

YİTBAREK MB, TAMİR B (2014). *Open Journal of Applied Sciences* 4: 258-274.

ZHANG YC, WANG XK, LI DX, LIN YL, YANG FY, NI KK (2020). *Asian-Australasian Journal Animal Science* 33: 254–263.

KANATLI ÜRETİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR BESLEME

Figen KIRKPINAR *

Helin ATAN *

ÖZET

Dünya nüfusunun kontrolsüz artması ve küresel ısınmanın sonucu olarak iklim değişikliği ve doğal kaynakların azalması beklenmektedir. Bu nedenle, gıda erişilebilirliği ve güvenliğinin sağlanması, çok büyük bir öneme sahiptir. İnsanoğlunun protein ihtiyacının karşılanmasında kanatlı ürünlerine olan (tavuk eti ve yumurta) talep ise her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda tüketiciler hayvan refahına ilişkin beklentilerinin yanı sıra, iklim değişikliği, ötrofikasyon ve asidifikasyon gibi çeşitli çevresel sorunlara da önem vermektedir. Sürdürülebilir kanatlı üretiminde, gübre yönetiminden ve yem üretiminden kaynaklanan çevresel etkinin azaltılması amacıyla bir takım besleme stratejileri geliştirilmiştir. Bu stratejiler ile yem ve/veya hammadde üretimindeki ve gübre yönetimindeki (özellikle azot ve fosfor) zararlı etkileri azaltmanın yanı sıra üretim performansı, hayvan sağlığı ve refahının iyileştirilmesi gerekmektedir. Gübre yönetiminin çevresel etkisi; hassas besleme, karma yemlerin ham protein düzeyinin azaltılması, ham selüloz ilavesi, sindirim sisteminin düzenlenmesi ve besin madde sindirilebilirliğini artırmak amacıyla yem katkı maddeleri kullanımı ve teknolojik işlemler uygulanarak iyileştirilebilir. Yem üretiminin çevresel etkisi, karma yemlerin “Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi” kullanılarak oluşturulması, alternatif protein kaynaklarının kullanılması, hidroponik tarım modellerinin uygulanması ile çevre dostu ve sürdürülebilir üretim yapılarak azaltılabilir.

Bu derlemede, kanatlı endüstrisinden kaynaklanan çevresel etkiler, yem ve gübre emisyonlarının azaltılması ile kanatlı beslemede sürdürülebilirlik stratejileri irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel etki, Gübre içeriği, Kümes hayvanları, Sürdürülebilir besleme, Yem bileşeni.

SUSTAINABLE NUTRITION IN POULTRY PRODUCTION

ABSTRACT

Climate change and a decrease in natural resources are expected as a result of the uncontrolled increase in the world population and global warming. Therefore, ensuring food accessibility and safety is of paramount importance. The demand for poultry products (chicken meat and eggs) to meet the protein needs of human beings is increasing day by day. Recently, consumers have given importance to various environmental problems such as climate change, eutrophication and acidification as well as their expectations about animal welfare. Several feeding strategies have been developed in sustainable poultry production to reduce the environmental impact caused by manure management and feed production. Using these strategies, it is necessary to enhance production performance, animal health and welfare, as well as reduce harmful effects in feed and/or raw material production and manure management (especially nitrogen and phosphorus). The environmental impact of manure management can be lessened by reducing the crude protein levels in poultry diets, adding fiber sources, regulating the digestive system, applying technological processes and precision feeding, and using feed additives to increase nutrient digestibility. In order to reduce the environmental impact of feed production, producing poultry feeds by “Life Cycle Assessment”, using alternative protein sources, and applying hydroponic farming models allow for environmentally friendly and sustainable production.

In this review, environmental impacts of poultry industry, reductions in feed and manure emissions, and strategies of sustainability in poultry nutrition were assessed.

Keywords: Poultry, Sustainable feeding, Environmental impacts, Manure nutrient contents, feed ingredients.

* Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35030, Bornova, İzmir, Türkiye, Sorumlu yazar: Prof. Dr. Figen Kırkpınar, figen.kirkpinar@ege.edu.tr

GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2022 yılında yaklaşık 8 milyar olduğu ve 2050'ye kadar bu nüfusun 10 milyara yaklaşacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda, küresel gıda talebinin 2010 ile 2050 yılları arasında %35-56 oranında artacağı tahmin edilmektedir (van Dijk ve ark., 2021). Hayvancılık endüstrisinde sınırlı doğal kaynaklar ve kontrolsüz artan insan nüfusu, gıda mevcudiyeti ile güvenliği açısından büyük problem teşkil etmektedir. İnsanoğlunun ihtiyaç duyduğu proteinin önemli bir kısmı ise hayvansal kaynaklardan karşılanmaktadır. Sağlıklı beslenmeye yönelik ilgi ve uzmanların bu konuda yaptıkları uyarılar insanların beslenme konusunda kaygı duymalarına ve gıda taleplerinde değişikliklere yol açmıştır. Bu durumda hayvansal protein kaynaklarının güvenli, ekonomik ve sürdürülebilir olarak üretilmesi aynı zamanda hayvan refahının korunması tüketicinin beklenti ve algılarındaki değişiklikleri karşılayabilecektir. Bu değişimler, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları ile ele alınan sürdürülebilir hayvansal üretimi gündeme taşımıştır. Ayrıca tüketicilerin güvenli ve sürdürülebilir gıda taleplerini karşılamak için su, enerji, toprak ve besin kaynaklarını daha verimli kullanan bitkisel ve hayvansal üretime olan ihtiyacın artacağı öngörülmektedir (Kırkpınar ve Atan, 2022).

Sürdürülebilirlik; çevresel kalitenin, ekonomik refahın ve sosyal adaletin korunması ile birlikte gelecek nesillere aktarılmasına fırsat sunmak şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca, insanların Dünya'da uzun süre güvenli bir şekilde bir arada var olma yetenekleriyle ilgili toplumsal bir hedeftir. Bu nedenle Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından desteklenen "Sürdürülebilir Kalkınma 2030" projesi ile üretimde sürdürülebilirliğin esas alınmasının vurgulanması (UNESCO, 2017), Avrupa yasal çerçevelerinin gıda güvenliği ve hayvan refahı ile ilgili artan yaptırımları, güvenli, kaliteli ve çevreye daha az zarar veren gıda üretiminin esas alınması hayvansal üretimde sürdürülebilirliğe olan ilgiyi artırmaktadır.

Kanatlı endüstrisi, II. Dünya savaşından itibaren en hızlı büyüyen tarım sektörü olarak kabul edilmektedir (FAO, 2021). Tavuk eti ve yumurta diğer hayvansal ürünlere kıyasla düşük yağ ve yüksek protein içeriği nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Shiu (2014)'nin yazdığı ve Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayımlanan 'kalbinizi sağlıklı tutmanın 5 yolu' isimli makalede; protein ihtiyacımızı haftada en az iki öğün be-

yaz et veya balıktan karşılamamız önerilmektedir. Ayrıca kanatlı üretiminin kontrolsüz artan insan nüfusunun hayvansal protein talebini karşılayabilme kapasitesine sahip olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle beyaz et ve yumurta ürünlerine olan ihtiyacın 2011 yılından 2050'ye kadar sırasıyla %120 ve %65 oranında artması beklenmektedir (Mottet ve Tempio, 2017).

Kanatlı sektöründe hammadde işleme, yem üretimi ve gübre yönetimi gibi üretimin her aşamasının çevresel etkilere neden olduğu bilinmektedir (Lassaletta ve ark., 2019; MITECO, 2019). Özellikle yoğun kanatlı üretimi, ruminantlara kıyasla daha çevre dostu bir hayvansal ürün eldesine olanak sağlasa da yem üretimi ile gübre yönetimindeki problemler sürdürülebilir bir üretim yapmayı zorlaştırmaktadır (MITECO, 2019). Kanatlı üretim zincirinde, yem üretimi ve nakliye küresel ısınma potansiyalinin %70'ini oluştururken, gübre yönetimi ise ötrofikasyon ve asidifikasyon potansiyalinin %40-60'ını oluşturmaktadır. Kanatlı sektörde çevresel etkileri azaltacak, hayvan sağlığı ve refahını iyileştirecek aynı zamanda daha ekonomik bir üretimin yapılabilmesi amacıyla işletme maliyetinin %60-80'ini oluşturan besleme stratejilerinin doğru şekilde planlanması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Kanatlı üretiminde sürdürülebilirliğe yönelik besleme stratejileri olarak; yem üretiminin çevresel etkileri ve gübreyle daha düşük besin madde atılımı ile emisyonları azaltmak esas alınmaktadır.

Sürdürülebilir besleme stratejileri üretim performansı, hayvan sağlığı ve refahından ödün vermeden daha çevre dostu bir üretim yapma fırsatı sunmaktadır. Gübre ile besin madde atılımını ve emisyonları azaltmak amacıyla hassas besleme, ham protein düzeyinin düşürülmesi, ham selüloz ilavesi, yem katkı maddeleri kullanımı ve teknolojik işlemler önerilmektedir. Yemlerin çevresel etkilerinin azaltılması ile ilgili geliştirilecek stratejiler arasında ise Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) kullanılarak yem içeriğinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi, alternatif protein kaynaklarının tercih edilmesi ve hidroponik tarım modelinin uygulanması yer almaktadır (Tallentire ve ark., 2017; Lassaletta ve ark., 2019).

