



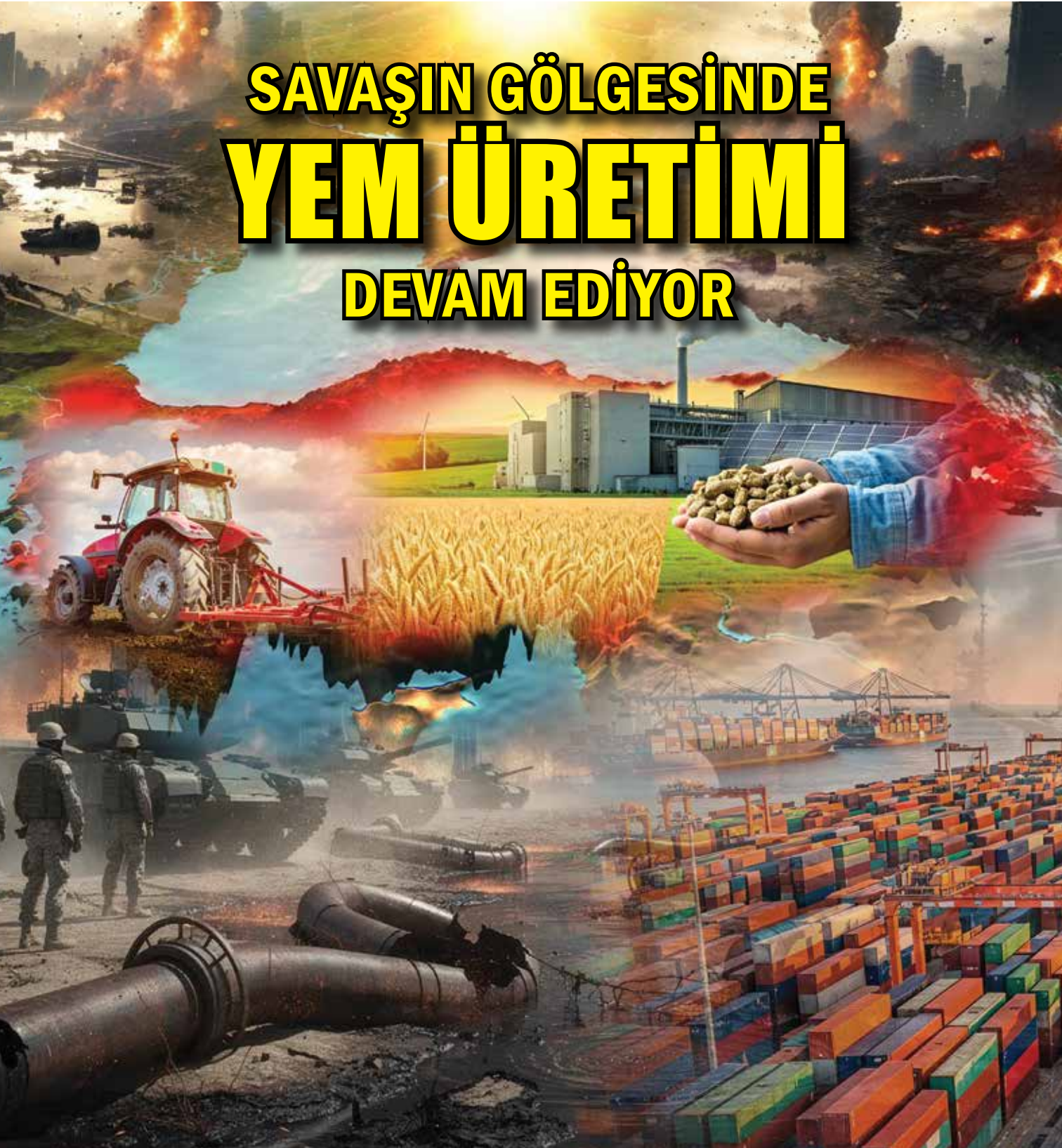
YEMMAGAZİN

Turkish Feed Manufacturers' Association Journal

NİSAN 2026 / SAYI 105

ISSN: 1302-2687

SAVAŞIN GÖLGESİNDE YEM ÜRETİMİ DEVAM EDİYOR



Kaliteli Yem Katkı Maddeleri Öncülüğü

Sonuçlarınız önemlidir. Vitaminler, karotenoidler ve mikro besinlerin önde gelen bir üreticisi olarak, küresel bir üretim ağı aracılığıyla sunulan onlarca yıllık araştırmayla desteklenen yüksek kaliteli yem katkı maddeleri sunmaya kararlıyız.

Hayvan Beslenmesi ve Sağlığı müşterilerimiz için bu, kullanımı kolay ve daha fazla operasyonel verimliliğe katkıda bulunan güvenli ve güvenilir ürünler anlamına gelir. Ayrıca geniş bir yelpazedeki gelişmiş dijital hizmetlerle daha da ileri gitmenize yardımcı oluyoruz.

Daha fazla bilgi için:
dsm-firmenich.com/an/



dsm-firmenich



YEM MAGAZİN

- 03 BAŞKANIN KALEMİNDEN
- 08 BİYOTEKNOLOJİDE MİKROORGANİZMALAR VE RİSK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI DÜZENLENDİ
- 12 FLAKE KDV ORANI
HAKKINDAKİ AÇIKLAMA
- BAŞKANIMIZ TARIM ANALİZ PROGRAMINDA BİTKİSEL VE HAYVANSAL ÜRÜN PİYASALARINI DEĞERLENDİRDİ
- 14
- 16 ÖZBEKİSTAN BÜYÜKELÇİSİ
BİRLİĞİMİZİ ZİYARET ETTİ
- 18 TUSAF ULUSLARARASI
KONGRE VE SERGİSİNE KATILDIK
- 22 BİRİNCİ LİSANS LI DEPOCULUK SEKTÖR
ÇALIŞTAYI ANTALYA'DA DÜZENLENDİ
- 24 AGRO TV İLE GÜNAYDIN PROGRAMINA
KONUK OLDUK
- 28 5. ULUSLARARASI HAYVAN BESLEME KONGRESİ
BAŞARIYLA GERÇEKLEŞTİRİLDİ
- KANATLI YEMLERİNDE MİKOTOKSİN
BAĞLAYICILARIN KULLANIMI VE
ETKİLİ SEÇİM KRİTERLERİ
- 30
- KEDİ VE KÖPEK DİYETLERİNDE LİFLER:
ÜRETİM TEKNOLOJİSİ, ÜRÜN KALİTESİ VE
HAYVAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ
- 42
- 2025 YILI KARMA YEM ÜRETİMLERİNİN İLLERE
GÖRE DAĞILIMI
- 52
- YEM SANAYİİNE İLİŞKİN İTHALAT / İHRACAT
RAKAMLARI 2025
- 54

NİSAN 2026
YIL 34 / SAYI 105

TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ
BİRLİĞİ DERNEĞİ İKTİSADİ
İŞLETMESİ ADINA YAYIN SAHİBİ
VE SORUMLU YAZI İŞLERİ
MÜDÜRÜ
Dr. 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 Doğan TUNCER
Prof. Dr. Sakine YALÇIN
Prof. Dr. Necmettin CEYLAN
Dr. Hüseyin BÜYÜKŞAHİN

GRAFİK TASARIM
SAYE AJANS

İDARE ve YAZIŞMA ADRESİ
Çetin Emeç Bulvarı
Lizbon Cad. No:38/7
Öveçler – Çankaya / ANKARA
Tel: (0312) 472 83 20
e-posta: info@yem.org.tr

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

Baskı NİSAN 2026
Dört Ayda Bir Yayınlanır
Yayın Türü: Yerel Süreli
Yayın Dil: Türkçe-İngilizce

Baskı Adedi: 700 Adet basılmıştır.

HAKEMLİ DERGİDİR.
CAB Abstracts tarafından taranmaktadır.
<http://bit.ly/2kvSDCO>
www.yem.org.tr • info@yem.org.tr

Baskı: Poyraz Ofset
2. Matbaacılar Sitesi 1534. Cad.
No: 9 İvedik OSB / ANKARA
Tel: (0312) 384 19 42

Mangalın tadı

bizimle çıkar...



beypiliq®
ağzınıza sağlık

Sevgili Dostlar,

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü verilerine göre Türkiye'nin karma yem üretimi 2025 yılında 30,7 milyon tona ulaşarak bir önceki yıla göre %4,8 oranında artış göstermiş ve ülkemiz Avrupa'daki liderliğini sürdürmüştür. 2024 yılında 29,3 milyon ton olan üretim, tüm ana kategorilerde büyüme kaydetmiştir. Kanatlı yemleri %2,6 artışla 11,2 milyon tona, büyükbaş ve küçükbaş yemleri ise %6,3 artışla 18,2 milyon tona yükselmiştir. Bu rakamlar, Türkiye'nin hayvancılık sektörünün her geçen yıl daha yoğun ve entansif bir üretim modeline evrildiğini açıkça göstermektedir.

Yem sanayine ilişkin dış ticaret verileri incelendiğinde, 2025 yılında toplam ithalatın miktar bazında yaklaşık 17,5 milyon ton'a ulaştığı ve 2024 yılındaki 15,2 milyon ton seviyesine göre %14,8 oranında arttığı görülmektedir. İthalatın değer bazında ise 7,7 milyar dolara yükselerek bir önceki yılın 7 milyar dolar seviyesinin %10,3 üzerine çıktığı dikkat çekmektedir. Bu veriler, Türkiye'nin yem hammaddesi ithalatına olan bağımlılığının artmaya devam ettiğini ve dış ticaret dengesinin sektör için stratejik bir öncelik olmayı sürdürdüğünü ortaya koymaktadır.

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili coğrafi konumunun yanı sıra ne yazık ki bugün her tarafı savaşlarla ve çatışmalarla kuşatılmış bir ülke haline gelmiştir. Kuzeyimizde, yem hammaddesi tedarikimizin önemli bir bölümünün karşılandığı Ukrayna ve Rusya'da devam eden savaş nedeniyle bölgedeki üretim tesisleri ve fabrikalardaki çalışmalarda aksaklıklar yaşanmakta, bu da hammadde teminini etkilemektedir. Diğer taraftan Ortadoğu'da ABD, İsrail ve İran arasındaki savaşlar ile diğer çatışmalar ve istikrarsızlıklar, özellikle Suriye ve Irak başta olmak üzere bölge ülkelerinde gıda üretimini önemli ölçüde sekteye uğramıştır. Bu durum, söz konusu ülkelerin dışa bağımlılığını ve gıda ithalat talebini artırmıştır. Yeni gelişmeler, Türkiye için hem bir risk, hem de önemli bir fırsat penceresi oluşturmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin gıda ihracatına yönelik kapsamlı ve uzun vadeli stratejiler geliştirmesi, uluslararası pazarlarda etkin bir konumlandırma yapması büyük önem taşımaktadır. Mevcut gıda ihracatı yasaklamaları ve kısıtlamaları, üreticilerimizin yatırım motivasyonunu kırmakta, uluslararası pazarlarda güven kaybına yol açmakta ve yıllar içinde büyük emeklerle kazanılan ihracat pazarlarının rakip ülkelere kaptırılmasına neden olmaktadır. Bu yasaklamaların bir an önce kaldırılması sektörümüzün en temel beklentileri arasındadır.

2026 yılına baktığımızda, Türkiye'de özellikle gıda enflasyonunun belirleyici etkisiyle genel enflasyon rakamlarının beklentilerin üzerinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Sektör paydaşlarının gündeminde



döviz kurlarının seyrine ilişkin önemli soru işaretleri bulunmakta; kur belirsizliği hem üretim maliyetlerinin hem de ithalat planlamalarının öngörülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Olumlu bir gelişme olarak, bu sene özellikle kış ve bahar aylarında toparlanan yağışlar sayesinde nispeten iyi bir hububat hasadı beklenmektedir; bu durum yem hammaddesi arzı açısından olumlu bir tablo ortaya koymaktadır. Gıda fiyat artışlarının kontrol altına alınabilmesi için özel sektör ve kamunun daha sıkı koordinasyon içinde, proaktif ve çözüm odaklı bir şekilde birlikte çalışması büyük önem taşımaktadır. Arz güvenliğinin sağlanması, stok yönetiminin etkinleştirilmesi ve piyasa denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi bu dönemde hayati öneme sahiptir.

Bu vesile ile 16'ıncısını düzenleyeceğimiz Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi'nde tüm sektör paydaşlarımızla bir araya gelmeyi dört gözle beklediğimizi ifade etmek isterim. Hepinizi hayırlı kazançlar, bereketli ve verimli bir dönem temenni ederim.

**M.Ülkü
Karakuş**
TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ
BİRLİĞİ BAŞKANI



60 Yıllık Birikimle Zamana Dokunan Yolculuk!

Sektöre yön veren **deneyim** ve **mühendislik** birikimiyle 60 yılı geride bıraktık. Her makine, sadece üretim değil; **güvenin**, **emeğin** ve **kaliteye olan inancın** bir yansıması oldu. **Yemmak** olarak, geçmişin birikimiyle adımlarımızı atıyor, **sürdürülebilir** ve **fark yaratan bir gelecek** için çalışmaya devam ediyoruz.



Üstün
Eleme

Sarmal Elek



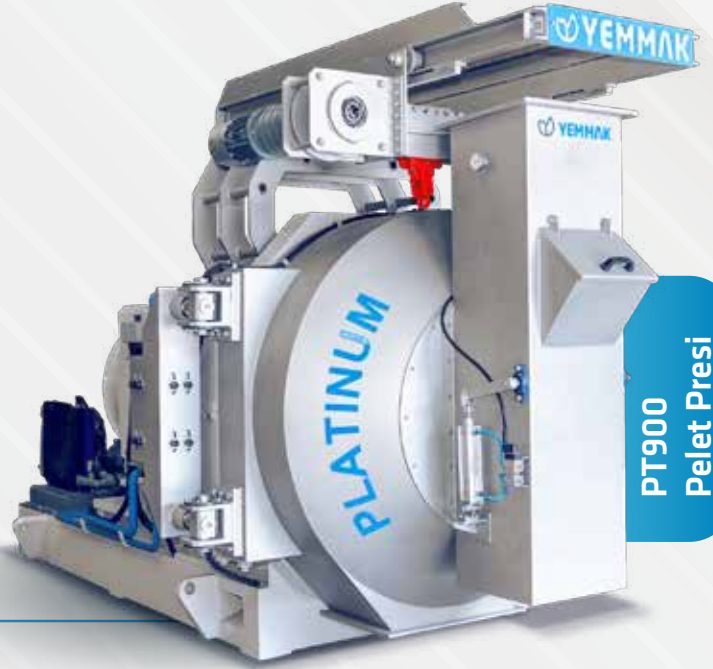
Homojen
Öğütme



Valsli Değirmen



Verimli Pellet
Üretimi



PT900
Pelet Presi

Yemmak dünyasını keşfedin!
Süreçlerinizi kolaylaştırın.



HERO OF PELLETS

With high efficient gear drive technology
96% transmission efficiency, lower energy
consumption and higher production!

ADVANTAGE

- ✓ *Low Maintenance Cost*
- ✓ *Fast Adjustment Time*
- ✓ *Short Downtime*
- ✓ *Automatic Lubrication System*
- ✓ *Motorized Disc Lifting System*
- ✓ *Space Efficiency*



SCAN THE QR CODE FOR
PRODUCT DETAILS

With its compact body, it requires less space than belt-pulley presses and provides easy assembly and disassembly thanks to its cover system that can be opened in both directions.

GEAR DRIVEN PELLET PRESS





BİYOTEKNOLOJİDE MİKROORGANİZMALAR VE RİSK DEĞERLENDİRME ÇALIŞTAYI DÜZENLENDİ

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından düzenlenen “Biyoteknolojide Mikroorganizmalar ve Risk Değerlendirme Çalıştayı”, 18 Şubat 2026 tarihinde Ankara’da TAGEM Konferans Salonu’nda gerçekleştirilmiştir.



Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından düzenlenen “Biyoteknolojide Mikroorganizmalar ve Risk Değerlendirme Çalıştayı”, 18 Şubat 2026 tarihinde Ankara’da TAGEM Konferans Salonu’nda gerçekleştirilmiştir. Çalıştayda; biyoteknolojide mikroorganizmalar, risk değerlendirmesi ile ülkemiz ve Avrupa Birliği’ndeki uygulamalara ilişkin konular ele alınmıştır. Çalıştayda, yem ve gıda başta olmak üzere biyoteknoloji konusuyla ilgili sivil toplum kuruluşları (BESD-BİR, TÜYEKAD, TGDF, GİDABİL), akademisyenler, özel sektör temsilcileri bir araya gelmiştir. Çalıştaya Birliğimizi temsilen Başkanımız M. Ülkü Karakuş, Genel Sekreterimiz Dr. Serkan Özbudak ile Genel Sekreter Yardımcımız Kamile Savaş katılım sağlamıştır.

TAGEM Genel Müdürü Sayın Dr. Mustafa Altuğ Atalay’ın açılış konuşmaları ile başlayan etkinlikte, TAGEM / Hayvan Sağlığı Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanı Dr. Erkan Taçbaşı tarafından “Ülkemizde 5977 Sayılı Biyogüvenlik Kanunu Kapsamında Onay Süreçleri”, AB Türkiye Delegasyonu / Tarım ve Gıda Güvenliği Politikaları Sorumlusu Nermin Kahraman tarafından “Avrupa Birliği’nin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Mevzuatı”, TAGEM / Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdür Yardımcısı Fatma Gül Maraş Vanlıoğlu tarafından ise “TAGEM Tarımsal Biyoteknoloji Çalışmaları” konularında sunumlar yapılmıştır.

Başkanımız M. Ülkü Karakuş ise “Biyogüvenlik Mevzuatının Yem Sanayisine Etkileri” başlıklı sunumunu gerçekleştirmiştir.

Başkanımız sunumunda;

Türkiye’nin karma yem üretiminde dünyada 7., Avrupa Birliği’nde ise 1. sırada yer aldığı vurgulandı. Son 20 yılda hububat üretiminin %12, yağlı tohum üretiminin %61 ve karma yem üretiminin %325 oranında arttığı ifade edildi.



Sunumda öne çıkan en kritik verilerden birisi, Türkiye’nin yem hammadde-i üretiminin %55’ini ithal kaynaklardan karşıladığı ve toplam yem hammadde-i ithalatının %66’sının transgenik ürünlerden oluştuğu bilgisi oldu. 2025 yılı verilerine göre transgenik olması muhtemel ürünlerin ithalatı (mısır, soya fasulyesi, soya küspesi, mısır türevleri ve DDGS dahil) toplam 11,36 milyon tona ulaşmıştır. Karakuş, “Türkiye’de üretilen karma yemlerin neredeyse tamamı GDO’ludur” ifadesini kullanarak sektörün mevcut durumuna dikkat çekti.

Dünyada 700’den fazla, AB’de 300’den fazla biyoteknolojik ürün onaylıyken, Türkiye’de bu rakamın yalnızca 36 ile sınırlı kaldığı ve bunların tamamının yem amaçlı olduğu belirtildi. Sunumda, 2009 yılından bu yana yaşanan GDO mevzuatı krizleri kronolojik olarak ele alındı: 2009’da GDO Yönetmeliği’nin geçiş süresi verilmeden yürürlüğe girmesiyle yem hammadde-i taşıyan gemilerin açıkta beklemesi, beyaz et sektörünün tıkanma noktasına gelmesi, 2010’da Biyogüvenlik Kanunu’nun yayınlanmasının ardından biyoteknoloji firmalarının ağır ceza hükümleri (5-12 yıl hapis) nedeniyle başvuru yapmakta kaçınması ve 2022’de Danıştay’ın MON810 kararıyla yeni bir krizin ortaya çıkması gibi önemli dönüm noktaları detaylı şekilde aktarıldı.



Türkiye'nin dünyada GDO ihlali için hapis cezası uygulayan tek ülke olduğu vurgulanan sunumda, 50-60 firmasının kasıtsız ihlallerden dolayı savcılığa şikayet edildiği, onaylamama veya onaylardaki gecikmelerin ülkeye yıllık 7 milyar TL zarar verdiği ifade edildi.

Sunumda beş temel çözüm önerisi sunuldu:

- **Çözüm 1:** Onaylama sürecindeki transgenik ürünlerin ivedilikle onaylanması.
- **Çözüm 2:** AB'de insan gıdası olarak kabul edilen transgenik ürünlerin Türkiye'de yem olarak otomatik onaylanmasına yönelik mevzuat değişikliği yapılması ("Avrupa Birliğince onaylanan GDO ve ürünleri, bu yönetmelik kapsamında onaylı kabul edilir" hükmünün eklenmesi).
- **Çözüm 3:** Bulaşan seviyesinde (%0,9 ve altı) onaysız transgenik ürün tespit edilmesi durumunda

savcılığa suç duyurusunda bulunulmadan önce Bakanlık komisyonunun görüşünün alınması.

- **Çözüm 4:** Devam eden davalarda mahkeme ve hukukçulara Bakanlıkça teknik bilgilendirme yapılması.
- **Çözüm 5:** Biyogüvenlik Kanunu'na bulaşan tanımının genişletilmesi ve %0,9 altındaki GDO tespitlerinin doğrudan GDO olarak değerlendirilmemesine yönelik kanun ve yönetmelik değişikliği yapılması.

Öğleden sonra oturumunda ise aşağıdaki şekilde oluşturulan 5 farklı çalışma grubunda çalışmalar yapılmıştır:

- "Mikroorganizmalar: Fayda-Risk Dengesi"
- "Görünmeyen Aktörler, Gerçek Riskler"
- "Kontrol Edilebilir mi? Mikrobiyal

Sistemlerde Belirsizlik"

- "Bilinenler, Bilinmeyenler ve Regülasyonlar"
- "Risk İletişimi ve Kamu Güveni: Bilimsel Değerlendirmeden Sahaya"

Çalıştay, Türkiye'nin biyogüvenlik ve transgenik ürünler alanındaki mevcut durumunu tüm boyutlarıyla ele alan kapsamlı bir platform olmuştur. Kamu kurumları, sektör temsilcileri, akademisyenler ve ilgili diğer paydaşların bir araya geldiği çalıştayda; biyogüvenlik mevzuatının güncellenmesi ihtiyacı, AB ile uyum sürecinin hızlandırılması, sektörün karşı karşıya kaldığı hukuki ve ticari sorunlar ile risk değerlendirme süreçlerinin iyileştirilmesi konuları derinlemesine tartışılmıştır.

Beş ayrı çalışma grubunda ele alınan temalar aracılığıyla mikroorganizmaların fayda-risk dengesi, mikrobiyal sistemlerde belirsizlik yönetimi, regülasyon eksiklikleri ve risk iletişimi konularında katılımcıların görüş ve önerileri derlenmiştir. Çalıştay, Türkiye'nin biyogüvenlik politikalarının bilimsel temelli, sektör ihtiyaçlarına duyarlı ve uluslararası standartlarla uyumlu bir şekilde güncellenmesi gerektiği mesajını net bir şekilde ortaya koymuştur.





25 Yılı Aşkın Tecrübesiyle Yemlik Yağ Üretiminde Kalitenin Adı

1999 yılından bu yana yemlik asit yağ sektöründe faaliyet gösteren Prometa Yemlik Yağ Sanayi A.Ş., hayvan beslenmesinde kalite, güven ve sürdürülebilirliği bir araya getiren öncü bir üreticidir.

Tekirdağ'daki modern tesisinde yüksek teknoloji ve kendi bünyesindeki laboratuvar ile titiz kalite kontrol süreçleriyle üretim yapan Prometa, uzun yıllardır yem formülasyonlarında temel enerji kaynağı olarak kullanılan yemlik yağlarda uzmanlaşmıştır.

Tüm üretim faaliyetleri ISO kalite yönetim sistemleri ve HACCP prosedürleri çerçevesinde, Tarım ve Orman Bakanlığı yem kayıt belgesi ile Çevre Bakanlığı izin ve lisans belgeleri doğrultusunda yürütülmektedir.

Yem güvenliği kapsamında GMP+ sertifikasına sahip olan Prometa, ürün güvenilirliğini en üst düzeyde tutmak amacıyla düzenli aralıklarla uluslararası laboratuvarlarda FOSFA analizleri yaptırmakta ve bu sonuçları resmî internet sitesi üzerinden kamuoyu ve müşterileriyle paylaşmaktadır. Üretim gücüyle Türkiye genelinde ve başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere uluslararası pazarlarda 25 yılı aşkın süredir yemlik asit yağ tedariği sağlayan Prometa, yurtiçi piyasadaki müşterilerine tüm ürünlerini kendi lojistik filosuyla zamanında, güvenli ve eksiksiz şekilde ulaştırmaktadır. Sürdürülebilirlik odaklı üretim anlayışı, çevreye duyarlı politikaları ve kaliteye olan bağlılığıyla Prometa Yemlik Yağ Sanayi A.Ş. Yem endüstrisinin güvenilir çözüm ortağı olmaya ve geleceğin yem standartlarının belirlenmesindeki rolüne devam etmektedir.

“

**Prometa,
geleceğin yem
standartlarını
bugünden
belirliyor.**



FLAKE

KDV ORANI

HAKKINDAKİ AÇIKLAMA

Hazine ve Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığından, Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ'in, 31.01.2026 tarihli ve 33154 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmasının ardından, yem sektöründe özellikle flake ürünlerin KDV oranı konusunda farklı uygulama ve yorumların ortaya çıktığı, konunun açıklığa kavuşturulması ve sektörümüzün doğru şekilde bilgilendirilebilmesi amacıyla, yem amaçlı kullanılan flake ürünlerde uygulanması gereken KDV oranı hususunda yazılı görüş talep edilmiştir. Konuyla ilgili Gelir İdaresi Başkanlığı yazısı:



T.C.
HAZINE VE MALİYE BAKANLIĞI
Gelir İdaresi Başkanlığı

ACELE
04.02.2026

Sayı : E-50169878-200.03.01[6720-25]-14126
Konu : Flake Teslimlerinde KDV Oranı

TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİNE
Çetin Emek Bul. Öveçler Mah. Lizbon Cad.
No:38/7 Çankaya/ANKARA

İlgi : 04.02.2026 tarihli ve 12 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınızın incelenmesinden; 31/1/2026 tarihli ve 33154 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Katma Değer Vergisi (KDV) Genel Uygulama Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğin (Seri No:57) 1 inci maddesinde (yürürlük tarihi 1/2/2026) yem katkı maddelerinin karışımı ya da bir veya birden fazla yem katkı maddesinin taşıyıcısı olarak kullanılan ve hayvanlara doğrudan yedirilmesi amaçlanmayan premiksler ile tahulların buhar ile yüksek basınç altında pışırılması ve ardından ezme makinasından geçirilerek kurutulması prensibine dayanan bir ürün olan flake teslimlerinin 3065 sayılı Kanunun (13/i) maddesindeki istisna kapsamında olmadığına yönelik açıklama yapıldığı belirtilerek flake tesliminde uygulanması gereken KDV oranı hakkında Başkanlığımız görüşünün bildirilmesi istenilmektedir.

Mal teslimi ve hizmet ifalarına uygulanan KDV oranları, 3065 sayılı Kanunun 28 inci maddesinin verdiği yetkiye dayanarak, maddede yer alan sınırlar dahilinde, 700 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile değişmeden önce Bakanlar Kurulu, değişiklik sonrasında ise Cumhurbaşkanlığı tarafından belirlenmektedir.

Bu kapsamda KDV oranları, 2007/13033 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı (BKK) eki (I) sayılı listede yer alan teslim ve hizmetler için %1, (II) sayılı listede yer alan teslim ve hizmetler için %10, bu listelerde yer almayan vergiye tabi işlemler için %20 olarak belirlenmiştir.

Söz konusu BKK eki (I) sayılı listenin (A/9) uncu sırasında, Türk Gümrük Tarife Cetvelinin "11 no.lu faslında yer alan mallar", (A/15) inci sırasında ise "19 no.lu faslında yer alan mallar" ibareleri yer almaktadır.

Buna göre, 2007/13033 sayılı BKK eki (I) sayılı listenin (A/9) veya (A/15) inci sıraları kapsamında yer alan flake ürünlerinin tesliminde %1 oranında KDV hesaplanması gerekmektedir.

Bilgi edinilmesini rica ederim.

Halil Çağdaş BARAN
Başkan a.
Gelir İdaresi Daire Başkanı



THE KEY OF **THE GAIN**

imas
INTEGRATED MACHINERY SYSTEMS

VPP

Pellet Press



Automatic Lubrication System



Neodymium Magnet at the inlet



Custom designed slow die rotation system



Quick Die Change



Viteral
INTEGRATED FEED MILLING SYSTEMS

www.imas.com.tr

BAŞKANIMIZ TARIM ANALİZ PROGRAMINDA BİTKİSEL VE HAYVANSAL ÜRÜN PİYASALARINI DEĞERLENDİRDİ



İRFAN DONAT



ÜLKÜ KARAKUŞ
TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ BAŞKANI

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 11 Şubat 2026 tarihinde Bloomberg HT’de yayınlanan Tarım Analiz Programı’nda İrfan Donat’ın konuğu olmuştur.

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 11 Şubat 2026 tarihinde Bloomberg HT’de yayınlanan Tarım Analiz Programı’nda İrfan Donat’ın konuğu olmuştur.