Sürdürülebilir hayvansal üretimi esas alan Avrupa Komisyonu 2017/302 Yasal Yürütme Kararı, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi 2010/75/EU çerçevesinde özellikle konvansiyonel kanatlı üretiminde sürdürülebilirliğin benimsenmesi ve çevresel etkilerin azaltılmasında katkıda bulunabilecek besleme stratejileri olarak; yem

ve/veya hammadde çevresel etkinin azaltılması, besin atılımını azaltmak ve hayvan sağlığını iyileştirmeye yönelik stratejilerin esas alınması vurgulanmaktadır (German ve ark., 2017).

Bu derlemede, kanatlı üretiminin çevresel etkileri, beslemede sürdürülebilirlik stratejileri, yem hammaddelerinin çevresel etkisinin azaltılması, iyileştirilmiş sindirim sistemi ile besin madde atılımının azaltılmasına yönelik bilgilere ve önerilere yer verilmiştir.

ÇEVRESEL ETKİLER

Hayvancılık endüstrisinde başlıca sera gazı emisyonları; karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O). Kanatlı endüstrisinde karbondioksit (CO₂) emisyonları, yem ve hammadde üretimi ile kümes içi barındırma aşamasında kullanılan (makine, nakliye ve havalandırma) ekipmanların yakıt ve elektrik ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Özellikle uluslararası ticarete nakliye kaynaklı oluşan bu emisyonlar göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Metan (CH₄), esas olarak ruminantların enterik fermantasyonu ve gübre depolamasından kaynaklanmaktadır. Tek mideli kümes hayvanlarında enterik fermantasyon olmaması nedeniyle oluşan CH₄ esas olarak gübreden açığa çıkmaktadır. Nitroz oksit (N₂O) emisyonları ise çoğunlukla kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılan karma yemlerin protein içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Başlıca sera gazı emisyonlarının tavuk eti ve yumurta üretim zincirinden kaynaklanan miktarları (%) Tablo 1’de verilmiştir. Kanatlı üretim zincirinde, enerji tüketiminden kaynaklanan emisyonlar toplamın %35-40’ını oluşturmasına rağmen gübre yönetim aşamasının katkısı da göz ardı edilmemektedir. Sürdürülebilir üretim hedefleyen işletmelerde sadece sera gazı emisyonları olarak değil, asidifikasyon ve ötrofikasyon gibi çevresel etkilerine de dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu çevresel etkilerin iyileştirilmesi amacıyla enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji, soya fasulyesi alternatifleri ham protein kaynaklarının kullanımı, hassas besleme gibi stratejiler geliştirilmiştir (Lassaletta ve ark., 2019; Castro ve ark., 2023).

Kanatlı endüstrisinde özellikle çevresel etkenlerin temel kaynağı olan yem üretimi ve gübre yönetimi aşamalarında bazı sürdürülebilir besleme stratejileri uygulanmıştır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) sürdürülebilir stratejiler ile oluşan sera gazı emisyonlarının %30’a kadar azaltılabileceğini ifade etmiştir (FAO, 2017). Bu nedenle;

yem içeriğinin çevresel etkilerinin azaltılması ile gübreden besin atılımını ve emisyonları azaltmak amacıyla bir takım stratejiler geliştirilmiştir.

GÜBREYLE BESİN MADDE ATILIMINI VE EMİSYONLARI AZALTMAK

Hassas Besleme:

Kanatlı endüstrisi; üretim performansı ve ürün kalitesini iyileştirmekle birlikte, ürün başına düşen maliyeti azaltmayı hedeflemektedir. Beslenme uzmanları, kanatlı hayvanların günlük besin maddeleri gereksinimlerini daha kesin bir şekilde karşılayan yem formüle etmeyi amaçlamaktadır. Böylece, daha az girdi ile daha fazla hayvansal ürün elde etmenin yanı sıra karbon ayak izi ve yem maliyetinin azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca hassas besleme ile sürdürülebilir hayvansal üretimde en önemli hususlardan biri olan refahın ve sağlığın iyileşmesine olanak sağlanmaktadır (Castro ve ark., 2023). Bu nedenle hassas besleme ile ham maddelerin ve karma yemlerin besin madde değerlerini tespit etme yöntemlerini sürekli olarak geliştirmek ve farklı yem katkı maddelerinin araştırılmasına yatırım yapmak gerekmektedir. Bu nedenle NIRS ile artık maddeler de dahil olmak üzere kısa sürede, ekonomik ve pratik olarak besin madde değerlerinin belirlenmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca, bu yöntemde kimyasal madde kullanılmaması nedeniyle çevre dostu olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde kanatlı beslemede, yem formülasyonunda metabolize edilebilir enerji (ME) tabanlı sistem kullanılmasına rağmen, net enerji (NE) sistemine geçilmesi önerilmektedir. Domuzlar üzerinde yapılan çalışmalarda, NE’nin üretim performansının daha doğru tahmin edilmesini sağladığı belirtilmiştir. Cinsiyet, yaş ve genetik dikkate alınarak tahmin denklemlerinin ve sindirilebilirlik değerlendirmelerinin sürekli iyileştirilmesiyle, NE’nin kanatlı besleme uzmanları tarafından rutin olarak kullanılacak kesin bir araç haline gelmesi mümkün görünmektedir (Castro ve ark., 2023).

Ham Protein Düzeyinin Düşürülmesi:

Özellikle etlik piliç karma yemlerinde, en pahalı ve elzem besin madde bileşiği proteindir. Ancak azotun %50-80’i gübre ile atılmaktadır. Gübre ile atılan azot miktarı protein israfı olarak nitelendirilmektedir. Bu durum, ekonomik olarak sürdürülebilirliği olumsuz etkilemesinin yanı sıra altlık kaynaklı ayak ve solunum hastalıklarına neden olarak hayvan refahını da olumsuz etkilemekte-

dir. Dahası, amonyak salınımı ile sera gazı emisyonlarına katkıda bulunmaktadır (Kleyn ve Ciacciariello, 2021). Yapılan çalışmalarda, etlik piliçlerde karma yemdeki ham protein içeriğinin %1 düşürülmesi ile azot atılımında %13 azalma olduğu ifade edilmiştir (Ferguson ve ark., 1998; Ospina-Rojas ve ark., 2012). Ancak etlik piliç karma yemlerinde HP düzeyinin %2-3 azaltılması performansı olumsuz etkilemezken bu düzeyin %3'den fazla olmasının olumsuz etkilediği ve hayvan vücudunda yağ birikimine neden olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle, düşük ham proteinli yemlerle beslemede, özellikle metiyonin ve lizin gibi sınırlayıcı esansiyel amino asitlerin ve amilaz enziminin ilavesi önerilmektedir. Avrupa Komisyonu da azot atılımını en az seviyeye indirmek, amacıyla karma yemde kısıtlı protein ile besleme ve sentetik aminoasit ilavesini tavsiye etmektedir (Kırkpınar ve Atan, 2022).

Ham Selüloz İlavesi:

Özellikle suda çözünmeyen ham selülozlar (selüloz, hemiselüloz ve lignin) besin madde emiliminde sorun teşkil etmemekle birlikte, taşlıkta birikerek sindirim sistemi içeriğinin geçiş hızını yavaşlatarak; nişasta, yağ ve proteinlerin sindirilebilirliğini arttırdığı bilinmektedir (Mateos ve ark., 2012). Yumurta kolesterol düzeyi, kanibalizm, sindirim kanalı ve mikroorganizmalar üzerine olumlu etkilere sahip olduğu da ifade edilmiştir. Dahası, damızlık kanatlıların kontrollü gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Tejeda ve Kim, 2021). Yapılan çalışmalarda, proteine kıyasla ham selüloz veya yağ gibi besin maddelerinin sera gazı oluşumuna etkisinin çok daha az olduğu belirtilmiştir. Ancak, yemdeki ham selüloz düzeyinin artırılması özellikle yumurtacı tavuklarda NH_3 emisyonlarını azalttığı bildirilmiştir (Ferrer ve ark., 2019). Yemdeki ham selüloz düzeyinin artışı ile birlikte bazı enzimlerin ilave edilmesi önerilmektedir. Özellikle, yulaf kabukları gibi orta miktarda kaba, çözünmeyen lif kaynaklarının

%2 ile %3 arasındaki seviyelerde dahil edilmesi, genellikle düşük lifli rasyonlarla beslenen piliçlerin büyüme performansını iyileştirdiği, rasyon orta miktarda farklı lif kaynaklarının dahil edilmesinin sindirim organı gelişimini iyileştirdiği, HCl, safra asitleri ve enzim salgılanmasını arttırdığı ve bu değişikliklerin, besin madde sindirilebilirliğinde ve büyüme performansında, sindirim sistemi sağlığında ve nihayetinde daha iyi hayvan refahı ile sonuçlanabildiği bildirilmiştir. Günümüzde kanatlı hayvanların karma yemlerinde kullanılan ham selüloz düzeyleri yaklaşık olarak etlik ve yumurtacı civcivler için %1-3, etlik piliçler için %2-3, yumurtacı piliçler için %3-4 düzeyindedir. Alternatif olarak daha yüksek metabolik tolerans düzeyleri dikkate alınarak etlik civcivler için %6, etlik piliçler, yumurtacı civciv ve piliçler için %7-8 düzeyinde ham selüloz içerecek şekilde kaba yem ilavesi önerilebilir (Kırkpınar ve ark., 2013).