Bitkisel ve hayvansal ürün piyasaları konularında değerlendirmelerde bulunan Sn.Karakuş konuşmasında;

- Hayvansal üretimde yem maliyetinin çok yüksek bir paya sahip olduğunu; işletme türüne göre değişmekle birlikte toplam üretim maliyetlerinin yaklaşık %50–75’inin yemden oluştuğunu ve bu nedenle yem fiyatlarında yaşanan değişimlerin doğrudan et, süt, yumurta ve diğer hayvansal ürünlerin maliyetlerine yansıdığını ifade etmiştir.
- Türkiye’de özellikle tavuk üretiminde maliyetlerin yaklaşık %70–75’inin yemden kaynaklandığını belirtmiştir.
- Türkiye’deki enflasyonun yaklaşık %25’inin gıda ve alkolsüz içeceklerden oluştuğunu, bunun içerisinde üçte birlik kısmın ise hayvansal ürünlerden geldiğini bildirmiştir.
- Türkiye’nin yıllık yaklaşık 2,5 milyon ton civarında tavuk eti üretimi gerçekleştirdiğini, üretim 2,7 milyon ton seviyesine çıktığında %10–15’lik bölümünün ihracata yönlendirildiğini ve sektörün yıllık yaklaşık 650–700 milyon dolar düzeyinde ihracat geliri sağladığını dile getirmiştir.
- Tavuk eti ve yumurtanın Türkiye’de en uygun fiyatlı protein kaynakları olduğunu; mevcut fiyat seviyelerinde bu ürünlerin dünya fiyatlarıyla rekabet edebildiğini ve tüketiciler açısından önemli bir beslenme kaynağı oluşturduğunu vurgulamıştır.
- Kanatlı eti ihracatına getirilen kısıtlamaların sektör açısından çeşitli riskler doğurabileceğini; özellikle yurt dışına sevk edilmek üzere yola çıkmış ürünlerin ve sözleşmelerin etkilenmesinin üreticiler açısından mağduriyet oluşturabileceğini ifade etmiştir.
- İhracat pazarlarının uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda kazanıldığını, ihracatın kesintiye uğramasının uluslararası pazarlarda güven kaybına ve pazarların rakip ülkelere geçmesine yol açabileceğini belirtmiştir.
- Türkiye’nin toplam ihracatı içerisinde hayvansal ürün ihracatının yaklaşık 4–5 milyar dolar seviyesinde olduğunu ve bu rakamın gıda güvenliği açısından stratejik bir önem teşkil ettiğini dile getirmiştir.
- Son birkaç yıldır yem, beyaz et, süt ve yumurta fiyatlarının genel enflasyonun altında bir artış gösterdiğini, sektörün tüketiciyi koruyan bir fiyat politikası izlediğini ve bu durumun özellikle kanatlı ürünlerinde belirgin olduğunu ifade etmiştir.
- Yem sektörünün de fiyat istikrarına katkı sağlamak amacıyla Ramazan Bayramı’na kadar yem fiyatlarında artış yapılmaması yönünde sektör içinde bir tavsiye kararı aldığını ve olağanüstü bir gelişme olmadığı sürece yem fiyatlarında önemli bir artış beklemediklerini belirtmiştir.
- Türkiye’de karma yem üretiminin yaklaşık 30,7 milyon tona ulaştığını ve ülkemizin Avrupa birinciliğini koruduğunu, yem üretimindeki artışın hayvancılık sektörünün gelişimi açısından önemli bir gösterge olduğunu ifade etmiştir.
- Türkiye’de hayvancılık faaliyetlerinin giderek entansif (yoğun) üretim modeline yöneldiğini, büyük şehirlerin artan gıda ihtiyacını karşılayabilmek için büyük ölçekli işletmelerin önem kazandığını belirtmiştir.
- Buna karşın kırsal nüfusun azalması ve meraların yetersizliği gibi yapısal sorunların hayvancılık sektöründe maliyet baskısını artırdığını; hayvan beslemede kaba yem yerine kesif yemin daha fazla kullanılmak zorunda kalındığını dile getirmiştir.
- Tarım sektöründe yatırım iştahının yüksek olduğunu; ancak ihracat kısıtlamaları ve piyasa belirsizliklerinin bazı büyük işletmelerin yurt dışına yatırım yapma eğilimini artırdığını ifade etmiştir.
- Tarım sektörünün doğrudan yönetilmesinden ziyade doğru politikalarla yönlendirilmesi gerektiğini, özellikle Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde lojistik ve yatırım ortamının geliştirilmesinin sektöre önemli katkı sağlayacağını vurgulamıştır.
- Türkiye’nin üretim kapasitesine güven duyduğunu ve bitkisel üretim ile hayvansal üretim alanında büyüme potansiyelinin yüksek olduğunu, doğru yönlendirme ve uzun vadeli politikalarla sektörün daha da gelişeceğini ifade etmiştir.

ÖZBEKİSTAN BÜYÜKELÇİSİ BİRLİĞİMİZİ ZİYARET ETTİ



Özbekistan'ın Ankara Büyükelçisi İlkhom Khaydarov Başkanımız M. Ülkü Karakuş ile Birliğimiz merkezinde bir araya gelmiştir.

Özbekistan'ın Ankara Büyükelçisi İlkhom Khaydarov Başkanımız M. Ülkü Karakuş ile Birliğimiz merkezinde bir araya gelmiştir.

Ziyarette, Türkiye ve Özbekistan'ın tarım alanındaki mevcut durumu, Özbekistan'ın hayvansal üretim ve yem konusundaki ihtiyaçları, yem üretimi konusunda Özbekistan'a yapılabilecek yatırımlar gibi konular ele alınmıştır.

İşbirliklerinin geliştirilmesi amacıyla ortak etkinlikler ile iki ülkenin iş insanlarının bir araya getirilmesi kararlaştırılmıştır.

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

FEDERASYONU
RE VE SERGİSİ

UARY / 2026
TALYA

ONAL CONGRESS AND EXHIBITION
УНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА

İKLİM DAYAN
CLIMATE RES
КЛИМАТИЧЕ

Kongre Ana Sponso
Congress Main Sponsori



TUSAF ULUSLARARASI KONGRE VE SERGİSİNE KATILDIK

Un sektöründe hizmet veren kuruluşları tek çatı altında toplayan Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu (TUSAF), her yıl uluslararası boyutta düzenlediği kongre ve sergisinin 19'uncusunu, bu yıl 12-15 Şubat 2026 tarihleri arasında "İklim Dayanıklılığı ve Ticaretin Geleceği" temasıyla Antalya'da gerçekleştirmiştir.

Un sektöründe hizmet veren kuruluşları tek çatı altında toplayan Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu (TUSAF), her yıl uluslararası boyutta düzenlediği kongre ve sergisinin 19'uncusunu, bu yıl 12-15 Şubat 2026 tarihleri arasında "İklim Dayanıklılığı ve Ticaretin Geleceği" temasıyla Antalya'da gerçekleştirmiştir. 1.400'ü aşkın ulusal ve uluslararası delege ile 500'den fazla firmayı bir araya getiren organizasyonda; küresel ekonomide son gelişmeler, dünya ve Türkiye tahıl piyasalarına genel bakış, iklim dayanıklılığı ve tarımsal üretim, ticaretin geleceği ve yeni pazar dinamikleri, tedarik zinciri yönetimi, gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik başlıkları ele alınmıştır.



2025'te 873 milyon dolarlık ihracat

Tarım politikalarındaki dönüşüme ve iklim krizinin üretim üzerindeki etkilerine dikkat çeken TUSAF Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Mesut Çakmak, küresel ticarete yaşanan daralma, finansmana erişimdeki zorluklar ve bölgesel jeopolitik gelişmelere rağmen sektörün üretim ve ihracat kapasitesini koruduğunu vurgulamıştır.

Çakmak; "2025 yılında 2 milyon 344 bin 528 ton ihracat gerçekleştirdik. İç piyasada arz güvenliğini kesintisiz sağlarken dış pazarlardaki varlığımızı da sürdürdük. Türk un sanayisinin üretim kapasitesi, lojistik gücü ve pazar çeşitliliği bu süreci yönetmemizde belirleyici oldu" demiştir.

2026'da hedef: 3 milyon ton ihracat

2026 yılına ilişkin hedeflerini açıklayan TUSAF Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Mesut Çakmak, küresel tahıl piyasalarında yeni dengelerin oluştuğu ve ticaret koridorlarının yeniden şekillendiği bir döneme girildiğini belirtmiştir. Çakmak, "2026 yılında ihracat performansımızı yukarı taşımayı ve 3 milyon tonluk hedefe ulaşmayı amaçlıyoruz. 12 milyon tonluk dünya ihracat paza-

rındaki payımızı yüzde 25'in üzerine çıkarmayı hedefliyoruz" demiştir.

Türk unu, güçlü markalarıyla küresel rekabette öne çıkıyor

Suriye başta olmak üzere bazı pazarlarda güçlü ihracat artışı yaşandığını ve bu artışın hızlanarak devam edeceğini belirten Çakmak: "2025 yılında yaklaşık 18 bin ton seviyesinde olan Suriye ihracatımız, 2026 itibarıyla aylık 55-65 bin ton bandına yükseldi. Mısır başta olmak üzere güçlü üretici ülkelerle yoğun bir rekabet içindeyiz. Türk unu, güçlü markalarıyla bu rekabette öne çıkıyor" demiştir.

Üretimde hedef: 20 milyon ton

2026 üretim beklentilerine ilişkin değerlendirmelerde bulunan TUSAF Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Mesut Çakmak, kapasitede bir düşüş öngörmediklerini belirtmiştir. Çakmak, "Ekim ayında yağışlar düşük seyretmişti ancak ocak ayından itibaren tüm bölgelerimiz ciddi yağış aldı. Bahar yağmurlarının da olumlu seyretmesi halinde bu yıl üretimde 20 milyon tonun üzerine çıkabileceğimizi öngörüyoruz. Uygun koşullar olursa 3,5 milyon ton ihracat seviyesini de aşabiliriz".

İç piyasaya ilişkin değerlendirmelerde de bulunan Çakmak: "Önümüzdeki bir yıl içinde Türkiye genelinde önemli bir dönüşüm hayata geçirilecek. Ekmek üretiminde kullanılan unun yüzde 40'ı tam buğday unundan oluşacak. Devletimizin belirlediği bu oran doğrultusunda ekmeklerin besin değeri daha yüksek olacak" ifadelerini kullanmıştır.

2026 Gündemi: Dayanıklılık ve güvenli tedarik

Öncelikli başlıklara da değinen Çakmak: "Finansmana erişim, maliyet yönetimi, enerji verimliliği ve iklim dayanıklılığı sektörümüzün gündeminde üst sıralarda yer alacak. Güvenli ve sürdürülebilir gıda tedariki temel önceliğimiz olmaya devam edecek. TUSAF olarak hem tüketiciyi koruyan hem de sektörde adil rekabeti destekleyen bir yapının sürdürülmesi için çalışmalarımızı kararlılıkla sürdüreceğiz" demiştir.



Sektörün artık çok boyutlu bir risk ortamında faaliyet gösterdiğini belirten Çakmak, iklim değişikliği ve ticaret güvenliğinin birlikte ve bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, Kongrede "Türkiye Tahıl Piyasaları ve Ticaret Paneli"nde panelist olarak yer alarak, konuyu yem sanayi perspektifinden aktarmıştır.

Başkanımız Karakuş; Hububatlardaki üretim artışının dünya gıda arzının sürdürülebilirliği açısından olumlu bir işaret olsa da fiyatlarda istikrar hâlen riskli bir süreç olduğunu, küresel talepteki dalgalanmalar, ülkeler arası çatışmalar, enerji ve navlun maliyetleri, iklim koşulları ve üretim risklerinin hububat ve yağlı tohum fiyatları üzerinde belirleyici olacağını dile getirmiştir.

Başkanımız, küresel hububat ve yağlı tohum piyasalarında 2026 için başlıca beklentileri:

- Stok seviyeleri genel olarak güçlü görünse de ticari belirsizlikler, politikalar ve bölgesel tüketim artışı, fiyatların dalgalanmasına neden olabilecektir.
- Yağlı tohum üretimi artarken ticarette bazı ülkelerde talep ve stok uygulamalarının piyasaya etkisi 2026'da da önemli belirleyicilerden olacaktır.
- Hububat tarafında tahıl ticaret hacimlerinde görülen dalgalanmalar, üretim fazlası veya eksikliği ile yıllık stok değişikliklerine göre fiyat ve ticaret performansını etkilemeye devam edecektir.

Şeklinde sıralamış ve ardından Türkiye'deki piyasaların durumunu değerlendirmiştir.

Karakuş, sürdürülebilirlik için kırsal güçlendirmenin önemine vurgu yaparak, kırsal üretimin sürdürülebilir kılınması için: Bölgesel istihdam yatırımlarının artırılması, kırsal sanayi ve



hizmetlerin geliştirilmesi, tarım dışı ekonomik faaliyetlerin teşviki, yerel ürünler ve coğrafi işaretli üretime özel desteklerin öncelikli stratejiler olarak kabul edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Son dönemde Türkiye'de bazı hayvansal ürünlerde ihracat kısıtlamalarına dönük düzenlemelerin, kısa vadede iç piyasa istikrarını koruma amacıyla uygulandığını ancak bu gibi politikaların, üreticilerin gelir beklentilerini ve yatırım kararlarını doğrudan olumsuz etkilediğini dile getirmiştir.

Hayvansal ürün ihracatındaki kısıtlama ve yasaklamalara son verilerek, üreticiler ve sektöre girmek isteyen yeni yatırımcılar için öngörülebilirliğin sağlanması gerektiğini söylemiştir.

Başkanımız ayrıca, yatırımcıların güvenini artırmak için ekonomik politika istikrarı ve öngörülebilir makro ekonomik çerçevenin oluşturulmasının büyük önem taşıdığını, bu doğrultuda kamunun serbest piyasada denetleyici ve düzenleyici rolünde kalmasının verimlilik açısından daha doğru bir yaklaşım olacağını vurgulamıştır.

Tarladan Sanayiye Güvenilir Tedarik!

Sunar Tarımsal Ticaret A.Ş.; mısır, buğday, arpa, soya ve yağlı tohumlar başta olmak üzere küspe ve kepek gibi tarımsal hammaddeleri, güçlü altyapısı ve geniş tedarik zinciri ağı ile güvenle sunmaktadır.

sunaryatirim.com.tr

 SUNAR

 SUNAR Un

 s'Unar

 SUNAR MISIR

 ELİTA

 SUNAR PAZARLAMA

 SUNAR NP

 SUNAR LİDAS

BİRİNCİ LİSANSLI DEPOCULUK SEKTÖR ÇALIŞTAYI ANTALYA'DA DÜZENLENDİ



**T.C. Ticaret Bakanlığı
İç Ticaret Genel
Müdürlüğü himayesinde
Lisanslı Depoculuk
Federasyonu (TULDEF)
tarafından düzenlenen
1. Lisanslı Depoculuk
Sektör Çalıştayı, 25-
28 Aralık 2025 tarihleri
arasında Antalya'da
gerçekleştirilmiştir.**

T.C. Ticaret Bakanlığı İç Ticaret Genel Müdürlüğü himayesinde Lisanslı Depoculuk Federasyonu (TULDEF) tarafından düzenlenen 1. Lisanslı Depoculuk Sektör Çalıştayı, 25-28 Aralık 2025 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilmiştir. Çalıştaya Birliğimizi temsilen Başkanımız M. Ülkü Karakuş, Yönetim Kurulu üyelerimizden Aykut Müftüoğlu ve Nihat Öztürk ile birlikte katılmıştır.

Çalıştayı ilk gününde açılış ve protokol konuşmalarının ardından "Sek-

törler Açık Oturumu" başlığı altında paydaş sektörlerin hizmet ve kalite standartlarından beklentileri, ELÜS arzının artırılması ve hububat arzında lisanslı depoculuğun önemi konuları ele alınmıştır. Bu oturumda Başkanımız, "Türkiye Yem Sanayisinin Lisanslı Depoculuktan Beklentileri" başlıklı bir sunum gerçekleştirerek, yem sanayicilerinin lisanslı depoculuk ile ilgili yaşadığı sorunları ve çözüm önerilerini aktarmıştır.

Günün ikinci oturumunda ise "Lisanslı



Depoculuk Sisteminde Yeni Dönem” başlığıyla uygulama ve mevzuata ilişkin yenilikler, denetim ve gözetim mekanizması, piyasa şeffaflığı ve derinliği, stratejik büyüme hedefleri ile TMO uygulamaları değerlendirilmiştir.

Çalıştayın ikinci gününde “Paydaş Kurumlar ve Lisanslı Depoculuk” oturumunda lisanslı depoculuk ekosisteminin bütünsel yönetimi, bankalar, takas ve saklama kurumlarının aracılık sistemindeki yeni rolü ve yurtdışı uygulamaları masaya yatırılmıştır. “Sorunlar ve Çözüm Önerileri” başlıklı kapanış oturumunda ise saha uygulamaları, düzenleyici ve piyasa katılımcılarının görüşleri ortak bir platformda tartışılmıştır.





AGRO TV İLE GÜNAYDIN PROGRAMINA KONUK OLDUK

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 19.12.2025 tarihinde Agro TV ile Günaydın Programı'na konuk olarak piyasaların güncel durumu hakkında değerlendirmelerde bulunmuştur.

Başkanımız M. Ülkü Karakuş, 19.12.2025 tarihinde Agro TV ile Günaydın Programı'na konuk olarak piyasaların güncel durumu hakkında değerlendirmelerde bulunmuştur.

Başkanımız konuşmasında;

- 2025 yılında hem don hem de kuraklık olaylarının aynı anda yaşandığını, bunun tarımsal üretimde önemli riskler oluşturduğunu ve özellikle serin iklim tahıllarında üretim miktarlarının geçen yılın altında kaldığını belirtmiştir. İklim krizinin etkilerinin her geçen yıl daha fazla hissedildiğini ve su kaynaklarının yönetiminin kritik hale geldiğini vurgulamıştır.
- Yem sektörünün bitkisel üretim ile hayvansal üretim arasında köprü görevi gördüğünü, üretim maliyetlerinde yemin payının hayvan türüne göre değişmekle birlikte ortalama %70 civarında olduğunu ifade etmiştir.
- Türkiye'de birçok büyük hayvan-

cılık markasının yem sektöründen doğarak büyüdüğünü, yem üretiminden elde edilen yatırımların et, süt, yumurta ve kanatlı üretimine yönlendirilmesi sayesinde tarımsal sanayinin geliştiğini dile getirmiştir.

- 2025 yılında sektörün en önemli sorunlarının yüksek finansman maliyetleri ve öngörülebilirlik eksikliği olduğunu; faiz oranlarının yüksek seviyelerde seyretmesinin tarımsal yatırımları zorlaştırdığını belirtmiştir.
- Türkiye’de tarımın ekonomik yapı içindeki payının son 65 yılda %70’lerden %10’un altına gerilediğini, kırsaldan kente hızlı göçün tarımsal üretimi olumsuz etkilediğini ve kırsalda yaşamın yeniden

cazip hale getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

- Hayvancılık politikalarında Türkiye’nin kendi coğrafi ve üretim koşullarına uygun modeller geliştirmesi gerektiğini, diğer ülkelerin sistemlerinin doğrudan uygulanmasının doğru olmadığını vurgulamıştır.
- Kanatlı, yumurta ve balık sektörlerinde üretim yapısının daha dengeli olduğunu; ancak et ve süt sektörlerinde tamamen serbest piyasa düzeni hakim olmadığı için arz-talep dengesinin sık sık bozulduğunu ve bu alanlarda daha sürdürülebilir piyasa düzenlemelerine ihtiyaç bulunduğunu dile getirmiştir.
- Hayvancılık piyasasında serbest piyasa kurallarının tam ve uygun bir şekilde düzenlemesinin ve denetlemesinin yapılması koşuluyla, kamunun doğrudan piyasa aktörü olmaktan çıkmasının sektör açısından daha sağlıklı olacağını ifade etmiştir.
- Türkiye’de kırmızı et sektöründe güçlü ulusal markaların sayısının artırılması gerektiğini, rekabet ortamının güçlenmesinin piyasa dengesini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir.
- Tarımsal üretimde en büyük risklerin iklim krizi, su kaynaklarının azalması ve üretici nüfusunun yaşlanması olduğunu; kırsalda yaşamın sosyal, ekonomik ve alt-yapı boyutlarıyla desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır.
- Tarım sektöründe biyoteknoloji çalışmalarının artırılmasının, kuraklığa dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşıdığını ifade etmiştir.
- Türkiye’de gıda ürünlerinde israfın çok yüksek seviyede olduğunu, üretilen gıdanın yaklaşık üçte birinin tüketilmeden kaybedildiğini ve bunun aynı zamanda su ve enerji kaynaklarının da israfı anlamına

geldiğini belirtmiştir.

- Tarım politikalarında üreticinin merkeze alınması gerektiğini, üretici korunmadan tüketicinin korunmasının mümkün olmadığını vurgulamıştır.
- Gıda fiyatlarının oluşumunda büyük perakende zincirlerinin etkisinin arttığını, üretici aleyhine oluşan bu yapının uzun vadede sürdürülebilir olmadığını ifade etmiştir.
- Tavuk etinin Türkiye’de en sağlıklı ve uygun fiyatlı protein kaynaklarından biri olduğunu; tavukta hormon kullanımının teknik olarak mümkün olmadığını ve bu konuda kamuoyunun doğru bilgilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.
- Türkiye’de balıkçılık sektörünün önemli bir ihracat başarısı yakaladığını, yaklaşık 2 milyar doların üzerinde ihracat gerçekleştirdiğini ve sektörün teknoloji ve inovasyon açısından güçlü bir gelişim gösterdiğini dile getirmiştir.
- Yem sektörünün son yıllarda enflasyonun altında fiyat artışı yaptığını, son birkaç yıldır yem fiyatlarının genel enflasyon oranlarının oldukça altında arttığını ifade etmiştir.
- 2026 yılında arpa, buğday ve mısır gibi yem hammaddelerinde büyük fiyat dalgalanmaları beklemediğini, yem fiyatlarının enflasyonun altında artmaya devam edeceğini öngördüğünü belirtmiştir.
- Türkiye’nin coğrafi konumu itibarıyla tarım ve gıda üretiminde “Merkez Türkiye” olma potansiyeline sahip olduğunu, doğru su yönetimi ve üretim politikalarıyla tarım sektörünün gelecekte daha stratejik bir konuma geleceğini vurgulamıştır.



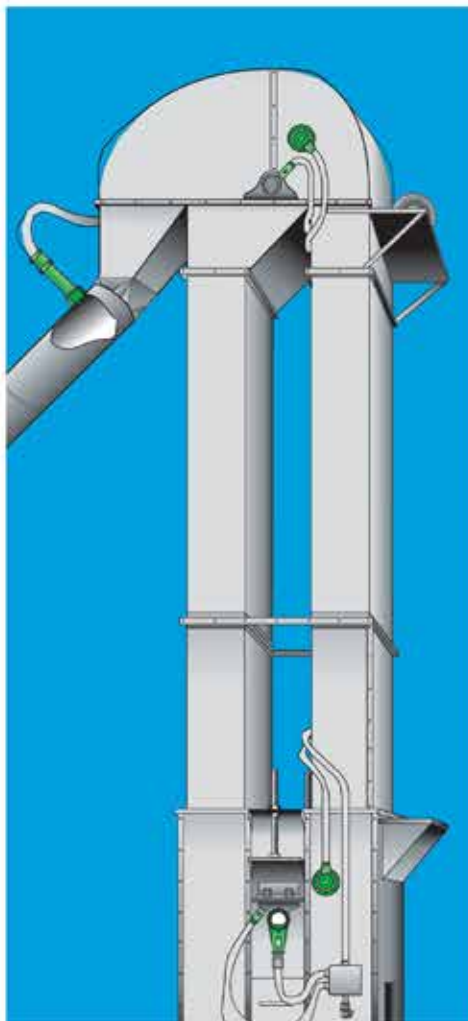
BM Baker



ELECTRONIC COMPONENTS & MONITORING SYSTEMS



4B GROUP



**BM Online Supply Chain
Platform: www.bmbaker.eu**

**go4b@bakermagnetics.com.tr
+90 312 441 68 01**

**A Worldwide Manufacturer of
High Quality, Technologically
Advanced Material Handling &
Electronic Components**

BETTER BY DESIGN

BM Baker

SINCE 1881

U. Union Special
INDUSTRIAL SEWING EQUIPMENT



REPRESENTATION FOR:

Azerbaijan
Georgia
Kazakhstan
Turkey
Turkmenistan
Uzbekistan



Column
20600HEBC

Bag Closing Machine
BC111UA12-1M

Crepe-tape
Pull-off Device
29950F

Bag
Feed-in Device
F829910A

Ball-type Conveyor
91605GF2.50AH

Conveyor Control with
Foot Switch 29926CM

BAG CLOSING SYSTEMS & BAG MAKING
SEAMING - CONVERSION MACHINES

NEW BC200 SERIES 56100 BAG SEAMING

NEW 80800 SERIES 2200 HEAVY DUTY PORTABLE

Protection Against Rust

GENUINE SPARE PARTS & NEEDLES

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

BM Online Supply Chain Platform: www.bmbaker.eu

TURN-KEY PROJECTS

The Member of Baker GROUP since 1964

Temsilciliklerimiz & Hizmetlerimiz

- Tahıl Kurutucu/an & Temizleyicileri
- Tahıl Depolama, Çelik Silolar ve Aktarma Ekipmanları
- Elevatör & Konveyör Ekipmanları ve Emniyet Sistemleri, Elevatör Kovaları
- Tahıl ısı Kontrol Sistemleri
- Torbalama & Paketleme Teknolojileri
- Pelet Presleri, Disk ve Rulolar
- Mıknatıslar, Ayırma (Sorting) Sistemleri
- Geri Dönüşüm ve Çevre Teknolojileri

CHIEF

SCAFCO

la meccanica

ROLFES

ROLFES

ROLFES

ROLFES

ROLFES

ROLFES

BY WÜRSTER

REDWAVE

STATEC BINDER

Guttridge

5. ULUSLARARASI HAYVAN BESLEME KONGRESİ BAŞARIYLA GERÇEKLEŞTİRİLDİ





Hayvan Besleme Bilim Derneği tarafından 11–14 Aralık 2025 tarihleri arasında düzenlenen 5. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, Antalya’da gerçekleştirilmiştir. Kongreye akademisyenler, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörden temsilciler olmak üzere 750 kişi katılmış; bu sayı organizasyon tarihinde rekor katılım olarak kaydedilmiştir.

Etkinlik kapsamında ruminant, kanatlı, su ürünleri ve pet hayvanlarının bakım ve besleme stratejilerindeki yenilikler; hayvan besleme alanında yapay zekâ uygulamaları; robotik sağım sistemlerinde besleme yaklaşımları; hayvan hastalıkları ile beslenme arasındaki ilişkiler ve hayvansal ürün kalitesinin artırılmasına yönelik uygulamalar ele alınmıştır. Sözlü ve poster bildiriler



aracılığıyla çok sayıda bilimsel çalışmaya katılımcılarla paylaşılmıştır.

Program çerçevesinde 42 sözlü bildiri, 7 uydu sempozyumu bildirisi ve 83 poster bildiri sunulmuştur.

Başkanımız Sn. Ülkü Karakuş, “Hayvan Beslemede Yeni Teknolojiler ve Yapay Zekâ” başlıklı panelde panelist olarak yer almıştır. Konuşmasında karma yem sanayinin mevcut durumu ile yapay zekâ teknolojilerinin yem sanayindeki uygulama alanlarına ilişkin değerlendirmelerini paylaşmıştır.

5. Uluslararası Hayvan Besleme Kong-

resi, güçlü bilimsel içeriği, yüksek katılımı ve yeni bilimsel ile ticari iş birliklerinin geliştirilmesine sağladığı katkı ile sektör açısından verimli ve başarılı bir organizasyon olarak tamamlanmıştır.

KANATLI YEMLERİNDE MİKOTOKSİN BAĞLAYICILARIN KULLANIMI VE ETKİLİ SEÇİM KRİTERLERİ

THE USE OF MYCOTOXIN BINDERS IN POULTRY FEEDS AND CHOOSING THE APPROPRIATE ONE

RUKEN YILDIRIM*
PROF. DR. NECMETTİN CEYLAN**

ÖZET

Yem maddeleri içerikleri nedeniyle mikroorganizmalar için uygun ortamlar sunmaktadır. Yemlerin üretiminden depolanmasına kadar geçen tüm süreçlerde mikroorganizmalarla bulaşma ihtimali vardır. Kanatlı hayvan yemlerinde mikotoksin kontaminasyonu, hayvan sağlığı ve üreme performansı üzerinde olumsuz etkilere yol açabilen önemli bir sorundur. Bu toksinlerin yemlerde bulunması, kanatlı hayvanlarda büyüme geriliği, bağışıklık sisteminin zayıflaması, sindirim sistemi bütünlüğü ve buna bağlı olarak besin yararlanımının zayıflaması yanında, üreme sorunları gibi çeşitli sağlık problemlerine neden olmaktadır. Mikotoksinlerin yarattığı riskleri düşürmek ya da ortadan kaldırmak için toksin bağlayıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır. Toksin bağlayıcılar, mikotoksinlerin hayvansal dokulara geçişini engelleme ve toksik etkilerini azaltma konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Ancak çok sayıda ve çeşitte mikotoksin bağlayıcının piyasada olması ve ilgili yönetmeliklerdeki esneklik dolayısı ile etkili ve

ekonomik toksin bağlayıcı seçimi için önemli bir zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Toksin bağlayıcı seçiminde çoğunlukla risk analizi yapılmadan fiyat odaklı tercihlerin şekillenmesi bazı durumlarda sadece mikotoksinlerin bağlanması yol açmamakta, aynı zamanda vitaminler ve amino asitler gibi değerli besin maddelerini de bağlayarak yararlanımlarını azaltmaktadır. Bu derlemede, kanatlı hayvanlarda kullanılan toksin bağlayıcılar ve seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterlerin ele alınması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler:

mikotoksinler, toksin bağlayıcılar, toksin bağlayıcı seçimi, kalite kriterleri

* Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, rkyildirim@ankara.edu.tr

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, ceylan@agri.ankara.edu.tr

ABSTRACT

Feed ingredients provide conducive environments for microbial proliferation owing to their nutritional composition. Contamination risks persist throughout the entire trajectory from production to storage. Mycotoxin prevalence in poultry feed represents a critical challenge, adversely affecting animal health and reproductive efficiency. These toxins induce various clinical issues, including growth retardation, immune suppression, and compromised gastrointestinal integrity, which subsequently diminish nutrient bioavailability. To mitigate these risks, toxin binders are extensively utilized to prevent systemic absorption and attenuate toxicological impacts. However, the vast diversity of products and regulatory flexibility pose significant challenges in selecting effective and economical binders. Often, price-oriented selections made without rigorous risk assessments do not only target mycotoxins but also sequester essential nutrients, such as vitamins and amino acids, thereby reducing their utilization. This review aims to evaluate the toxin binders employed in poultry production and the fundamental criteria governing their selection.

Key Words:

mycotoxins, toxin binders, toxin binder selection, quality criteria

GİRİŞ

Mikotoksinler, mantarların ikincil metabolit ürünleri olup en çok *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* mantarları tarafından üretilirler (Patil ve ark, 2014). Çok sayıda mikotoksin olduğu bilinse de toksisite ve oluşumlarına bağlı olarak en çok endişe edilen çeşitler, aflatoksin (AF), okratoksin (OT), zearaleone (ZE), fumonisin (FUM) ve deoksinivalenol (DON) ile T-1/T-2 toksinleri gibi trikotesenlerdir (Gül ve Top, 2019; Ghaemmaghami, 2024).

Hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin, üretim aşamasından depo edilene kadar geçen aşamalarda mikroorganizmalarla bulaşma ihtimali vardır (Gilbert ve Anklam, 2002). Mikotoksinlerin bulaşması hem tarla hem de depolama aşamasında gerçekleşebilir. *Fusarium* türleri, tarla koşullarında özellikle de bitkilerin çiçeklenme döneminde ve nemli iklim koşulları altında toksin üretir. *Aspergillus* ve *Penicillium* gibi türler ise daha çok hasat sonrası, uygun olmayan depolama koşullarında (yüksek nem ve sıcaklık) mikotoksin oluşturur (Richard, 2007).

Mikotoksikoz, belirli toksin üreten küf mantarlarının büyümesiyle değişikliğe uğramış veya zarar görmüş gıda ve yemlerde bulunan toksinlerin alınmasıyla oluşan zehirlenmedir. Bu mikotoksinler, kümes hayvanları tarafından ağız yoluyla veya solunumla alınabilir. Çok küçük miktarlarda bile gözlemlenebilir hastalıklara ve ölüme neden olurlar. Bu hayvanların ürettikleri yumurta ve et gibi ürünlerin tüketimiyle de ikincil kontaminasyon olarak insan sağlığını tehdit ederler (Öksüztepe ve Erkan, 2016; Greco ve ark, 2014).