Yem Katkı Maddeleri Ve Teknolojik İşlemler:

Günümüzde, hayvan beslemede %100 sindirilebilir yem formüle etmek mümkün değildir (Cerisuelo ve Calvet, 2020). Sindirilebilirliğin artışı ile gübre hacminin azalması ve besin madde yararlılığının artması hedeflenmektedir. Son yıllarda ham selüloz ve protein sindirilebilirliğini artırarak sera gazı emisyonlarının oluşumunu azaltıp daha sürdürülebilir bir kanatlı üretimi amaçlanmaktadır (Raza ve ark., 2019). Yemin daha sindirilebilir olmasını sağlayan yem katkı maddelerinin kullanımı (enzim, probiyotik, prebiyotik, simbiyotikler, uçucu yağ asitleri, organik asitler) ve hammaddelere uygulanan teknolojik uygulamalar (öğütme, katı kültür fermantasyonu, peletleme, ekstrüzyon, genleştirme) ile yemin sindirilebilirliği artırılabilir (Cerisuelo ve Calvet, 2020). Her iki stratejinin de kanatlı beslemede sürdürülebilirlik üzerine etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Cerisuelo ve Calvet, 2020).

Tablo 1: Sera gazı emisyonlarının tavuk eti ve yumurta üretim zincirinden kaynaklanan miktarları (%)

Emisyonlar	Et	Yumurta	Kaynaklar
CO_2	59.4	48.9	Yemler, soya fasulyesi, enerji kullanımı, nakliye
CH_4	1.6	9.0	Gübre yönetimi
N_2O	36.5	41.0	Gübre yönetiminden kaynaklanan doğrudan veya direkt etkiler
Diğerleri	1.4	1.1	Yemler ve dolaylı enerji CO_2 (enerji tüketimi, yemden kaynaklanan ve çiftlik sonrası oluşan CO_2)

Gerber et. al. 2013.

Yem İçeriklerinin Çevresel Etkilerinin Azaltılması:

Mevcut arazi kaynaklarının 2011 yılından 2050'ye kadar kişi başına 0.7 ha'dan 0.5' ha düşmesi beklenmektedir. Günümüzde ekilebilir arazinin ise %33'ü yem hammaddesi üretimi amacıyla kullanılmaktadır (Lassaletta ve ark., 2019). Ancak artan insan nüfusu ile birlikte daha fazla gıdaya ihtiyaç duyulması nedeniyle üreticiden tüketici pazarlarına doğru hareketin artacağı öngörülmektedir. Uzmanların sağlıklı ve dengeli beslenme konusunda uyarılarda bulunması, insanların gıdaya erişim ve güvenliği konusunda endişeler duymasına neden olmuştur. Hayvan refahının gündeme gelmesi ise besleme konusunda birtakım stratejiler geliştirilmesini gerektirmektedir. Kanatlı sektörünün, performansını çevresel, toplumsal ve ekonomik yönleri dengeleyerek sürdürülebilir bir şekilde geliştirmek için geniş fırsatlara sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle karma yemlerin "Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi" kullanılarak hazırlanması, alternatif protein kaynaklarının kullanılması ve hidroponik üretim gibi stratejiler ile yem ve hammadde üretiminin çevresel etkisinin azaltılabileceği bildirilmiştir (Tallentire ve ark., 2017; Lassaletta ve ark., 2019). Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi ile bütüncül bir yaklaşım kullanarak üretimin her aşamasındaki çevresel etkiler göz önünde bulundurularak değerlendirme hedeflenmektedir. Şekil 1'de kanatlı üretim zincirindeki çevresel etkiler gösterilmiştir. Bu değerlendirme yönteminde, doğal

kaynakların kullanımı, asidifikasyon, ötrofikasyon, sera gazı emisyonları ve enerji kullanımı göz önünde bulundurulmaktadır. Kanatlı üretiminde yapısal model olarak belirli bir fonksiyonel birimi (örneğin, piliçlerin veya hindilerin 1000 kg yenilebilir karkas ağırlığı veya 1000 adet yumurta) üretmek için gereken tüm girdileri ve etkileri hesaplanabilmektedir. Tablo 2'de, yaşam döngüsü değerlendirilmesi metoduyla, yemlerde kullanılan çeşitli hammaddelerin çevresel etkileri verilmiştir. Ancak bu metodun, her ülkenin kendi standartları göz önünde bulundurularak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu hesaplama yönteminin geliştirilmesi ile çevre dostu ve refah düzeyi iyileştirilmiş bir üretim yapılabileceği düşünülmektedir (Leinonen ve Kyriazakis, 2016).

Çevresel etki göstergelerinin hesaplanmasında, üretim sürecinin her aşaması için tüketilen tüm kaynaklar ve çevreye salınan bileşikler dikkate alınmaktadır (Méda ve ark., 2019'dan uyarlanmıştır).

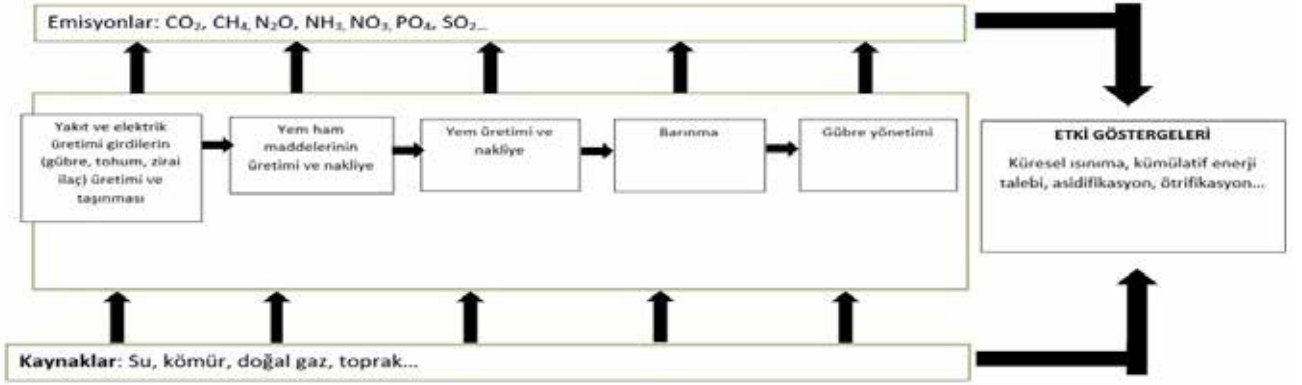
Alternatif protein kaynakları:

Kontrolsüz artan insan nüfusu ve hızla büyüyen kanatlı endüstrisi sonucu soya fasulyesi üretiminin iki katına çıkması gerekmektedir. Ancak, soya fasulyesi gibi ithal edilen protein kaynakları ile sürdürülebilir, çevre dostu ve ekonomik beyaz et üretimi olumsuz etkilenmektedir. Dahası, soya fasulyesi yetiştirilmesi için ABD, Arjantin ve Amazon Havzası gibi ormanlık alanların tarım arazisine dönüştürülmesi, toprak erozyonu, ötrofikas-

Tablo 2: Farklı hammaddeler için Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (ton)

Yemler	Sera Gazı Emisyonu (kg CO ₂ -eq)	Enerji İhtiyacı (Gigajoule GJ)	Asidifikasyon (kg SO ₂ -eq)	Ötrofikasyon (kg PO ₄ -eq)
Tahıllar	207-493	5-24	628-1818	14-42
Tahıl yan ürünleri	533-583	22-25	709-954	45-46
Yağlı tohum ve protein kaynakları	438-484	6-26	1177-3103	24-27
Yemeklik yağ	769-832	8-21	1058-2283	8-24
Bitkisel yağ	1727-2334	20-52	2343-4972	56-78
Hayvansal yan ürünler	557-641	13-13	800-1331	46-63
Böcekler	1317-2205	52-60	13-17	7-10
Algler	683-1810	-	-	-
Mineraller	900-967	14-15	175-205	23-41
Sentetik aminoasitler	6101-11021	144-284	1758-2510	210-311

Méda ve ark., 2019.



Şekil 1: Yaşam döngüsü değerlendirme (LCA) kullanılarak yem ve kümes hayvanı üretiminin (çevresel değerlendirme)

yon, yaygın pestisit kullanımı, biyolojik çeşitlilik kaybı ve yüksek sera gazı üretimi ile birlikte sürdürülebilirliği amaçlayan kanatlı işletmelerinde ele alınması gereken risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda, konvansiyonel üretim sistemlerinde soya yerine alternatif protein kaynağı olarak yerel, gıda sanayi yan ürünleri veya algler, böcekler ve solucanlar gibi omurgasızların karma yemlere ilavesi ile sürdürülebilir ve çevre dostu bir hayvansal üretimin yapılabileceği bildirilmiştir (Tallentire ve ark., 2017; Lassaletta ve ark., 2019).

Hidroponik tarım modeli:

Günümüzde gıda ile yem üretimi arasında yoğunlaşan rekabetin kaldırılması, ürün kalitesinin iyileştirilmesi, çevre dostu ve sürdürülebilir bir üretim yapmak amacıyla yemlerin hidroponik üretimi gündeme gelmiştir. Topraksız tarım modellerinden en eski ve yaygın olan hidroponik üretim modeli çevre koşullarından bağımsız her mevsim yeşil kaba yem üretimine imkân sağlamaktadır. Bu tarım modelinde geleneksel tarım modeline kıyasla arazi kullanımında %90, su kullanımında %95-98 tasarruf sağlamanın yanı sıra pestisit kullanılmaması nedeniyle çevre dostu bir yem üretilebilmektedir. Hidroponik yöntem hayvanların gelişimi için gerekli olan ham protein, amino asit, vitamin B ve E içeriği yüksek, kalsiyum, fosfor içeren, lif ve karoten içerikleri nispeten düşük yem üretimini mümkün kılmaktadır. Kanatlılarda karma yemlere ilave edilen kaba yemlerin hayvan refahı ve ürün kalitesini iyileştirdiği de göz ardı edilmemelidir. Khaziev ve ark. (2021) damızlık kazlarda hidroponik %25-30 düzeyinde yeşil yem ilavesinin üretim kârlılık seviyesini %9.6 artırdığını belirtmiştir. Al-Kanaan (2022) ise etlik piliçlerin yemlerine %10 hidroponik arpa ilavesinin etlik piliç üretim maliyetlerini

%9 azalttığını belirtmiştir.

Sonuç

İnsan nüfusunun beslenme gereksinimlerini karşılamak amacıyla ihtiyaç duyulan besin değeri yüksek gıdaların sağlanmasında, hayvansal ürünler hayati rol oynamaktadır. Hayvansal proteine yönelik artan ihtiyaç dik-kate alındığında, sektörün çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilir bir üretim yapması gerekmektedir. Kanatlı sektörü yem üretimi, arazi kullanım etkinliği, gübre yönetimi ve enerji kullanımı ile bir takım çevresel etkilere neden olmaktadır. Bu amaçla, sürdürülebilir kanatlı üretimi; çevre, ekonomi ve sosyal açıdan bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Sürdürülebilir besleme, yem üretiminin çevresel etkisini en düşük düzeye indirmek, besin madde atılımını azaltmak ve iyileştirilmiş sindirim sistemi ile sağlanabilmektedir. Gübre ile besin madde atılımını ve emisyonları azaltmak amacıyla hassas besleme, ham protein düzeyinin düşürülmesi, ham selüloz ilavesi ile yem katkı maddeleri kullanımı ve teknolojik işlemler önerilmektedir. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) tekniğinin kullanılması, alternatif protein kaynakları ve hidroponik tarım modeli gibi stratejiler, yem içeriklerinin çevresel etkilerinin azaltılmasına olanak sağlamaktadır.

Kaynaklar

- AL-KANAAN AJ (2022). Archives of Razi Institute, pp 77(5), 1853-1864.
- CASTRO FLS, CHAI, L, ARANGO, J, OWENS, CM, SMITH, PA, REICHEL, S., DU BOIS C, MENCONI, A (2023). Journal of Applied Poultry Research, 32(1): 100310.
- CERISUELO A, CALVET S (2020). ITEA Informacion Tecnica Economica Agraria, 116 (5): pp 483-506.
- FAO (2017). FAO's work on climate change United Nations. Climate Change Conference 2017; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, pp. 40.

- FEFAC (2016). Vision on animal feed industry: A knowledge driven, reliable partner of a competitive livestock sector.
- FERGUSON NS, GATES RS, TARABA JL, CANTOR AH, PESCATORE AJ, FORD MJ, BURNHAM D J . (1998). *Poultry Science*, 77 (10): 1481-1487.
- FERRER P, CALVET S, ROCA M, CAMBRA-LÓPEZ M, CERISUELO A (2019). XVIII Jornadas sobre Producción Animal, 7-8 de mayo, Zaragoza, España, pp. 242-244.
- GERMAN GS, KONSTANTINOS G, MARÍA SB, PAOLO M, SERGE R, LUÍS, DS (2017). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control).
- GERBER PJ, STEINFELD H, HENDERSON B, MOTTET A, OPIO C, DIJKMAN J, FALCUCCI A, TEMPO G (2013). Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy, pp. 139.
- KHAZIEV D, GADIEV R, YUSUPOVA C, KAZANINA M, KOPYLOVA S (2021). *Veterinary World*. 14(4), 841.
- KIRKPINAR F, ATAN H (2022). *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 59 (4): 733-744.
- KIRKPINAR F, TAN K, MERT S (2013). 8. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-7 Eylül, Çanakkale. Kongre Kitabı, 375-379.
- KLEYN FJ, CIACCARIELLO M (2021). *World's Poultry Science Journal*, 77(2), 267-278.
- LASSALETTA L, ESTELLÉS F, BEUSEN AH, BOUWMAN L, CALVET S, VAN GRÏNSVEN HJ, DOELMAN JC, STEHFEST E, UWIZEYE A, WEST-HOEK H (2019). *Science of the Total Environment*, 665 (1): 739-751.
- LEINONEN I, KYRIAZAKIS I (2016). *Proceedings of the Nutrition Society*, 75 (3): 265-273.
- MATEOS GG, JIMÉNEZ-MORENO E, SERRANO MP, LÁZARO RP (2012). *Journal of Applied Poultry Research*, 21 (1): 156-174.
- MÉDA, B, BELLOIR P, NARCY A, WILFART A (2019). *Proceedings of the 22nd European symposium on poultry nutrition*, 10-13 June 2019, Gdańsk, Poland (2019), pp. 82-92.
- MITECO (2019). Sistema español de inventario de emisiones. Inventario 1990-2017.
- MOTTET A, TEMPIO G (2017). *World's Poultry Science Journal*, 73(2), 245-256.
- OECD/FAO (2021). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030*; OECD Publishing: Paris, France.
- OSPINA-ROJAS IC, MURAKAMI AE, EYNG C, NUNES RV, DUARTE CRA, VARGAS MD (2012). *Poultry Science*, 91 (12): 3148-3155.
- RAZA A, BASHIR S, TABASSUM R (2019). *Heliyon*, 5(4), e01437.
- SHIUE I, (2014). 5 ways to keep your heart healthy. *World Economic Forum*. 2014 11.
- TALLENIRE, CW, MACKENZIE SG, KYRIAZAKIS I (2017). *Agricultural Systems*, 154 (5): 145-156.
- TEJEDA O, KIM W (2021). *Animals*, 11 (2): 461.
- UNESCO (2017). Division for inclusion, peace and sustainable development, Education Sector. Education for sustainable development goals; Learning objectives.
- VAN DIJK M, MORLEY T, RAU ML, SAGHAI Y (2021). *Nature Food*, 2(7), 494-501.

HAYVAN BESLEMEDE KULLANILAN BAZI KABA YEMLERİN NİSPİ YEM DEĞERİ

Prof. Dr. Tarkan ŞAHİN *

Dr. Öğr. Üyesi Mükremin ÖLMEZ *

Arş. Gör. Tuğçe Merve BERBEROĞLU *

ÖZET

Hayvanların verimliliğine etkisini ve tarımsal üretimini değerlendirmede, hayvan beslemede kullanılan yemlerin yem değerini doğru belirlemek önemlidir. Yem analizleri, hayvansal üretimde süreklilik arz eden bir karlılık ve teknik açıdan doğru ve bunun yanında ekonomik yemlemenin yapılmasında önemli bir unsur oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında; ruminant hayvanların, fizyolojik durumlarına ve genetik potansiyellerine göre dengeli kaba yemlerle beslenmesi zorunluluk oluşturmaktadır. Genelde, kaba yemler, ADF (Asit deterjan lif) ve NDF (Nötral deterjan lif) içeriği, tüketilme kapasitesi ve sağlayacağı enerji değerleri dikkate alınarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmelerde, nispi yem değeri (NYD), hayvana sağlayacağı enerji ve üretimine olan etkisi, tahmine dayalı olarak hesaplanmaktadır. NYD, kaba yemin kalitesi ve fiyatlandırılmasında önemli bir indeks olarak kabul edilmekte olup, kaba yemler arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Nispi yem değeri, ADF, NDF

RELATIVE FEED VALUE OF SOME FORAGES USED IN ANIMAL NUTRITION

Abstract

It is important to determine the feed value of the feedsuffs used in animal feeding correctly in evaluating the effect on the productivity of animals and agricultural production. Feed analysis constitutes an important element in making a continuous profitability and technically correct and economical feeding in animal production. When viewed from this standpoint; It is unavoidable that ruminant animals must be fed with balanced forages according to their physiological status and genetic potential. In general, forages are evaluated by considering their ADF (Acid detergent fiber) and NDF (Neutral detergent fiber) content, their consumption capacity and the energy values. In these evaluations, the relative feed value (RFV), the energy it will provide to the animal and its effect on production are calculated based on estimation. RFV is accepted as an important index to evaluate the quality and pricing of forages, and allows comparison between forages.

Key words: Relative feed value, ADF, NDF

KISALTMALAR

NYD	Nispi yem değeri
RFV	Relative feed value
KMT	Kuru madde tüketimi
ADF	Asit deterjan lif
NDF	Nötral deterjan lif
SKM	Sindirilebilir Kuru Madde

UYA	Uçucu yağ asitleri
NKKİ	Nispi kaba yem indeksi
CA	Canlı ağırlık
KM	Kuru madde
NÖM	Azotsuz öz madde
HP	Ham protein
HY	Ham yağ

* Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars. tarkants7@hotmail.com

GİRİŞ

Ruminant hayvanların sağlığı ve verimleri açısından doğru olarak beslenmesinde, kaba yem beslemesi en temel unsurların başında yer almaktadır. Doğru beslemede, kaba yem kaynaklarının yem değerinin doğru tespit edilmesi yanında, beslemede hedef alınan hayvanın kaba yemlerden sağlanması gereken besin maddesi ihtiyaçlarının da doğru olarak saptanması büyük önem taşımaktadır.

Bu makalede, kaba yemlerin yem değerinin hesaplanmasında kullanılan nispi yem değeri (NYD) ve bunu etkileyen faktörler ile bazı kaba yemlerin yem değerleri konusunda bilgiler derlenmiştir.