Mikotoksinlerin hayvanların sağlığı, beslenmesi ve verimliliği üzerindeki etkilerinin anlaşılması, yemlerdeki maksimum tolerans seviyeleri ile önerilen tolerans seviyelerinin belirlenmesine yönelik düzenleyici yönergelerin oluşturulmasına yol açmıştır (Guerre, 2016). Mikotoksine ilişkin uygulanan düzenleyici seviyeler ve standartlar, dünya genelinde farklılık göstermektedir. Küresel düzeyde, Gıda ve Tarım

Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü'nün ortak hükümetler arası organı olan Gıda Standartları Komisyonu bu seviyeleri belirlemede temel rolü üstlenmektedir (Eskola ve ark, 2020). Avrupa Birliği yemlerde çeşitli mikotoksinler için limitler belirlemiş olup, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), hammaddelere, rasyonlara, yaş faktörüne ve kullanım amacına bağlı olarak değişiklik gösteren ve Avrupa Birliği düzenlemelerinden farklılık arz edebilen limitleri içeren düzenleyici rehberler oluşturmuştur. Kanada'da, genellikle FDA yönergeleri kullanılmakla birlikte, bazı rasyonlar için farklılıklar içeren ve FDA yönergelerinde yer almayan bazı toksinler için ek öneriler mevcuttur. Hindistan'da ise, FDA'nın belirlediği maksimum tolerans seviyeleri ve düzenleyici yönergeler, yerel koşullara uygun şekilde basitleştirilmiş ve uyarlanmıştır (Guerre, 2016). Ülkemizde ise hayvan yemlerinde mikotoksinlerin en çok bulunabilme miktarları mevzuatlarda bildirilmiştir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından resmî gazetede yayınlanmış olan "Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ (2014/11)" kapsamında Avrupa Birliği mevzuatlarına uyumlu olarak belirlenmiştir. İlgili tebliğin EK-1'inde "Yemlerde İstenmeyen Maddelerin Kabul Edilebilir En Çok Miktarları" yer almaktadır (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/04/20140419-18.htm>).

İlgili yönetmelikler çoğunlukla mikotoksinlerin tek başına oluşturdukları risklere göre düzenlenmiş olduğundan ve gıdalardaki artan bulaşma seviyeleri nedeniyle son yıllarda limitlerde güncellemeler şekillenmiştir. 2024 yılında Avrupa Birliği'nin deoksinivalenol (DON) için azami yasal seviyeleri düşürerek (İşlenmemiş Tahıl Taneleri (yulaf hariç) – Azami seviye 1.250 ppb'den 1.000 ppb'ye) ve T-2 ve HT-2 toksinleri için yasal maksimum limitleri yürürlüğe koyması, yemlerde mikotoksin kontaminasyonunun günümüzde daha hassas bir şekilde ele alınması yönünden konunun önemine dair özel bir vurgu olarak dikkate alınmalıdır.

EFSA kanatlı yemlerinde FUM ve

DON için risk seviyeleri olarak Avrupa Birliği regülasyonlarında izin verilen maksimum düzeylerin oldukça altında değerleri içeren görüş oluşturmıştır. FUM için EFSA sınırı yumurta tavuğu ve broyler yemlerinde 5000 ppb iken EFSA yumurta tavuklarında 5000'i korurken broylerlerde risk seviyesini 600 ppb ye düşürmüştür. Keza DON için ise broyler yemlerinde 20000 ppb den 1000 ppb ye 20 kat kadar oldukça büyük bir güncelleme yapılmıştır.

ABD Gıda ve İlaç Dairesi de (FDA), insan gıdalarında düzenleyici açıdan önem taşıyan ek mikotoksinleri, özellikle T-2/HT-2 toksinlerini ve zearalenonu izlemek için uyumluluk programını güncellemiştir. Güncellenen uyumluluk programı ayrıca FDA düzenleyici laboratuvarlarının çoklu mikotoksin analiz yöntemine geçişini de yansıtmaktadır. Dolayısı ile kanatlı yemlerinde mikotoksin kontaminasyonu riski üretim performansı ve elde edilen gıdaların güvenliği noktasında daha da önemli hale geldiğinden toksin bağlayıcı kullanımı ve doğru yem katkısı seçimi oldukça kritik ve önemli bir husus olarak değerlendirilmelidir.

KANATLI BESLEMEDE KULLANILAN MİKOTOKSİN BAĞLAYICILAR

Toksin bağlayıcılar, mikotoksinlerin olumsuz etkilerini engelleyerek hayvanların sağlık sorunlarından korunmasına, performans ve verim parametrelerinin olumsuz etkilenmesini önlemeye yardımcı olurlar. Mikotoksin kontaminasyonu ile mücadele etmek için yem endüstrisinde yaygın olarak mikotoksin bağlayıcılar kullanılmaktadır. Aşağıda detaylı şekilde açıklanacağı üzere yem katkı maddesi olarak gerek Dünya'da ve gerekse Ülkemizde değişik kalitede farklı grup ve çeşitte önemli fiyat farklılığı olan çok sayıda bağlayıcı piyasada yer almaktadır. Hal böyle olunca doğru yem katkı maddesi seçimi ve kullanımı önemli bir zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Keza mikotoksin bağlayıcı yem katkıları ile ilgili yönetmelikteki esneklik de yeterince bağlayıcılık özelliği olmayan pek çok katkının piyasada bulunmasına imkân

verdiğinden sorun daha da önemli hale gelebilmektedir. Dolayısıyla makalede kanatlı yemlerinde mikotoksin riskini yönetmek ve doğru katkı seçimi yönünden önemli hususlar irdelenerek ele alınacaktır. Öncelikle mikotoksin bağlayıcılar bağlama karakteristiklerine göre gruplanacak ve devamında seçim için gerekli öğeler anlatılacaktır. Bunlar **bağlayıcılar (adsorbanlar)** ve **modifiye ediciler** (biyodönüştürücü maddeler) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

1. Bağlayıcılar (Adsorbanlar)

Mikotoksinlerin detoksifikasyonu için en yaygın yaklaşım, mikotoksinleri hayvanların sindirim sisteminde bağlama ve etkisiz hale getirme kapasitesine sahip adsorbanların kullanılmasıdır (Murugesan ve ark, 2015). Bu ürünler, mikotoksinlerin hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmayı hedefler. Sindirim sisteminde mikotoksinlerin emilimini nötralize eder ve engeller, böylece mikotoksin alımını azaltır, kan dolaşımı ve hedef organlara taşınımını önler.

Toksin bağlayıcılar inorganik ve organik bağlayıcılar olarak sınıflandırılmaktadır. İnorganik bağlayıcılar aktif kömür/karbon, alüminosilikatlar ve sentetik polimerler (diyet lifi, polivinilpirrolidon, kolestiramin) olarak gruplandırılır. Alüminosilikatlar kendi içinde Filosilikatlar (bentonit, montmorillonitler, HSCAS, simektitler, kaolinitler, illitler, sepiyolitler) ve Tektosilikatlar (zeolit, klinoptilolit) olarak ayrılmaktadır. **Organik toksin bağlayıcılar** ise maya (canlı maya, maya hücre duvarları, glukomannanlar) ve laktik asit bakterileri olmak üzere ayrılmaktadır (Güngör ve ark, 2016; Anonim, 2023; EFSA, 2009; Botha, 2022; İpçak ve Alçıçek, 2013; Gül ve Top, 2019).

Adsorpsiyon olayı, sıvı haldeki maddelerin, adsorban yüzeyiyle etkileşimleri sonucunda ara yüzeyden çekilmesiyle gerçekleşmektedir. Adsorpsiyon, gerçekleşme biçimine göre fiziksel ve kimyasal adsorpsiyon olarak sınıflandırılır. Fiziksel adsorpsiyon elektrosztatik kuvvetlere, kimyasal adsorpsiyon

ise hidrojen bağları etkileşimlerine dayanır. Adsorpsiyon süreci; ortamın pH'ı, sıcaklığı, bağlanan moleküller arasındaki etkileşim türleri ve bağ sayısı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (Tapia-Salazar ve ark, 2010; Greco ve ark, 2023).

Mikotoksinlerin adsorbanlara bağlanmasında hem adsorbanın hem de mikotoksinin fiziksel ve kimyasal özellikleri önemli rol oynamaktadır (Tablo-1). Adsorpsiyon olayı temelde yüzeysel bir olgu olduğundan, adsorbanın etkinliği; gözenek boyutu ve dağılımı, toplam yüzey yükü ve bu yükün yüzey üzerindeki dağılımı, yüzey alanı gibi fiziksel özelliklerle doğrudan ilişkilidir. Mikotoksinlerin bağlanma eğilimleri ise elektriksel yük, moleküler yapı, polarite, çözünürlük, şekil, boyut ve özellikle iyonize bileşiklerde yük dağılımı gibi özelliklere göre belirleyici olmaktadır. Bu etkileşimlerin verimliliği, adsorban ve mikotoksin arasındaki bağların türüne, yoğunluğuna ve özellikle pH gibi çevresel koşullara bağlı olarak değişmektedir (Huwig ve ark, 2001; Şahin ve Şehu, 2015).

Mikotoksin bağlayıcı olarak yaygın şekilde kullanılan adsorban maddeler, genellikle alumina (Al_2O_3) ve silika (SiO_2) içeren doğal mineral killeri ve zeolitler gibi alüminosilikatlardan oluşmaktadır. Bu mikotoksin bağlayıcıların yüzeylerindeki pozitif yüklü katyonlar (Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Al^{3+}) mikotoksin molekülleriyle yer değiştirerek toksinleri tutar. Her bağlayıcının kendine özgü bir sıfır yük noktası pH'ı vardır; bu pH'ta yüzeydeki pozitif ve negatif yükler eşittir. Örneğin, Yunanistan'dan montmorillonit (MMT) 9.4, Bosna'dan MMT ise 7.7 pH'a sahiptir. Ortamın pH'ı bağlayıcının pH'ından düşükse, bağlayıcı hidrojen iyonlarını bağlayarak yük kaybeder, bu da adsorpsiyonun azalmasına yol açar. Ortamın pH'ı bağlayıcının pH'ından yüksekse, bağlayıcı negatif yük kazanır, bu da katyonları çekme kapasitesini artırır (Kihal ve ark, 2022; Ismadji ve ark, 2015).

Aynı zamanda bağlayıcının tabakalar arası boşluğu, mikotoksin boyutu-

na uygun olmalıdır. Sodyum bentonit daha geniş boşluğa sahiptir ve daha fazla adsorpsiyon sağlamaktadır. Zeolitinin yapısında bulunan boşluklar aflatoksinin boyutundan küçük olduğundan aflatoksini iyi adsorbe edemez. Bentonitin boşluğu aflatoksinden büyüktür. Bu nedenle aflatoksini adsorbe edebilir. **Killerin mikotoksin bağlama kapasitesi spesifik ve aynı aileye ait olsalar bile yapılarına bağlı olarak farklılıklar gösterebilirler.** Örnek olarak, aflatoksin gibi polar fonksiyonel gruplar içeren toksinler, montmorillonit ve klinoptilolit gibi adsorbanlara yüksek bağlanma eğilimi gösterirken, zearalenon ve okratoksin gibi apolar karakterli mikotoksinlerin bu yüzeylere bağlanması daha sınırlıdır. Ancak, adsorban yüzeylerinin modifiye edilmesiyle bu maddelere hidrofobik özellik kazandırılabilir. Böylece apolar mikotoksinlere karşı da bağlanma kapasitesini artırabilmektedir. Bununla birlikte, yem bileşimi de bağlanma etkinliğini etkileyebilir. Özellikle yüksek lif içeriği, adsorpsiyonu destekleyici bir rol oynar (Hernandez-Martinez ve ark., 2023; Kihal ve ark., 2022; Şahin ve Şehu, 2015).

Tablo-1: Mikotoksin Adsorpsiyonunda Yaygın Olarak Kullanılan Mineral Adsorbanların Fizikokimyasal Özellikleri (Elliott ve ark., 2020)

İnorganik toksin bağlayıcı olarak kullanılan **aktif kömür**, çok gözenekli bir yapıya sahiptir. Yüzey alanı 300–4000 m²/g arasında oldukça geniştir. Mikotoksinler dahil birçok zararlı maddeyi bağlayabilir. Kil minerallerinden farklı olarak, aktif kömür polar bir molekül değildir. Bu durum, aktif kömüre polar olmayan mikotoksinleri bağlama yeteneği kazandırır. **Ancak, özgül ağırlığı düşük olduğundan mikotoksinlerle birlikte besin öğelerini de adsorbe edebilmektedir.** Aflatoksinlere karşı güçlü bağlanma gösterirken, bazı toksinler için laboratuvar ortamında etkili olup canlı hayvanlarda bu etkisi sınırlı kalmaktadır (Di Gregorio ve ark., 2014; Kihal ve ark., 2022).

Organik kökenli mikotoksin bağlayıcılar ise özellikle maya hücre duvarı gibi biyolojik materyallerden elde edilen ürünlerdir. Bu bağlayıcılar, hücre duvarında bulunan β -glukan ve mannan gibi polisakkarit yapılar aracılığıyla mikotoksinlerle fiziksel etkileşim kurarak, onları sindirim kanalında bağlamayı amaçlar. Polisakkaritlerin yanı sıra protein ve lipid içeren hücre duvarları, çok sayıda farklı ve erişilebilir adsorpsiyon merkezine sahiptir. Ancak yapılan çalışmalar mineral esaslı bağlayıcılarla karşılaştırıldığında oldukça sınırlı kalmaktadır (Kihal ve ark., 2022; EFSA, 2009).

Adsorban	Yapı	Kasyon Değişim Kapasitesi (cmol/kg)	Yüzey Alanı (m ² /g)	Oluşum Şekli
Bentonit	2:1 Kristal Yapısı	53–83	370–490	Deniz ortamında volkanik külün ya da granit ve bazalt gibi silis içeren kayaların dönüşümü
Kaolinit	1:1 Kristal Yapısı	3–15	5–20	Kayaçların aşınmasıyla veya yüksek sıcaklıkta hidrotermal süreçle ya da düşük sıcaklıkta birincil minerallerin (örneğin feldispat) dönüşümüyle
Montmorillonit	2:1 Kristal Yapısı	80–100	70–800	Orta derecede yüksek sıcaklıkta (200 °C) toprakta oluşan ayrışma ürünleri
Sepiolit	2:1 Kristal Yapısı	4–40	300–600	Öncü minerallerin değişimiyle veya kayaç çözeltisinden çökelmeyle
Zeolit (Klinoptilolit)	1:2 Kristal Yapısı	180–600	500–700	Geniş bir jeokimyasal çevrede sulu çözeltiler ya da sıvılarla kayaç etkileşimi sonucu

2. Modifiye Ediciler (Biyodönüştürücü Maddeler)

Adsorbe edilemeyen mikotoksinlerin detoksifikasyonu için kullanılan etkili yaklaşımlardan biri, bu toksinlerin moleküler yapılarını değiştirerek toksik olmayan metabolitlere dönüştürmektir (Murugesan ve ark, 2015). Mikotoksin modifiye ediciler genellikle bakteri veya maya kültürlerinin yanı sıra enzimler gibi özel olarak ekstrakte edilmiş bileşenlerden oluşurlar. Mikotoksin moleküllerini toksik olmayan metabolitlere indirgeme yeteneğine sahiptirler ve mikrobiyolojik kökenlidirler (Gül ve Top, 2019; EFSA, 2009).