NİSPİ YEM DEĞERİ

Nispi yem değeri yemin nötral deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) değerlerinin kullanılmasıyla hesaplanan ve aynı zamanda yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren bir ölçü birimidir (Henning ve ark., 2000).

Nispi yem değeri indeksi hesaplanırken, kuru madde tüketimi (KMT) ile sindirilebilir kuru madde (SKM) değeri dikkate alınmaktadır. KMT ve SKM'nin hesaplanabilmesi için kaba yemlerde ADF ve NDF analiz değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Kaba yemin toplam sindirilebilirliğinin tahmini olan SKM, ADF kullanılarak hesap edilmektedir. Kuru madde tüketimi ise NDF kullanılarak hesaplanmaktadır. Nispi yem değeri sindirilebilir kuru maddenin kuru madde tüketimine oranının 1,29 katsayısı ile çarpımı ile bulunmaktadır. Nispi yem değerinin tahmininde kullanılan formüller Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından düzenlenmiştir. Hesaplama sonucu elde edilen NYD, ilgili kaba yemin kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Formüller aşağıdaki gibidir:

$$\text{Sindirilebilir Kuru Madde (SKM)} = 88,9 - (0,779 \times \% \text{ ADF})$$

$$\text{Kuru Madde Tüketimi (KMT)} = 120 / \% \text{ NDF}$$

$$\text{Nispi Yem Değeri (NYD)} = \text{SKM} \times \text{KMT} / 1,29$$

Yemlerin sadece ADF ve NDF analiz değerlerini dikkate alırken, ham protein (HP) değerinin hesaplamada dikkate alınmaması, bunun yanında, SKM ve KMT'nin tüm kaba yemler için benzer katsayılar üzerinden hesaplanması, NYD nin dezavantajlı yönlerini oluşturmaktadır.

Nispi yem değeri, tam çiçekteki yonca kuru otunun içerdiği % 41 ADF ve % 53 NDF içeriğinden hesaplanan 100.0 indeks değerini yemlerin yem değerlerinin karşılaştırılmasında referans olarak esas almaktadır. Bu referans değerine göre yemlerin NYD hesaplamada ortaya çıkmaktadır. NYD'nin azalması yemin kalite ve sindirilebilirlik oranının düştüğünü, artması ise yükseldiğini göstermektedir (Gürsoy ve Macit, 2017). Tablo 1'de görüldüğü gibi, Güney ve ark., (2016) nın Rivera ve Parish (2010) kaynağına dayanarak belirttiklerine göre; NYD 151 ve üstü en iyi kalitede kaba yem olarak kabul edilirken, 75 altı kötü kaliteli kaba yem olarak kabul edilmektedir. KMT hesaplanırken kullanılan pay değeri (120), yonca esaslı hazırlanan süt ineği rasyonlarında yem tüketiminin en yüksek olduğu seviyede canlı ağırlığının (CA) her 100 kg'ı başına 1,2 kg NDF tüketildiğini ifade eden sabit bir değerdir. Aynı zamanda, NYD hesaplanırken kullanılan 1,29 katsayısı da tam çiçeklenme döneminde bulunan yoncanın NYD'sinin 100.0 olduğunun kabul edilmesine dayandırılmıştır. NYD sistemi, baklagil kaba yemleri ve süt ineklerinin yem tüketimi tepkileri dikkate alınarak geliştirildiğinden; bu temel koşullarda süt sığırlarının beslenmesinde gayet iyi sonuç vermektedir (Jeranyama ve Garcia, 2004).

Tablo 1. Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan kaba yemlerin kalite standartları ve NYD karşılıkları (Rivera ve Parish 2010; Güney ve ark., 2016).

Kalite Standardı	HP	ADF	NDF	NYD
İlk	>%19	<%31	<%40	≥ 151
1	%17-19	%31-35	%40-46	125-151
2	%14-16	%36-40	%47-53	103-124
3	%11-13	%41-42	%54-60	87-102
4	%8-10	%43-45	%61-65	75-86
5	≤%8	>%45	>%65	<75

HP: Ham protein, ADF: Asit deterjan lif, NDF: Nötral deterjan lif, NYD: Nispi yem değeri

Tablo 2. Farklı dönemlerde biçilmiş yonca ile serin ve sıcak iklim çayır otlarının kimyasal bileşimi (KM bazında) ve nispi yem değeri (NYD) (Hackmann ve ark., 2008).

	Erken biçilmiş yonca	Geç biçilmiş yonca	Serin iklim - Çayır otu	Sıcak iklim - Çayır otu	Çayır otu + yonca
NDF, %	43,1	38,4	65,8	62,3	45,3
ADF, %	30,4	26,5	33,8	26,6	30,4
Hemiselüloz, %	12,7	11,9	32,0	35,7	14,9
NYD	143	169	90	109	136

NDF: Nötr deterjan lif, ADF: Asit deterjan lif, NYD: Nispi yem değeri

Nispi yem değeri, kaba yem kuru maddesinin sindirilebilirliği ve sağladığı doygunluk değerine göre ruminantların tüketebileceği yem miktarını tahmin ederek hesaplanır. NYD hesaplamasında selüloz sindirilebilirliği dikkate alınmamaktadır. Nitekim, farklı biçim zamanlarında elde edilen ve tüketilen kaba yemler hayvanlarda farklı performans değerlerine neden olmaktadır. Ham selüloz (HS) değeri; birinci biçim yoncanın NYD'si ile benzer olgunluk aşamalarında hasat edilen ikinci veya üçüncü biçim yonca ile benzerdir. Böylelikle; ruminantların aynı NYD'ye sahip kaba yemlerle beslendiklerinde bazen farklı performans göstermeleri, bu durumla açıklanmaktadır. Bununla birlikte, yem maddeleri büyüme ve gelişme sırasında ortam sıcaklığından etkilendiğinden, her bir biçimde elde edilen sindirilebilir HS farklı olacaktır. Ancak, sindirilebilir HS değerleri arasındaki farklılıklar, NYD hesaplamasında dikkate alınmamaktadır (Jeranyama ve Garcia, 2004).

ASİT DETERJAN LİF VE NÖTRAL DETERJAN LİF

Kaba yemlerin büyük bir kısmını genellikle yapısal ve yapısal olmayan karbonhidratlar oluşturur. Yapısal olan karbonhidratlar NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin) ve ADF (selüloz, hemiselüloz) olarak iki sınıfta incelenir. Yapısal karbonhidratlar ruminantlarda rumen sağlığının korunması için önemlidir (Tekçe ve Gül, 2014). Bu bağlamda rasyonlarda bulunan NDF ve ADF miktarları, ruminantlarda tükürük sekresyonunu teşvik ederek rumen pH'sını tamponlamakta ve KMT'yi arttırmaktadır (Lean ve ark., 2007). Ancak, NDF değeri yüksek rasyonlarla beslenen ruminantlarda yem tüketimi rumen kapasitesi ile sınırlandırılır. Rumen faunası, selülitik bakteriler tarafına kayar ve aşırı metan üretimi ile enerji kaybı oluşur (Khafipour ve ark., 2009).

Asit deterjan lif değeri ruminantlarda bir bakıma enerji göstergesidir. ADF'nin sindirimi ile uçucu yağ asitleri (UYA) oluşmakta ve başlıca sütün kompozisyonu ile

enerji sağlanmasında etkilidir. Aşırı miktarda ADF, enerji yoğunluğuna bağlı olarak yem tüketiminin ve verimin düşmesine neden olabilmektedir. Düşük miktarlarda ADF ise rumendeki fermantasyon ortamının değişmesine neden olarak selüloz eksikliğine bağlı metabolik hastalıklara yol açabilmektedir (Tekçe ve Gül, 2014).

Nispi yem değeri indeksinin tahmininde yemin içerdiği NDF miktarı dikkate alınmaktadır. Kaba yemin NDF sindirilebilirliği ile nispi kaba yem kalite indeksi (NKKİ) geliştirilmiştir. NDF sindirilebilirliğinin hesaplanması, yemin enerji içeriğinin daha iyi tahmin edilmesini sağlar. Vejetasyonun ilerlemesi ile NDF ve ADF miktarları artış göstermektedir. NDF ve ADF içeriği, NYD ile ters ilişkilidir (Güney ve ark., 2016).

Genellikle buğdaygil kaba yemler baklagil kaba yemlere oranla daha fazla NDF ve ADF içeriğine sahiptir. Dolayısıyla buğdaygillerin NYD değeri baklagillerden daha düşüktür (Tekçe ve Gül, 2014). Tablo 2'de yonca ve çayır otunun kuru madde bazında nispi yem değeri verilmiştir (Hackmann ve ark., 2008).

Nispi yem değerinin hesaplamasında kaba yemlerin protein oranı dikkate alınmasa da (Kaya, 2008) yüksek NYD içerikli yemlerin yüksek protein düzeyine sahip olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca, protein içeriği bakımından zengin kaba yemler ilave protein ihtiyacını azaltarak üretim maliyetini düşürmektedir. Sonuç olarak, yüksek NYD ile yüksek sindirilebilirlik ve maksimum süt verimi amaçlanmaktadır (Güney ve ark., 2016).

Nispi Yem Değerini Etkileyen Faktörler

Yem kalitesini; iklim, rakım, toprak yapısı, bitkinin türü, sulama durumu, farklı hasat zamanı, birlikte ekim ve gübreleme gibi faktörler etkilemektedir. Yem bitkilerinde hasat zamanı geciktikçe HP oranı azalırken, HS oranı artmaktadır. Hasat zamanının gecikmesi yemin sindirilebilirliğini azaltmaktadır (Gürsoy ve ark., 2022).

Üre kullanımı ile bitkilerin NDF ve ADF içeriği azaldığı, HP miktarının arttığı ve dolayısıyla NYD'sini yükselttiği yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Temel ve Şurgun, 2019; Türk ve Alagöz, 2019). Bazı çalışmalarda gübrenin, bitkilerin NDF ve ADF içeriğini etkilemediği bildirilmiştir (Korkmaz 2016; Yörük 2019). Ancak, bu durum bitki türü, toprak yapısı ve iklimden kaynaklanabilmektedir (Gürsoy ve ark., 2022).

Birlikte Ekim: Birlikte ekim, tarla şartlarında aynı dönemde iki veya daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi anlamına gelmektedir. Ara mahsulde en az bir baklagil türünün bulunması ile daha kaliteli yem üretimi amaçlanmaktadır. Bu şekilde topraktaki organik madde ve azot miktarı artırılarak, HP içeriği ve NYD değeri yükseltilmektedir. Ayrıca, buğdaygiller bir taraftan, baklagillerin don hasarını ve toprak erozyonuna karşı direncini arttırırken diğer taraftan hayvanlarda bazı baklagillerin tüketimi sonrası görülen timpani gibi beslenme bozukluklarına karşı riski azaltılabilmektedir. Tahıl taneleri ile bazı baklagil yem bitkilerinin birlikte ekimleri çürümele- rin de önüne geçmektedir. Birlikte ekim ile yem bitkileri daha iyi kurumakta ve silaj yapılması durumunda daha başarılı sonuçlar alınmaktadır.

Genellikle bitkilerde vejetasyon dönemi ilerledikçe HS miktarı artarak yem değeri düşer. (Seydosoglu ve Bengisu, 2019). Bu nedenle hasat zamanları, ara ürün- lerde tahılların gelişme dönemlerine göre belirlenmeli- dir (Aşık, 2006). Yapılan bir çalışmada; yem bezelyesi ve tritikalenin birlikte ekimi ile tritikalenin tek başına ADF ve NDF içeriğinin, karışım ve tek başına yem bezelyesine göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Pereira-Crespo ve ark., 2010). Karadağ ve Büyükburç (2004) ise yaptıkları çalışmada, farklı seviyelerde macar fiği ve tritikale- nin birlikte ekiminde tritikale oranının azalmasıyla ham protein oranının arttığını bildirmiştir. Karışımdaki türlerin oranı, verim ve kalite açısından çok önemlidir. Baklagil ve buğdaygil karışımlarında baklagil oranının artmasıyla birlikte kuru ot verimi düşmektedir. Genel olarak; iste- nilen kalitede yemlerin elde edilebilmesi için tahıl oranının %20'den fazla olmaması gerekmektedir (Yücel ve Avcı, 2009). Yapılan bir çalışmada, tritikale-yonca birlikte ekiminden; %60 yonca + %40 tritikale oranı ve yoncanın %100 çiçeklenme periyodunda hasat edilmesi sonuçları ile en iyi kalitede silaj alındığı bildirilmiştir (Yücel ve ark., 2018). Böylelikle, buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin

birlikte ekilmesi ile elde edilen kaba yem ürünlerinin ka- litesini ve dolayısıyla NYD'sini arttırmaktadır.

Gübreleme: Hasat mevsimi boyunca verimli üretim sağlamak amacıyla toprakta kaybedilen besin madde- lerini geri kazanmak için yeterli miktarda nitrojeni sağ- lamak önemlidir. Azotlu gübre miktarı, dekara 8-12 kg arası uygun olmaktadır. NDF ve ADF değerleri; bitki geli- şimine, yaprak/gövde oranına ve farklı lokasyonlara bağlı olarak değişmektedir. Yapılan çalışmalarda, NDF ve ADF değerlerinin gübreleme ile azaldığı bildirilmektedir (Türk ve Alagöz, 2019; Atalay ve Ateş, 2020; Tobay, 2019). Böylece, gübre kullanımı yüksek kalitede yem maddesi- nin elde edilmesinde önemli olmaktadır. Elde edilen di- ğer bulgulara göre; gübreleme yöntemi, kolay eriyebilir karbonhidrat miktarını arttırarak pH değerinde önemli bir düşüşe neden olmaktadır. Bu da yüksek kalitede silaj elde edilmesini sağlamaktadır (Çerit ve Güllap, 2021).

Tarımsal üretimde kimyasal gübreler; beslenme ve çevre kirliliğine neden olduğundan, yerine organik güb- reler kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, tritikale üretim alanlarına 1 hektara 80 kg N+ 10.000 kg solucan gübresi uygulamasıyla diğer uygulamalara göre en yük- sek nispi yem değeri (156,49) elde edilmiştir. Gübre kul- lanılmamış alanda ise, nispi yem değeri 93,42 olarak bu- lunmuştur. Böylece gübre kullanımı yüksek kalitede yem maddesinin elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır (Çerit ve Güllap, 2021). Diğer bir çalışmada farklı oranlar- da tritikale-fiğ ekimi ve sıvı gübre ilavesi altı hasat za- manında (3, 4, 5, 6, 7 ve 8 gün) değerlendirilmiştir. Sonuç- lara göre; en yüksek NYD en fazla sıvı gübre (% 20) veri- len grupta, en az değer ise gübre uygulanmayan grupta olduğu saptanmıştır (Akman ve ark., 2021). Song ve ark (2022) ise farklı gübre seviyeleri ile mısır-soya fasulyesi- nin birlikte yetiştirme sisteminin büyüme özellikleri, yem verimi ve yem değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda gruplar arasında % 58,0- 67,78 NDF, %32,49- 40,73 ADF, %57,17-63,27 SKM, % 0,06-2,37 KMT, 84-110 NYD hesapladıklarını bildirmişlerdir. Sonuç- lar, düşük oranda gübre ilavesi olan gruplarda soya fa- sulyesinin verimliliğinin daha fazla olduğunu göstermiş- tir. Bunun nedeni olarak; baklagil ve diğer yem bitkilerinin birlikte ekiminde baklagillerin atmosferik azotu bağlama yeteneğinden toprağın azotlu gübre ihtiyacını azaltabile- ceği öngörülmektedir.

Hayvan Beslemede Kullanılan Bazı Kaba Yemlerin Nispi Yem Değeri

Korunga: Korunga çok yıllık, kuraklığa dayanıklı, yüksek kireçli ve düşük fosforlu topraklarda yetişebilen bir baklagil yem bitkisidir. Atmosferdeki azotu toprağa bağlayabilme yeteneği yüksektir. Korunga, ülkemiz doğal florasında yaygın olarak yetiştirilmektedir. Son verilere göre Türkiye toplam korunga ekim alanı 174.494,90 hektar olup, bu alanda 1.934.697 ton yeşil yem üretimi gerçekleştirilmiştir. Korunga yüksek protein içeriği, lezzeti ve besin maddeleri yoğunluğu ile hayvan beslenmede önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca bazı baklagiller gibi hayvanlarda timpaniye neden olmamaktadır. Bu yüzden korunga, yonca ve üçgül gibi baklagillerin birlikte ekilmesinde fayda vardır (Sayar ve ark., 2022).

Hayvan yemlerinde sindirilebilirlik ve enerji değerinin bir göstergesi olan ADF'nin yemlerde düşük olması istenmektedir. Korunga SKM değeri %59 ile %66 arasındadır. Korunganın ADF değeri; vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunlaşma dönemleri için sırasıyla; %33, %37 ve %40'dır. Korungada NDF değeri ise %25 ile %47 arasında değişmektedir. Daha yüksek SKM, hayvanlar tarafından daha fazla tüketildiğini göstermekte ve yüksek yem kalitesinin göstergesi olarak kabul edilmektedir. HP içeriği, %11 ile %19 arasında olup, NYD değeri; 118,2 ile 178,6 arasında değişmektedir. Korunga; KM, SKM, KMT, HP ve NYD özellikleriyle yüksek kaliteli yem sınıfında yer almaktadır. NDF ve ADF özellikleri ikinci sırada yer almaktadır (Sayar ve ark., 2022).

Yonca: Türkiye İstatistik Kurumu'na göre Türkiye'de 2020 yılında ortalama 19.290 milyon ton yeşil yonca otu üretilmiştir (TÜİK, 2020). Yonca çok yıllık bir yem bitkisidir. Aynı ekimden 4-5 yıl boyunca yeşil yem elde edilebilmektedir. Kurutulmuş yonca %16-25 HP (%72 sindirilebilirlik), %20-30 HS içermektedir. Mineral ve vitaminler bakımından zengindir. Ruminant rasyonlarında; yonca otu, lezzetli olması ve yüksek protein içeriği ile önemli bir kaba yemdir (Gümüş, 2021). Yapılan bir

çalışmada yöreye özgü bazı yonca otu çeşitlerinin yıllara (3 yıl) göre verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmiştir. Sonuçlar, farklı yonca türleri ve yıllar arasında değişkenlik göstermiş olup, ADF %16-26, NDF %23-36, SKM %73 (ortalama), KMT % 4,3 (ortalama), NYD ise 210-260 aralığında hesaplanmıştır. Bu değerlerin farklı olmasının sebebi; yağış, sıcaklık, bölgesel iklim, toprak, bitki genetiği ve farklı ekim dönemleridir (Çaçan ve ark., 2018).