Mikroorganizmaların mikotoksin adsorpsiyonu, gıda tüketimindeki güvenliği, çevre dostu olması, ekonomik pratikliği ve adsorpsiyon verimliliği nedeniyle giderek daha umut verici hale gelmiştir. Yüksek adsorpsiyon kapasiteleri, hücre duvarlarının yapısal bütünlüğü, fiziksel morfolojisi ve kimyasal bileşenleri gibi özellikleri ile mikotoksinlerin elimine edilme sürecinde önemli rol oynamaktadır (Luo ve ark., 2020).

MIKOTOKSİN BAĞLAYICI SEÇİMİNDE ÖNEMLİ KRİTERLER

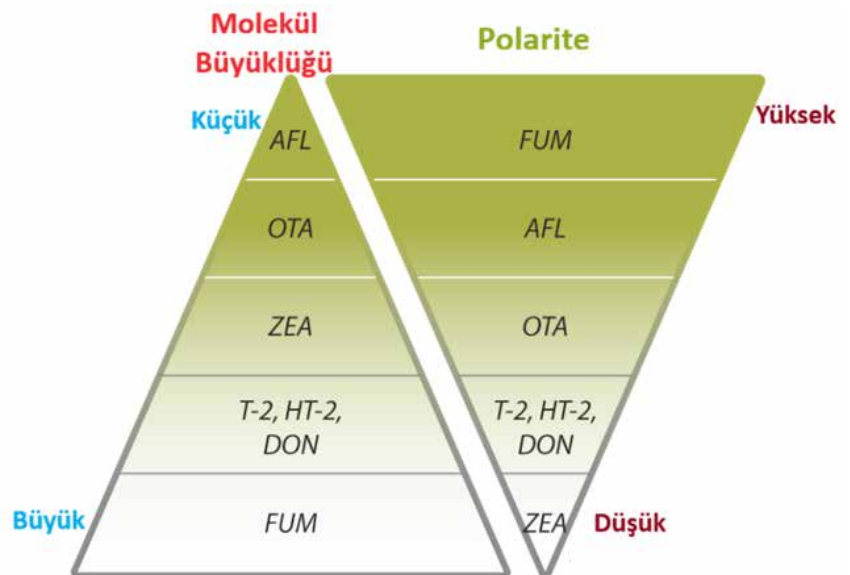
Mikotoksinler, kanatlı yemlerinde sıklıkla karşılaşılan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratan toksik metabolitlerdir. Bu bileşikler, hayvanlarda büyüme performansının azalması, bağışıklık sisteminin bas-kılanması ve organ hasarları gibi sorunlara neden olabilir (Binder, 2007). Mikotoksinlerin bu olumsuz etkilerini azaltmak için toksin bağlayıcılar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Miko-toksin bağlayıcılar oldukça çeşitlidirler. Mikotoksin bağlayıcıların doğru, etkili ve ekonomik şekilde kullanımı için adsorbanların seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterler bulunmaktadır.

1.Geniş Spektrumlu Etki: Etkili bir mikotoksin bağlayıcı hem polar hem de non-polar mikotoksinleri, küçük ve büyük moleküler ağırlığa sahip mikotoksinleri bağlama yeteneğine sahip

olmalıdır (Şekil 1). Mikotoksinlerin taşıyıcıta bağlanması ve nötr ya da alkali pH koşullarında dahi serbest kalması, bağlanan kompleksin bağırsak yolundan atılımını kolaylaştırarak hayvan güvenliğini sağlamalıdır (Anonim, 2024). Kanatlı yemlerinde en yaygın görülen mikotoksinler arasında aflatoksin, fumonisin, DON, zearalenon ve T-2 toksinleri yer almaktadır (Zain, 2011). Piyasada çeşitli mikotoksin adsorbe edici maddeler bulunmasına rağmen, en yaygın kullanılan ürünler alüminosilikatlardır. Kil mineralleri doğal hallerinde, aflatoksin gibi yüksek polariteli ve küçük boyutlu mikotoksinler için etkili bağlayıcılardır. Ancak bunların birçoğu, zearalenon (ZEA), deoksinivalenol (DON), fumonisinler (FUM) ve T-2 toksinleri gibi polar olmayan ve daha büyük mikotoksinslere (Şekil 1) karşı sınırlı veya hiç aktivite göstermez.

Bu nedenle, seçilecek toksin bağlayıcının geniş bir spektrumda etkin olması önemlidir. Örneğin, organik ve inor-

ganik bağlayıcıların kombinasyonu, birden fazla mikotoksine karşı etkili bir çözüm sunabilmektedir (Manafi ve ark, 2017). Bentonite, humik asit ve beta-glukan-mannan kombinasyonundan oluşan kompozit bağlayıcı kullanılan bir araştırmada, AFB₁ %98.07, AFB₂ %90'ların üstünde, OTA %81,6, ZEÄ %73,5 ve DON %98,98 oranında adsorpsiyon gösterdiği bildirilmiştir. Elde edilen yüksek bağlanma oranlarının, adsorbanların geniş pH aralıklarına karşı toleranslı olmaları ve mikotoksinlerle kimyasal kompozisyon açısından uyum göstermeleriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir (Feizy ve ark, 2025). Toksin bağlayıcının etkisi, hedef mikotoksin türüne göre değişiklik gösterebilir. Örneğin, aflatoksin için silikat bazlı maddeler tercih edilirken, zearalenon ve fumonisin için organik bazlı toksin bağlayıcılar daha uygun olabilmektedir (Kolosova ve Stroka, 2011).



Şekil 1. Mikotoksinlerin molekül büyüklüğü ve polarite özellikleri

2.Yem Formülasyonu ve Besin İçeriğine Uyum:

Toksin bağlayıcıların yem rasyonu içindeki diğer bileşenlerle uyumlu çalışması, besin maddelerinin biyoyararlanımını olumsuz etkilememesi açısından büyük önem taşımaktadır (Huwang ve ark., 2001). Bu nedenle, toksin bağlayıcıların yalnızca mikotoksinleri hedef alması; *vitaminler, iz elementler ve amino asitler gibi yem içeriğindeki besinlerle etkileşime girmemesi, antitoksidiyaller vb bileşenleri de bağlamaması gerekmektedir* (Binder, 2007). EFSA (2009), mikotoksin bağlayıcılarla besin maddeleri arasında iki temel etkileşim biçimi olduğu bildirilmiştir. İlk olarak, bağlayıcıların yeterli özgüllük gösterememesi durumunda, vitaminler ve mineraller gibi temel besin maddelerini bağlanabileceği, ikinci olarak ise, vitaminler ve antioksidanların mikotoksinlerin emilim ve metabolizmasını etkileyerek dolaylı bir koruyucu etki oluşturabileceği ifade edilmiştir. Bazı inorganik bağlayıcıların yüksek dozlarda kullanıldığında iz elementlerin emilimini azaltabilir (Phillips, 1999). Kihal ve arkadaşları (2021) tarafından yürütülen çalışmada, altı farklı mikotoksin bağlayıcının (bentonit, klinoptilolit, sepiyolit, montmorillonit, aktif karbon ve maya hücre duvarları) A, D ve E vitaminleri üzerindeki etkileri test edilmiş; bentonit ve montmorillonit kili bağlayıcılarının vitamin A'nın %23 ve vitamin E'nin %54–61 oranında adsorbe edilmesine yol açtığını bildirmiştir. Kihal ve ark. (2020), altı farklı bağlayıcı (bentonit, klinoptilolit, sepiyolit, montmorillonit, aktif karbon ve maya hücre duvarı) üç amino asit (Lys, Met, Thr) ve dört suda çözünebilir vitamin (B₁, B₂, B₃, B₆) ile test etmişlerdir. Montmorillonit bağlayıcısının vitamin B₁'i %90,5 oranında tutabildiğini ve bazı vitamin ile amino asitlerde tutulumun %4,0–%62,4 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Delgado-Cedeno ve ark. (2022), çitosan bazlı insoluble kompleks ve montmorillonit kili bağlayıcılarının aflatoksin B₁ tutulumunun yanı sıra, selenyum ve demir gibi iz minerallerin de adsorbe edildiğini bildirmiştir. İn vitro kanatlı gastrointestinal modelinde ölçülen sonuçlara göre, selenyum ve demir sırasıyla %90,7 ± 3,05 ve %98,0 ± 2,6 oranında bağlayıcı tarafından tutul-

duğu bulunmuştur. Çeşitli mikotoksin bağlayıcıların besin maddesi bağlama durumlarına ilişkin araştırma sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Farklı grup mikotoksin bağlayıcıların in vitro ve in vivo araştırma sonuçlarına göre besin maddelerini bağlama durumları (Kihal et al., 2022)

Mikotoksin Bağlayıcı	Besin maddesi bağlama durumu	Kaynak
Bentonit	↑E, B1, B2 ve B6 vitaminlerinin yanı sıra lizin, metiyonin ve treonin adsorpsiyonu	Kihal ve ark., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	
	↑B1 vitamininin adsorpsiyonu. D ve E vitaminlerinin adsorpsiyonu yok.	Barrientos-Velázquez et al., 2016
	↑B12 ve B8 vitaminlerinin adsorpsiyonu, B5 vitamininin adsorpsiyonu yok.	Vekiru et al., 2007
	B6 vitamininin adsorpsiyonu ↑ Zn ve Co'nun adsorpsiyonu Cu ve Mn'nin adsorpsiyonu yok	Tomasevic-Canovic et al., 2000
	↑ B2 vitamininin adsorpsiyonu	Mortland and Lawless, 1983
	A vitamini adsorbsiyonu yok	Pimpukdee et al., 2004
	A vitamini adsorbsiyonu yok	Afriyie-Gyawu., 2004
Montmorillonite	↑ vitamin E, B1, B2, B6, amino asitler lizin, metiyonin ve treonin adsorbsiyonu	Kihal et al., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	
	↑ B1 vitamini adsorpsiyonu	Ghanshyam et al., 2009
Ca montmorillonite	Vitamin a ve B1 adsorbsiyonu yok.	Maki et al., 2016
Activated carbon	↑ vitamin E, B1, B2, B6, amino asitler lizin, metiyonin ve treonin adsorbsiyonu	Kihal et al., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	
	↑ B8 ve B12 vitaminlerinin adsorpsiyonu	Vekiru et al., 2007
Clinoptilolite	↑ vitamin E, B1, B2, B6, amino asitler lizin, metiyonin ve treonin adsorbsiyonu	Kihal et al., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	
	A, D, E vitaminleri, triptofan ve fenilalanin adsorbsiyonu yok.	Tomasevic-Canovic et al., 2000
HSCAS	A, B1 vitaminleri ve çinko, manganer minerallerinin adsorpsiyonu yok.	Chung et al., 1998
Sepiyolit	↑ vitamin E, B1, B2, B6, amino asitler lizin, metiyonin ve treonin adsorbsiyonu	Kihal et al., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	
Zeolit	↑ vitamin E, B1, B2, B6, amino asitler lizin, metiyonin ve treonin adsorbsiyonu	Kihal et al., 2020; 2021
	↓ A, D ve B3 vitaminlerinin adsorpsiyonu	

3.Doza ve Etkinlik: Mikotoksinlerin yemlerde düşük seviyelerde bulunması bile tavuklar üzerinde olumsuz etkilere yol açabileceğinden, bağlayıcının düşük kontaminasyon seviyelerinde de etkili olması gerekmektedir (Binder, 2007). Bağlayıcıların hedef toksinlere karşı seçiciliklerinin ve yem içindeki besin maddeleriyle etkileşimlerinin göz önünde bulundurulması hayvan performansı açısından önem taşımaktadır (Kolosova ve Stroka, 2011). Örneğin; bentonitin bağlayıcı etkisini göstermek amacıyla tüm hedef hayvan türleri için %0,5 bentonit kullanımını güvenli olarak değerlendirmektedir. Maksimum kullanım düzeyi 20.000 mg/kg yem (yani %2) olarak belirlenmiştir. Broyler tavuklarda yapılan in vivo çalışmalarda kullanılan maksimum dozun aflatoksin emilimini önemli ölçüde azalttığını ve büyüme performansı ile yem dönüşüm oranı üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermiştir. Yumurtacı tavuklar için yapılan araştırmalarda ise, bu doza yakın yumurta verimi ve kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisinin bulunmadığı, aksine aflatoksinlerin yumurtaya geçişini engellediği bildirilmiştir (EFSA, 2011). Riahi ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada ise, OTA ve T-2 toksinleriyle kontamine yemlerde 3 g/kg dozundaki çok bileşenli bağlayıcının, 1 g/kg dozuna kıyasla broylerde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Bağlayıcıların etkinliğini değerlendirmek için yapılan çalışmalarda genellikle laboratuvar ortamları tercih edilmektedir. Ancak bu değerlendirmeler tek başına yeterli olmayabilir. In vitro testlerin destekleyici nitelikte, ancak in vivo verilerin bağlayıcının etkinliğini kesin olarak kanıtlamak için esas alınması gerektiği yönündedir (EFSA, 2018). Toksin bağlayıcının etkin dozu, yem miktarı ve hedef mikotoksinin yemdeki düzeyiyle uyumlu olmalıdır. Aşırı doz kullanımı yem maliyetini artırabilir ve rasyon dengesini bozabilir.

4.Kararlılık ve Toksisite: Kanatlı hayvan yemlerinde kullanılan bağlayıcılar, hayvan sağlığını tehdit etmemeli ve et, yumurta ya da diğer tavuk ürünlerine toksik kalıntı geçişine neden olmamalıdır. Adsorbanların sindirim sistemi

koşullarında kimyasal kararlılık göstermesi, toksisite oluşturmaması ve yem şartlarına dayanıklı olması gereklidir (EFSA, 2010). Phillips (1999) yaptığı araştırmasında yüksek dozlarda inorganik toksin bağlayıcı kullanımının besin maddeleri emilimini azaltabileceğini ve gizli toksik etkiler oluşturabileceğini ifade etmiştir. Parera ve ark. (2008) tarafından broylerde yürütülen bir çalışmada, %3 sepiyolit içeren yemle beslenen grupta karaciğerde dioksin birikimine rastlanmamıştır. Sepiyolit yapısına bağlı olarak içerdiği dioksinlerin sindirim sistemi yoluyla emilmediği ve biyobirikime uğramadığı ortaya konulmaktadır.

5.Maliyet Etkinliği: Seçilen toksin bağlayıcıların ekonomik olması ve yem verimliliğine katkı sağlaması yetiştiriciler için kritik öneme sahiptir (Şahin ve Şehu, 2015). Düşük maliyetli ürünlerin yanı sıra, etkinliği bilimsel olarak kanıtlanmış bağlayıcıların tercih edilmesi uzun vadede ekonomik kayıpları azaltabilir. Mikotoksinlerin neden olduğu ekonomik kayıplar göz önünde bulundurulduğunda, etkili bir bağlayıcı kullanımı kritik önem taşımakta olup, fiyatından bağımsız olarak yetiştiriciler açısından daha yüksek fayda sağlama potansiyeline sahip olabilir (Bryden, 2012).