Yonca kuru otunun besin madde değerleri; üretim, taşıma ve depolama işlemlerinde düşebilmektedir. Bu nedenle yonca silajı, hem daha az yer kaplaması hem de besin maddelerini koruması açısından alternatif bir yemdir. Silaj işleminde suda çözünür karbonhidratlar ve laktik asit bakterileri ile pH'nın düşmesi sağlanmaktadır. Yonca silajının yüksek protein ve düşük şeker içermesi nedeniyle kalitesini korumak zordur. Glikoz, sakkaroz ve melas gibi katkı maddeleri, ortamdaki laktik asit seviyesini artırarak, pH seviyesini düşürmektedir. Yapılan bir çalışmada yonca silajı yapımında sükröz (şeker) ilavesi ile silolamanın 7. ve 14. günlerinde silajın kalitesini ve NYD'sini artırdığı bildirilmiştir (Gümüş, 2021).

Mısır Silajı: Birçok ülkede mısır, silaj yapımında en popüler tarımsal üründür. Mısır bitkisi, içerdiği yüksek kolay eriyebilir karbonhidrat varlığından dolayı silaj yapımı kolay bir yem maddesidir. Ayrıca, ruminantlar için yüksek enerji değerine sahiptir. Ancak, mısır silajı, %7-8 HP içermektedir. Bu yüzden, mısırın proteince zengin baklagillerle yetiştirilmesi, toprak besin maddeleri ve ışık gibi

Tablo 3. Mısır ve mısır baklagil karışımı silajının hücre duvarı bileşenleri, ham protein, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri (Kızılışımşek ve ark., 2020)

Birlikte Ekim	NDF, %	ADF, %	HP, %	SKM, %	KMT, %	NYD
Mısır	54,82	28,82	6,16	66,45	2,19	112,81
Mısır + Maş Fasulyesi	53,46	30,70	6,66	64,98	2,25	113,12
Mısır+ Çalı Fasulyesi	51,89	30,07	7,15	65,48	2,31	117,41
Mısır+ Börülce	50,47	28,26	6,51	66,89	2,38	123,75
Mısır+ Soya	50,33	29,89	7,48	65,62	2,39	121,52
Ortalama	52,19	29,55	6,88	65,08	2,30	117,72

NYD: Nispi yem değeri, NDF: Nötr deterjan lif, ADF: Asit deterjan lif, HP: Ham protein, SKM: Sindirilebilir kuru madde, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri

ekolojik kaynakların verimli kullanılması açısından avantajlı olabilmektedir. Mısır ve baklagillerin birlikte ekilip hasat edilmesi sonrası silajların ADF ve NDF değerleri azalmıştır. Mısıra; soya fasulyesi, fiğ, yonca, fasulye gibi baklagil yem materyallerinin ilaveleri, silajın NDF içeriğini azaltırken (Kızılsimşek ve ark., 2020), mısır ile baklagillerin birlikte ekimi ve beraber hasadının ADF değerleri üzerinde bir farklılık oluşturmadığı bildirilmektedir (Nurk ve ark., 2017). Bunun yanında, mısır ve baklagillerin birlikte ekimi HP miktarını artırarak yem kalitesini, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketim ve nispi yem değerini olumlu etkilediği bildirilmiştir (Tablo 3) (Kızılsimşek ve ark., 2020).

Şeker Pancarı: Hasat sonrası şeker pancarı artıkları hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Günümüzde şeker pancarı hasadından sonra parçalanmış şeker pancarı yapraklarının gübre olarak tekrar tarlaya dağıtılması yaygın bir uygulamadır. Ancak şeker pancarı hasat artığının hayvan beslemede kullanılması daha kazançlıdır. Şeker pancarı ve ürünleri ruminantlar tarafından yüksek oranda sindirilmektedir. Şeker pancarı; taze, kurutulmuş ve silolanmış formlarda kullanılmaktadır. Şeker pancarının hasat sonrası artıkları silolanırken, yapraklarının temizliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde toprak varlığı, bakteriyel kontaminasyon riskini tetikler ve bütirik asit seviyesini artırır. Şeker pancarının baş ve yaprakları %13-20 KM, %2-3 HP, %0,4 ham yağ (HY), %8,2 azotsuz-öz madde (NÖM) ve %2,5 HS içermektedir. Şeker pancarı ürünlerinin yüksek saponin ve oksalik asit

Tablo 4. Şeker pancarına üre ve melas ilavesi ile kuru madde bazında SKM, KMT, NYD'ne etkisi (Karabıyık ve ark., 2018)

	SKM %	KMT %	NYD
Şeker pancarı(taze)	73,53	3,62	206,49
G- Şeker pancarı	69,57	2,58	138,93
P- Şeker Pancarı	69,05	2,74	146,48
G- Şeker pancarı + üre	68,95	2,58	137,75
P- Şeker Pancarı + üre	67,90	2,58	136,03
G- Şeker pancarı + melas	69,40	2,61	140,66
P- Şeker Pancarı + melas	69,98	2,79	151,21
G- Şeker pancarı + üre + melas	70,05	2,66	144,70
P- Şeker Pancarı+ üre + melas	69,01	2,65	141,94

SKM: Sindirilebilir kuru madde, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, G: Granül, P: Pelet

içermesinden dolayı, fazla tüketimi ishal gibi sindirim sistemi bozukluklarına yol açabilmektedir. Bu yüzden, günlük tüketimi sınırlandırılmalıdır. Şeker pancarı yaprağına melas ve üre ilavesi besin maddesi içeriğini ve yem kalitesini arttırmaktadır (Karabıyık ve ark., 2018).

Karabıyık ve ark (2018), yaptıkları çalışmada şeker pancarının NYD'si 206 (ortalama) olarak hesaplarken, farklı formlarda (granül ve pelet) hazırladıkları yemlere melas ve üre ilavesi ile SKM, KMT ve NYD'yi kontrol grubuna göre arttırdığını bildirmişlerdir (Tablo 4).

Tritikale: Tritikale; buğday ve çavdar melezlemesinden geliştirilmiştir. Tritikale, sulanmayan alanlarda alternatif bir yem bitkisidir. Buğdaya göre, %25 daha fazla ot vermektedir. Besin madde değerleri çavdar ve buğdaydan daha iyidir (Çerit ve Güllap, 2021). Kaplan ve ark (2015) yaptıkları çalışmada melezleme yöntemi ile geliştirilen farklı tritikale türlerinin ot verimi ve kalitesindeki değişimleri belirlemek için süt olum zamanında biçilmiştir. Deneme sonunda % 32,92-44,63 ADF, % 63,72-78,47 NDF, % 54,14-63,25 SKM, % 1,53-1,88 KMT, 64,18-89,31 arasında NYD hesaplanmıştır. Mevcut sonuçlar, melezleme yöntemi ile geliştirilen tritikale genotiplerinin diğerlerinden daha üstün özellikler gösterdiklerini bildirmiştir. Diğer bir çalışmada, tritikale ve yem bezelyesi bitkilerinde farklı oranlarda karışım ve hasat dönemlerinin ot kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda; % 28,10- 40,81 ADF, % 39,87-51,31 NDF, % 57,11-67,01 SKM, % 2,34-3,01 KMT, 103,59-156,42 arasında NYD hesaplandığı bildirilmiştir. Bu aralıklarda, en iyi sonuçların %75 yem bezelyesi ve %25 tritikale olan gruplarla birlikte süt olum zamanında hasat edilen bitkilerde olduğunu bildirmişlerdir (Seydosoglu ve Bengisu 2019). Tritikale, silaj üretimi için buğday, çavdar ve arpa göre daha yüksek silaj materyali verim özelliklerine sahiptir. Yapılan bir çalışmada, tritikale silajının yüksek NYD (156,49)'ye sahip olduğu bildirilmiştir (Çerit ve Güllap, 2021).

Sorgum: Sorgum; gıda, hayvan yemi ve biyoyakıt için kullanılan önemli ve çok amaçlı bir bitkidir. Bu ürün, bazı ülkelerde geniş çapta ekilmekte ve bir yem bitkisi olarak dünyanın birçok yerinde önem kazanmaktadır. Geniş bir ekim zaman aralığına uyum, kuraklığa dayanıklılık, yüksek verim ve hızlı büyüme gibi birçok faktör sorgum bitkisinin tahıl ve yem bitkisi olarak yaygın hale gelme-

sini sağlamıştır. Sorgum yeminin kalitesi, gübreleme, sulama, genotip, bitki yoğunluğu ve hasat aşaması gibi birçok faktörden etkilenebilir. Olgunluk aşaması kaba yem verimini ve kalitesini etkiler ve bitki olgunluğa doğru ilerledikçe kaba yem besin maddeleri değerleri düşer. Yem bitkilerinin büyüme aşaması, ilgili yem kaynağının hayvanlar tarafından sindirilebilirliğini ve yem tüketimini de etkilemektedir. Sorgumun verim, besin madde değeri ve sindirilebilirliği üzerine olgunluk aşamasının etkisi incelendiğinde; çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemlerindeki ham protein içeriğinin en yüksek değerde olduğunu, ancak ilerleyen vejetasyonla azaldığını bildirmişlerdir (Ronga ve ark., 2020; Teixeira ve ark., 2017). Genel olarak, vejetasyon dönemi ilerledikçe NDF ve ADF içeriği artarken, NYD ve kaba yem sindirilebilirliği azalmaktadır (Ashoori ve ark., 2021). Yapılan bir çalışmada farklı sorgum türlerinin dört hasat döneminde biçilmesi ile ot kalitesi araştırılmıştır. En yüksek NYD'nin süt olum döneminde biçilen materyalde olduğu görülmüştür. Ayrıca incelenen sorgum türleri arasında NYD'nin süt olum döneminden (%145) olgunluk dönemine (%86) kadar belirgin şekilde azaldığı ifade edilmiştir (Khalilian ve ark., 2022).