6.Mikotoksin Riskinin Yönetilmesi ve Uygun Toksin Bağlayıcı Seçimi:

Seçilen mikotoksin bağlayıcıların ekonomik olması kritik bir yaklaşımdır. Yemlerde herhangi bir mikotoksin riski tespit edilmeksizin tedbir amaçlı olarak uygun fiyatlı bir bağlayıcı seçilebildiği gibi, mikotoksin varlığı veya kontaminasyona bağlı sorunlar ortaya çıkması halinde kullanımda yaygın görülen tercih biçimidir. Mikotoksin bağlayıcıların fiyatları oldukça geniş bir aralıkta dağılım (1-5 Euro/kg) göstermektedir. Dolayısı ile yem maliyetini önemli boyutta etkilemesi dolayısı ile mikotoksin bağlayıcı seçiminde doğru karar vermek zorlaşmaktadır. Kanatlı üreticilerinin yem hammaddelerinde hammadde nin özellikleri, orijini, iklim koşulları ve depolama koşullarını dikkate alarak uygun aralık ve sayıda mikotoksin analizlerini yaptırmaları doğru strateji

oluşumunda büyük katkı verecektir. Hammaddelerde bulunan mikotoksin çeşidi, düzeyi ve bir arada bulunma durumuna bağlı olarak risk seviyesi özellikle EFSA görüşleri doğrultusunda değerlendirilmeli ve mikotoksin bağlayıcı seçilmelidir. Risk olmadığı durumlarda pahalı olmayan tedbir amaçlı kullanımlar aslında işletme için ciddi bir ekonomik kayıp olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Ülkemizde özellikle Bentonit yönünden bir bolluk söz konusu olup, pek çok kaynaktan üretilen kil mineraller bu isimle satılmakla birlikte maalesef bunlarla ilgili kalite kriterleri yeterince açık değildir ve düzenlenmemiştir. Stabil aynı kalitede ürün sağlanıp sağlanmadığının anlaşılması içerik saflığı yanında toksin bağlama etkinliği ve dozunun bilinmesi önemlidir. Kaynağın kalitesi ve kayaçların yapısının üniformitesi çok değişken olabildiğinden partiler arası üniformite ile kalite son derece önemlidir ve değişkenlik istenmez. Bu açıdan toksin bağlayıcının temel içeriğinin stabil olması gerekir. Hangi kil minerali çeşidi olduğu ve içeriğinde başka hangi maddelerin ve minerallerin bulunduğu bilinmelidir. Bu açıdan EFSA tarafından değerlendirilmesi yapılmış bentonit sınıfında bir bağlayıcıya ait analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Tabloda bentonitin asıl yapısının hangi mineralden oluştuğu, başlıca neler içerdiği ve içerik varyasyonu görülmektedir. Yani ürün saflığı ve hangi bileşenleri içerdiği seçim için karar vermede önemli bir kriter olarak dikkate alınmalıdır.

Bir diğer önemli husus aynı çeşit ve isimde mineral kil olsa bile, doğal kaynaktan çıktığı formun etkinliği ve farklı mikotoksinleri bağlama yeteneği ısıtma işlem uygulanması veya farklı katyonlarla (K⁺, Na⁺ veya Ca²⁺) zenginleştirme uygulaması, gözenekliliğini ve adsorpsiyon kapasitesini artırabilir. Dolayısıyla örneğin her bentonit olarak satılan toksin bağlayıcının aynı kalitede ve bağlama etkinliğinde olduğu yanılıgına düşülmemelidir. Yani elde edildiği kaynak, ileri işleme uygulanıp uygulanmadığı, ortalama partikül büyüklüğü, porozitesi ve saflığı (Tablo

3 örneğinde olduğu gibi yüksek saflık) vb özellikler mutlaka sorgulanmalıdır. İleri işlem görme durumu da önemli bir seçim kriteri olmalıdır.

Tablo 3. Bentonit kategorisinde bir kil mineralin 5 farklı numunesinin temel bileşenleri ve mineral yapısı (EFSA, 2025)

Mineral bileşenleri	Ortalama %	Değişim %
Smektit	78,6	76,9-80,6
Kuars	0,8	0,6-0,9
Feldispat	10,9	10,6-11,1
Smektit	5,4	4,5-6,0
Plajiyoklaz	1,0	0,6-1,3
Kalsit	1,2	1,1-1,2
Apetit	0,6	0,5-0,9
Anataz	0,5	0,3-0,7
Mika	1,3	0,6-2,3

Ayrıca toksin bağlama etkinliği ve hangi dozda etkili olduğuna ilişkin analizler de seçim için oldukça yardımcı olacaktır. Bu amaçla Ülkemizde *in vitro* mikotoksin bağlama etkinliği akredite olarak yapılmakta, ayrıca bu alanda dünyada kabul gören en kıymetli sonuçlar ise ABD’de bulunan **Triology Analitik Laboratuvarı**’na aittir. Doğru mikotoksin bağlayıcı seçimi noktasında ilgili yem katkı maddesinin önemli mikotoksinleri bağlama etkinlik sonuçlarının varlığı önemlidir. Ayrıca kanatlı işletmelerinin mutlaka kendi aldıkları partilerden alacakları numunelerin testlerini bu açıdan yaptırmaları çok önemlidir. **Zira ürünün üniformitesi ve stabil, uygun ve beyan edilen kaynak ve özelliklerine haiz olup olmadığını değerlendirmek başka türlü mümkün olmamaktadır.**

Mineral esaslı mikotoksin bağlayıcılar, jeolojik kökenleri nedeniyle kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), civa (Hg) ve arsenik (As) gibi ağır metallerin yanı sıra dioksinler gibi istenmeyen kontaminantları taşıma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle söz konusu ürünlerin, Avrupa Birliği’nin yemlerde istenmeyen maddelere ilişkin mevzuatında belirtilen maksimum limitleri aşmaması ve EFSA tarafından tanımlanan saflık

kriterlerini karşılaması gerekmektedir (EU, 2002; EFSA FEEDAP, 2011; EFSA CONTAM, 2011).

SONUÇ

Ülkemizdeki mevzuat gereğince, Avrupa Birliği tarafından onaylanmış adsorbanlar onaylı kabul edilmekte ve piyasada beyan esasına dayalı olarak yer almaktadır. Ancak adsorbanların içerikleri ile hangi mikotoksine karşı etkili olduklarına dair net ve tanımlayıcı kriterlerin bulunmaması, yetiştiriciler açısından ürün tercihinde karışıklıklara ve zorluklara neden olmaktadır. Yemlerdeki mikotoksin düzeyi ile hangi mikotoksin türlerinin bulunduğu analizlerle belirlenmeli ve bu verilere dayanarak uygun adsorban seçimi yapılmalıdır. Yapılan birçok çalışmada, insan sağlığına en fazla zarar veren mikotoksinin aflatoksin olmasından dolayı yemlerde bu toksinin bağlanmasına ilişkin çok sayıda veri elde edilmiştir. Ancak DSM (World Mycotoxin Survey-2024) verilerine göre, yemlerde küresel düzeyde en yaygın bulunan mikotoksinler deoksinivalenol (DON) ve fumonisinlerdir (FUM). Raporda, analiz edilen örneklerin %70’inde birden fazla mikotoksin tespit edildiği bildirilmiştir. Ulusal ve uluslararası dü-

zeyde yemlerde mikotoksin varlığına ilişkin üst sınır değerler belirlenmiştir. Örneğin, DON için üst limit 150 ppb olarak kabul edilmesine rağmen, aynı raporda ülkemizin de dâhil olduğu Avrupa bölgesinde mısır örneklerinin %76’sında DON ortalaması 630 ppb’nin üzerinde bulunmuş, karma yem örneklerinin %87’sinde ise birden fazla mikotoksin içeriği saptanmıştır.

Mikotoksin bağlayıcılar oldukça geniş bir grubu kapsar. Kanatlı yemlerinde bu bağlayıcıların kullanımı, mikotoksinlerin zararlı etkilerini en aza indirmede etkili bir yöntemdir. Ancak rasyon maliyetini artıran bu uygulamada, uygun bağlayıcının seçimi yapılırken bağlama kapasitesi, hedef mikotoksin spektrumu, hayvan performansına etkisi, yem formülasyonuna uyumu, besin maddelerini bağlama durumu ve maliyet gibi faktörler dikkatle değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- ANONİM (2023). <https://www.glamac.com/blog/how-mycotoxiosis-affects-gut-role-of-toxin-binder-poultry> Erişim Tarihi: 22.08.2024.
- ANONİM (2024). <https://www.glamac.com/blog/mycotoxin-binder-for-your-poultry-birds/> Erişim Tarihi: 17.12.2024.
- BINDER EM (2007). Animal Feed Science and Technology, 137(3-4), 326-340.
- BOTHA D (2022). Bir Mikotoksin Bağlayıcıyı Tescil Ettirme Kılavuzu. <https://www.yemvekatki.com/bir-mikotoksin-baglayiciyi-tescil-ettilme-kilavuzu/>. Erişim Tarihi: 21.08.2024.
- BRYDEN WL (2012). Animal Feed Science and Technology, 173(1-2), 134-158.
- DELGADO-CEDENO J, GUERRE-RO-RODRIGUEZ R, MARTINEZ-JARAMILLO J (2022).. Frontiers in Materials, 9, 1044495.
- DI GREGORIO MC, DE NEEFF DV, JAGER AV, CORASSIN CH, DE PINHO CARAO AC, DE ALBUQUERQUE R, DE AZEVEDO AC AND OLIVEIRA CAF (2014). Toxin Reviews, 33:3, 125-135.
- EU (EUROPEAN COMMISSION) (2002). Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on Undesirable Substances in Animal Feed. Official Journal of the European Communities, L140, 10–22.
- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY) (2009). Review of Mycotoxin-Detoxifying Agents Used as Feed Additives: Mode of Action, Efficacy and Feed/Food Safety.
- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY) (2010). Scientific Opinion on the Safety and Efficacy of Clay Minerals. EFSA Journal, 8(6), 1609.
- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY) (2011). Scientific Opinion on the Safety and Efficacy of Bentonite (Diocahedral Montmorillonite) as Feed Additive for All Species. EFSA Journal 2011; 9(2): 2007.
- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY) (2018). Guidance on the Assessment of the Efficacy of Feed Additives. EFSA Journal 2018; 16(5): 5274.
- EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY) (2025). Assessment of the Feed Additive Consisting of Bentonite for Ruminants, Poultry and Pigs for the Renewal of its Authorisation (Biomim GmbH).
- EFSA FEEDAP (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY PANEL ON ADDITIVES AND PRODUCTS OR SUBSTANCES USED IN ANIMAL FEED) (2011). Scientific Opinion on the Safety and Efficacy of Bentonite (Diocahedral Montmorillonite) as a Feed Additive for All Animal Species. EFSA Journal, 9(2), 2007.
- EFSA CONTAM (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN) (2011). Scientific Opinion on the Risks for Animal and Human Health Related to the Presence of Dioxins and Dioxin-like PCBs in Feed and Food. EFSA Journal, 9(11), 2297.
- ELLIOTT CT, CONNOLLY L AND KOLAWOLE O (2020). Mycotoxin Research (2020) 36: 115–126.
- ESKOLA M, KOS G, ELLIOTT CT, HAJŠLOVA J, MAYAR S AND KRŠKA R (2020). Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2020, Vol. 60, No. 16, 2773–2789.
- FEIZY J, RAHIMI A, TABARI DG, ZARGHAMI MR, JAHANI M AND MORADI E (2025). Scientific Reports (2025) 15:27513.
- GHAEMMAGHAMI SS (2024). World's Poultry Science Journal. 80(4):1-7
- GILBERT J AND ANKLAM E (2002). TrAC Trends in Analytical Chemistry Volume 21, 468-486.
- GRECO D, D'ASCANIO V AND AVANTAGGIATO G. (2023). Mycopedia: The Technical Reference Book of Mycotoxins. 3.5. Mycotoxin Adsorption. Sayfa: 233-252.
- GRECO MV, FRANCHI ML, GOLBA SLR, PARDO AG AND POSE GN (2014). The Scientific World Journal, 9 pages. 2014(1):968215
- GUERRE P (2016). Toxins 2016, 8, 350.
- GÜL M VE TOP Ş (2019). Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Cilt 2, Sayı 2, s. 325-335.
- GÜNGÖR E, ALTOP A VE ERENER G. (2016). Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(12): 1212-1220.
- HERNANDEZ-MARTINEZ SP, DELGADO-CEDENO A, RAMOS-ZAYAS Y, FRANCO-MOLINA MA, MENDEZ-ZAMORA G, MARROQUIN-CARDONA AG AND KAWAS JR (2023). Toxins 2023, 15, 519.
- HUWIG A, FREIMUND S, KAPPEL O AND DUTLER H (2001). Toxicology Letters, 122(2), 179-188.
- ISMADJI S, EDI-SOETAREDJO F, AYUCITRA A (2015). Clay Materials for Environmental Remediation. Springer Briefs in Molecular Science Green Chemistry for Sustainability.
- İPÇAK HH AND ALÇİÇEK A (2013). Using of Toxin Binders as Feed Additives in Animal Nutrition. VIth International Balkan Animal Conference.
- KİHAL A, RODRIGUEZ-PRADO M, GODOY C, CRISTOFOL C AND CALSAMIGLIA S (2020). Journal of Dairy Science, 103(4), 3125-3132.
- KİHAL A, RODRIGUEZ-PRADO ME, CRISTOFOL C AND CALSAMIGLIA S (2021). Animals 2021, 11, 2251.
- KİHAL A, RODRIGUEZ-PRADO M AND CALSAMIGLIA S (2022). Journal of Animal Science, 2022, 100, 1–14.
- KOLOSOVA A AND STROKA J (2011). World Mycotoxin Journal, 4(3), 225-256.
- LUO Y, LIU X, YUAN L AND LI J (2020). Trends in Food Science & Technology

chnology 96 (2020) 127–134.

MANAFI M, MURTHY HNN AND SWAMY HDN (2017). Poultry Science, 96(4), 1252-1259.

MURUGESAN GR, LEDOUX DR, NA-EHRER K, BERTHILLER F, APPLE-GATE TJ, GRENIER B, PHILLIPS TD AND SCHATZMAYR G (2015). Poultry Science 94: 1298–1315.

ÖKSÜZTEPE G VE ERKAN S (2016). Harran Üniv Vet Fak Derg, 5(2) 190-195.

PARERA J, ABALOS M, PE-REZ-VENDRELL AM, BRUFAU J, DE JUAN F, ESCRIBANO F, ABAD E AND RIVERA J (2008). Chemosphere 73 (2008) S252–S260.

PATIL RD, SHARMA R AND ASRANI RK (2014). Journal of Poultry Science and Technology, Vol 2, Issue 1, Pages 01-10.

PHILLIPS TD (1999). Toxicological Sciences, 52 (Suppl 1), 118-126.

RIAHİ I, RAMOS AJ, RAJ J, JAKOV-CEVIC Z, FARKAS H, VASILJEVIC M AND PEREZ-VENDRELL AM (2021). Animals 2021, 11, 3205.

RICHARD JL (2007). International Journal of Food Microbiology, 119 (2007) 3-10.

ŞAHİN T VE ŞEHU A (2015). Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr Dis-Special Topics 2015; 1(1).

TAPIA-SALAZAR M, GARCIA-PEREZ OD AND NIETO-LOPEZ M (2010). Avances en Nutricion Acuicola. 514–46.

ZAIN ME (2011). Journal of Saudi Chemical Society, 15(2), 129-144.