Çeltik Samanı: Türkiye'deki kaba yem kaynaklarının yetersizliği göz önüne alındığında; çeltik üretimi yapılan bölgelerde hayvan beslemede alternatif kaba yem kaynağı olarak çeltik samanı kullanmak mümkün olmaktadır (Akay, 2022). Çeltik (*Oryza sativa* L.), suyla iyice doyunmuş tarlalarda yetiştirilen, yıllık ve ılık mevsimlik bir tahıldır. Çeltik, üretimde hububat arasında birinci, ekili arazide ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'de, 2018 yılında çeltik ekimi 120 bin hektarın üzerinde ve 940 bin ton üretim ile gerçekleşmiştir (FAO, 2020). Mevcut durumda çeltik samanının oldukça küçük bir kısmı hayvan beslemede kullanılmaktadır. Özellikle çeltik üretiminin oldukça yüksek olduğu Doğu ve Güney Asya ülkelerinde, kaba yem kaynağı olarak çeltik samanı büyük oranda (%90-95) hayvan beslemede kullanılmaktadır. Genel olarak, geviş getiren hayvanlara 100 kg canlı ağırlık başına 1,0-1,2 kg çeltik samanı ilave edilmektedir (Akay, 2022).

Yapılan bir çalışmada çeltik samanında, %5,21-7,94 HP, %65,00-69,92 ADF, 37,92-41,24 NDF ve NYD 77.86-82.64 olarak belirlenmiş ve çeltik samanı '3. Kalite' olarak sınıflandırılmıştır. Önceki bazı çalışmalarda, çeltik samanının yüksek silika ve lignin içeriğine sahip ol-

duğundan dolayı rumende yavaş ve sınırlı sindirim gibi bazı olumsuz etkiler gösterdiği ortaya konmuştur (Akay, 2022). Bununla birlikte, tahıl samanları, yüksek kaliteli kaba yem eksikliği nedeniyle dünyanın çeşitli yerlerinde hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır (Mut ve ark., 2015). Tahıl samanları, enerji kaynakları ve temel besin maddeleri açısından zayıf olduğundan, kalitesiz kaba yemler olarak sınıflandırılmaktadır (Akay, 2022).

Sonuç

Yem kalitesi ve bileşenlerini etkileyen faktörleri anlamak; yemin besin maddesi değerini ve tüketimi optimize ederek, hayvansal üretimi geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Hayvan besleme alanında kullanılan kaba yemlerin NYD'si ile yemlere rakamsal değerler vermek; tahmini kalite farkını göstermektedir. Böylece, NYD ile farklı yem bitkilerinin kalite değerleri ortaya konabilmektedir. Bu durum; elde edilen ürününün değerlendirilmesi, fiyatlandırılması ve pazarlanması aşamalarını da etkilemektedir.

Yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere; çevreye bağlı olarak farklı biçim zamanları ve gübreleme gibi etkenler aynı tür yem bitkisinin farklı NYD'ye sahip olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda, bitkilerin farklı türleri arasında yapılan melezleme çalışmaları ya da hangi türlerin daha üstün özelliklere sahip olduğuna dair yapılan çalışmalar ışığında; ekimlerin yapılması, gübreleme şartlarına ve sonrasında hasat dönemlerine dikkat edilmesi gibi faktörler önemli olmaktadır. Bu bağlamda, mera ıslah çalışmaları ile birlikte kaba yemlerin kalite tespitinin yapılmasıyla, ürünlerin daha iyi değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Kalite artışı ile doğru besleme yapılarak, hayvansal ürün ve kalitesinin artırılması istenmektedir. Dolayısıyla, hayvanların yeterli miktarda uygun kaliteli yemlerle beslenmesi, daha yüksek gelir elde etme imkânı doğuracak ve ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- AKAY H (2022). *Gesunde Pflanzen* 74: 549-560.
- AKMAN M, GÜZEL Ş, GÜMÜŞ H (2021). *Kocatepe Veterinary Journal* 14(1): 77-82.
- ASHOORİ N, ABDİ M, GOLZARDİ F, AJALLİ J, ILKAAE MN (2021). <https://doi.org/10.1590/1678-4499.20200423> Erişim: 1 Aralık.
- AŞIK FF (2006). Effects of sheed rates in mixtures of pea (*Pisum sativum* L.) + Barley (*Hordeum vulgare* L.) and cutting stages on the hay yield and its quality, Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Master's thesis, Bursa.
- ATALAY M, ATEŞ E (2020). *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi* 7(1): 221-230.
- ÇAÇAN E, KOKTEN K, KAPLAN M (2018). *Applied Ecology and Environmental Research* 16(2).

- ÇERİT N, GÜLLAP MK (2021). *Turkish Journal of Range and Forage Science* 2(1): 8-15.
- FAO (2020). <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancr> Erişim:25 Ekim.
- GÜMÜŞ H (2021). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9(3): 47-52.
- GÜNEY M, BİNGÖL NT, AKSU T (2016). *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 11(2).
- GÜRSOY E, MACİT M (2017). *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 32(3): 407-412.
- GÜRSOY E, SEZMİŞ G, KAYA A (2022). *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 5(1): 243-257.
- HACKMANN TJ, SAMPSON JD, SPAIN JN (2008). *Journal of Animal Science* 86(9): 2344-2356.
- HENNING JC, LACEFILD GD, AMARAL-PHILIPS D (2000). Cooperative Extension Service. ID-101.
- JERANYAMA P, GARCÍA AD (2004). *Biological Science*, USA, South Dakota State University press. pp.1-3.
- KAPLAN M, YILMAZ M, KARA R (2015). *Journal of Agricultural Sciences* 21(1): 50-60.
- KARABIYIK A, ÖZCAN MA, KILIÇ Ü (2018). *Black Sea Journal of Agriculture* 1(4): 117-121.
- KARADAG Y, BUYUKBURC U (2004). *Indian Journal of Agriculture Science* 74(5): 265-267.
- KHAFIPOUR E, LI S, PLAIZIER JC, KRAUSE DO (2009). *Applied and Environmental Microbiology* 75(22): 7115-7124.
- KHALILIAN ME, HABIBI D, GOLZARDI F, AGHAYARI F, KHAZAEI A (2022). *Cereal Research Communications* 1-10.
- KIZILŞİMŞEK M, GÜNAYDIN T, ASLAN A, KEKLIK K, AÇIKGÖZ H (2020). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(1): 165-169.
- KORKMAZ M (2016). Adi fiğ (Vicia Sativa L.) ve arpa (Hordeum Vulgare L.) karışımında farklı dozlarda P ve N uygulamalarının ot verimi ve kalitesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- LEAN IJ, ANNISON F, BRAMLEY E, BROWNING G, CUSACK P, FARQUHARSON B, NANDAPI D (2007). Australia. Australian Veterinary Association, pp. 12-14.
- MUT Z, AKAY H, ERBAŞ ÖD (2015). *International Journal of Plant Production* 9: 507-522.
- NURK L, GRAB R, PEKRUN C, WACHENDORF M (2017). *BioEnergy Research* 10(1): 64-73.
- PEREIRA-CRESPO S, FERNÁNDEZ-LORENZO B, VALLADARES J, GONZÁLEZ-ARRÁEZ A, FLORES G (2010). *Options Méditerranéennes* 92: 215-218.
- RIVERA D, PARISH J (2010). *Interpreting Forage and Feed Analysis Report*. 2620, Mississippi State University.
- RONGA D, DAL PRÀ A, IMMOVILLI A, RUOZZI F, DAVOLIO R, PACC-HIOLI MT (2020). *Agronomy* 10(6): 917.
- SAYAR MS, HAN, BASBAG M (2022). *Fresenius Environmental Bulletin* 31(4): 4009-4017.
- SEYDOSOĞLU S, BENGİSU G (2019). *Applied Ecology and Environmental Research* 17(6): 13263-13271.
- SONG Y, LEE SH, WOO JH, LEE KW (2022). *Journal of Crop Science and Biotechnology* 1-12.
- TEIXEIRA TPM, PIMENTEL LD, SANTOS DIAS, LA COSTA PARRELLA RA, PAIXÃO MQ, BIESDORF EM (2017). *Industrial Crops and Products* 109: 579-586.
- TEKÇE E, GÜL M (2014). *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 9(1): 63-73.
- TEMEL S, ŞURGUN N (2019). İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9(3): 1785-1796.
- TOBAY Y (2019). Farklı Dozlarda Solucan Gübresi ve Azot Uygulamalarının Silajlık Mısırdaki Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- TÜİK (2020). Turkish Statistical Institute, www.tuik.gov.tr Erişim: 6 Aralık.
- TÜRK M, ALAGÖZ M (2019). *Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (2): 286-293.
- VAN DYKE, NJ, ANDERSON PM. (2000). Circular ANR-890.
- YÖRÜK N (2019). Bursa koşullarında yetiştirilen adi fiğ-tritikale karışımında farklı azotlu ve fosforlu gübre dozlarının ot verimi ile ot ve silaj kalitesi üzerine etkileri, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- YÜCEL C, AVCI M (2009). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 15(4): 323-332.
- YÜCEL C, AVCI M, YÜCEL H, SEVİLMİŞ U, HATİPOĞLU R (2018). *Fresenius Environmental Bulletin* 27(8):5312-5322.