FOSS

Yem Sektörünün Yıldızı

Türkiye’de üretilen yemlerin %85’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

OPSIS SoxROC Yağ Tayin Cihazı

Full Otomatik, Network Kontrol

İlk ve Tek ATEX Güvenlik Sertifikası



21.yıl

SAS

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



KEDİ VE KÖPEK DİYETLERİNDE LİFLER: ÜRETİM TEKNOLOJİSİ, ÜRÜN KALİTESİ VE HAYVAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

DIETARY FIBERS IN PET DIETS: MANUFACTURING TECHNOLOGY, PRODUCT QUALITY, AND ANIMAL HEALTH

ZEHRA ERDAĞI,
DOÇ. DR. EREN KUTER*

Özet

Modern evcil hayvan besleme bilimi kedi ve köpeklerin sağlığını “yaşam boyu sağlık ve refah” çerçevesinde ele almaktadır. Evrimsel süreçte köpekler, kedilere kıyasla nişastayı sindirme kapasitesini daha fazla geliştirmiş olsa da her iki tür için de lifler, sindirim sisteminin ötesinde metabolik düzenleyici olarak hayati öneme sahiptir. Diyet lifleri; çözünürlük, fermente edilebilirlik ve viskozite gibi özelliklerine göre sınıflandırılır ve toplam diyet lifi (TDF) analizi, geleneksel ölçümlere göre daha güvenilir sonuçlar sağlar. Liflerin fonksiyonel etkileri, bağırsak mikrobiyotası tarafından fermente edilme hızlarıyla belirlenir. Hızlı fermente olan pektin gibi lifler kısa zincirli yağ asitleri üreterek kolon sağlığını desteklerken, yavaş fermente olan selüloz dışkı hacmini düzenler. Klinik uygulamada lifler; obezite, diyabet ve böbrek hastalıkları gibi durumların yönetiminde farmakonutrisyonel birer ajan olarak kullanılır.

maktadır. Üretim aşamasında ise lifler, ekstrüzyon süreci, enerji tüketimi ve mamanın fiziksel kalitesini doğrudan etkileyen kritik bir bileşendir. Bu nedenle lifler, pet maması formülasyonlarında stratejik bir içerik olup gelecekte nano-lif teknolojileri ile kişiselleştirilmiş besleme modellerinde daha etkin kullanılabilir.

Anahtar kelimeler:

Diyet lifi, Evcil hayvan besleme, Mikrobiyota, Fermente edilebilirlik, Toplam diyet lifi

* Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme
ve Beslenme Hastalıkları Anabilim
Dalı, 15030, Merkez/Burdur, ekuter@
mehmetakif.edu.tr

Abstract

Modern pet nutrition science addresses the health of cats and dogs within the framework of "lifelong health and welfare". Although dogs have evolved a greater capacity to digest starch compared to cats, dietary fibers are vital metabolic regulators for both species, extending beyond the digestive system. Dietary fibers are classified based on their properties such as solubility, fermentability, and viscosity, and total dietary fiber (TDF) analysis provides more reliable results than traditional measurements. The functional effects of fibers are determined by their fermentation rates by the gut microbiota. Rapidly fermentable fibers, such as pectin, produce short-chain fatty acids that support colon health, whereas slowly fermentable fibers, such as cellulose help regulate fecal quality. Clinically, fibers serve as nutraceutical agents in the managing conditions such as obesity and diabetes, and kidney disease. During production, fibers are critical components that directly influence extrusion processes, energy consumption, and the physical characteristics of the final kibble. Therefore, fibers are considered strategic ingredients in pet food formulations and may be utilized more effectively in personalized feeding models through emerging nano-fiber technologies in the future.

Keywords:

Dietary fiber, Pet nutrition, Microbiota, Fermentability, Total dietary fiber

1. Giriş

Hayvan besleme bilimi, geleneksel hayvancılıkta olduğu gibi yalnızca verim odaklı yaklaşımdan farklı olarak kedi ve köpek beslenmesinde gidererek artan şekilde "yaşam boyu sağlık ve refah" kavramı çerçevesinde ele alınmaktadır. Evcil hayvan beslemede temel amaç yalnızca enerji ve besin maddesi gereksinimlerinin karşılanması değil; aynı zamanda metabolik sağlık, bağışıklık fonksiyonları ve yaşam kalitesinin uzun vadede korunmasıdır. Bu yaklaşım doğrultusunda diyet bileşenlerinin fizyolojik ve fonksiyonel etkilerine yönelik araştırmalar son yıllarda önemli ölçüde artmıştır.

Kedi ve köpeklerin evcilleşme süreci boyunca geçirdikleri genetik ve metabolik adaptasyonlar, özellikle karbonhidratların sindirimi ve metabolizması açısından dikkate değer farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Bu adaptasyonların en belirgin örneklerinden biri nişasta sindirim kapasitesidir. Köpeklerin nişasta toleransının kedilere kıyasla yaklaşık 2.5 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Kienzle, 1993; Carciofi ve ark., 2008). Bu belirgin farkın üç temel nedeni bulunmakla birlikte en belirgin değişim pankreatik amilazı kodlayan pankreatik alfa-amilaz 2B (AMY2B) geninin kedilerde bir çift iken köpeklerde 2-17 çift olmasıdır. Bu durum köpeklerin kedilere kıyasla oldukça yüksek düzeyde amilaz enzimi üretmesine olanak sağlamaktadır. Köpekleri avantajlı duruma getiren diğer farklar ise göreceli yüksek hepatik glukokinaz aktivitesi, disakkaridaz (maltaz ve izomaltaz gibi) etkinliğinin daha yüksek olması ve sindirim sistemi uzunluğudur (Verbrugghe ve Hesta, 2017; Kayser ve ark., 2024). Evrimsel süreçte nişasta dışındaki kompleks karbonhidratlara da bir miktar adaptasyon sağlanmıştır. Bu grup altında yer alan ve günümüzde "diyet lifi" olarak adlandırılan bileşenlerin hayvan sağlığı ve mama üretim teknolojisi üzerine önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Günümüzde diyet liflerinin yalnızca sindirim sistemi fonksiyonları üzerinde değil, aynı zamanda endokrin sistem, bağışıklık yanıtı, enerji metabolizması ve bağırsak-beyin ekseninde de etkili olduğu kabul edilmektedir (Montserrat-Malagarriga ve ark., 2024). Bu bilimsel yaklaşım değişimi literatürde sıklıkla 'lif paradigması' olarak ifade edilmektedir. Hayvan besleme açısından karbonhidratların

fizikokimyasal özellikleri, sindirilebilirlik düzeyleri ve fizyolojik etkileri farklılık göstermektedir. Bu nedenle karbonhidratların ve özellikle lif fraksiyonlarının doğru şekilde sınıflandırılması, diyet formülasyonu ve sağlık etkilerinin değerlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (NRC 2006).

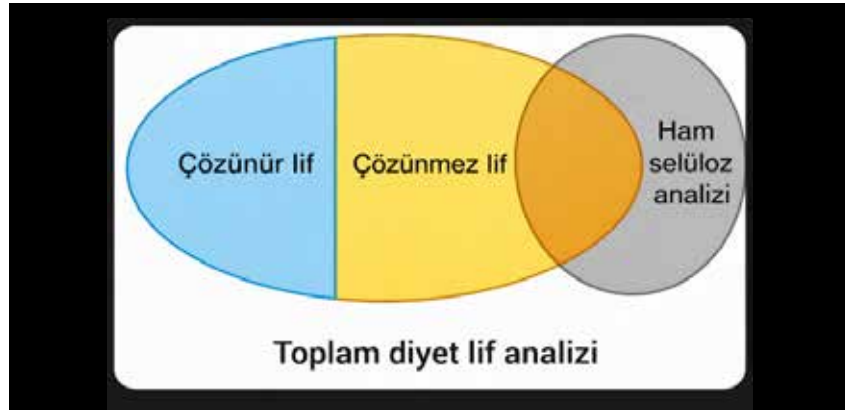
Bilimsel terminolojide diyet lifi kavramı, memelilerin sindirim enzimleri tarafından hidrolize edilemeyen ancak gastrointestinal mikrobiyota tarafından kısmen veya tamamen fermente edilebilen bitkisel karbonhidratlar ve lignin bileşenlerini kapsamaktadır (FDA, 2016). Bununla birlikte diyet lifi olarak tanımlanan tüm bileşikler kimyasal yapı, çözünürlük, viskozite oluşturma kapasitesi ve fermente edilebilirlik açısından aynı özelliklere sahip değildir. Bu nedenle lifler genellikle kaynaklarına, kimyasal yapılarına ve fizyolojik etkilerine göre farklı kategoriler altında değerlendirilmektedir. Lif sınıflandırmasında bitki veya mantar kökeni gibi kaynak özelliklerinin yanı sıra sindirilemeyen oligosakkaritler, nişasta olmayan polisakkaritler ve diğer nişasta gibi kimyasal özellikler de dikkate alınmaktadır (Cummings ve Stephen, 2007). Günümüzde lif olarak kabul edilen izole veya sentetik sindirilemeyen karbonhidratlar ile ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından diyet lifi tanımına eklenmesi önerilen diğer bileşenler Tablo 1'de gösterilmiştir. Pet diyetleri açısından değerlendirildiğinde liflerin sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan kriterler **çözünürlük, fermente edilebilirlik ve viskozite oluşturma kapasitesi** olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 1. Günümüzde diyet lifi olarak kabul edilen ve FDA tarafından tanıma eklenmesi önerilen sindirilemeyen karbonhidratlar (FDA, 2016; FDA, 2018).

Diyet lifi olarak kabul edilen bileşenler	Tanıma eklenmesi önerilen bileşenler
- Beta glukan (çözünbilir lif) - Psyllium kabuğu - Selüloz - Guar zımkı - Pektin - Keçi boynuzu zımkı - Hidroksipropil metilselüloz	- Bitki hücre duvarı lifleri - Arabinoksilanlar - Aljinat - İnülün ve inülün benzeri fruktanlar - Tip 2 dirençli nişasta (yüksek amilozlu) - Galaktooligosakkarit - Polidekstroz - Dirençli maltodekstrin/dekstrin - Tip 4 dirençli nişasta (çapraz bağlı, fosforile) - Glukomannan - Akasya zımkı

2. Diyet Liflerinin Kimyasal Karakterizasyonu ve Sınıflandırılması

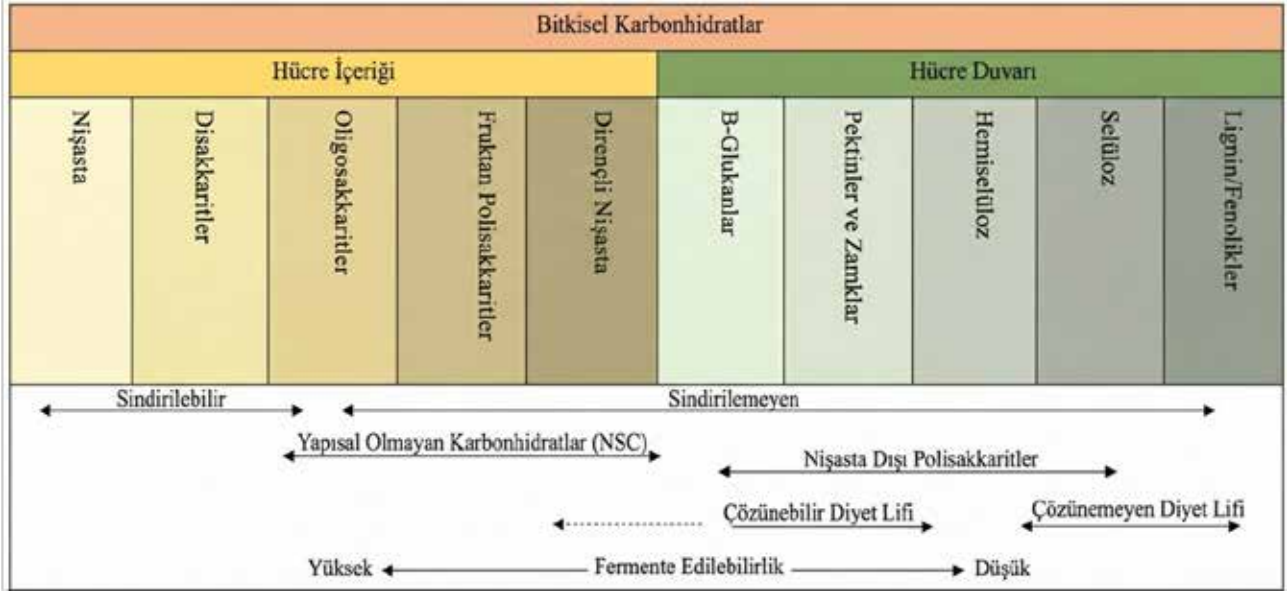
European Pet Food Industry Federation (Avrupa Evcil Hayvan Maması Endüstrisi Birliği, FEDIAF) Bilimsel Danışma Kurulu tarafından 2019 yılında yayımlanan Karbonhidrat Uzman Değerlendirmesinde sindirilemeyen veya düşük sindirilebilirliğe sahip karbonhidratlar genellikle “diyet lifi” kapsamında değerlendirilmektedir. Bitki hücre duvarı polisakkaritleri, lignin, inülün, sakız (zımkı) ve müsilağ gibi gıdalarda doğal olarak bulunabilen heterojen bileşiklerden oluşmaktadır. Kedi ve köpek diyetlerinde lifler özellikle çözünbilme ve fermente edilebilme özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır (FEDIAF, 2019). Ham selüloz, bitkisel kaynaklı gıdaların asit ve alkali işleminden sonra geriye kalan, çoğunlukla selüloz ile ligninden oluşan sindirilemeyen kısımdır. Geleneksel olarak gıda ve yem analizlerinde kullanılsa da analiz sırasında hemiselüloz ve çözünür lif fraksiyonlarının kaybolması nedeniyle toplam diyet lifini tam olarak yansıtamamakta ve genellikle daha düşük göstermektedir (Chandaka ve ark., 2025). Hayvan besleme alanında geleneksel olarak kullanılan ve mama ambalajı üzerinde beyanı zorunlu olan ham selüloz düzeyi fermente edilebilir ve çözünür lif fraksiyonlarını kapsamadığından toplam lif içeriğini bazı durumlarda %50'ye varan oranlarda daha düşük gösterebilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Toplam diyet lifi, ham selüloz, çözünmeyen lif ve çözünür lif karşılaştırması (Moreno ve ark., 2022).

Bu bağlamda toplam diyet lifi (TDF) diyetin fizyolojik etkilerini değerlendirmede daha doğru sonuçlar vermektedir (Moreno ve ark., 2022). Bu sebeple modern formülasyonlarda ve akademik çalışmalarda lif fraksiyonlarının daha doğru belirlenebilmesi amacıyla Van Soest deterjan lif sistemi kapsamında yer alan nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) analizleri ile AOAC (Association of Official Analytical Chemists) tarafından tanımlanan toplam diyet lifi (TDF) yöntemleri kullanılmaktadır. Özellikle ligninin protein

ve mineral emilimi üzerindeki engelleyici etkisi diyet formülasyonunda titizlikle üzerinde durulması gereken bir konudur. TDF çözünür ve çözünmez tüm lif fraksiyonlarını içeren en güvenli parametre olarak kabul edilmektedir (NRC, 2006). Karbonhidratların sınıflandırılması ve farklı diyet lifi kategorileri Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Karbonhidratlarının sınıflandırılması ve farklı lif kategorileri (Kayser ve ark., 2024).

Şekil 2'de görüldüğü üzere çözünebilir lifler genellikle daha fazla fermente edilebilme eğilimi göstermektedir (NRC, 2006). Kedi ve köpek diyetlerinde kullanılan bazı lif kaynaklarının çözünme ve fermente edilebilme düzeyleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bazı diyet liflerinin çözünme ve fermente edilebilme düzeyleri (Case ve ark., 2011).

Lif çeşidi	Çözünme	Fermente edilebilme
Şeker pancarı	Düşük	Orta
Selüloz	Düşük	Düşük
Pirinç kepeği	Düşük	Orta
Arap zıkkı	Yüksek	Orta
Pektin	Yüksek	Yüksek
Karboksimetil selüloz	Yüksek	Düşük
Metil selüloz	Yüksek	Düşük
Lahana lifi	Düşük	Yüksek
Guar zıkkı	Yüksek	Yüksek
Keçi boynuzu zıkkı	Yüksek	Düşük
Ksantan zıkkı	Yüksek	Düşük

3. Diyet Liflerinin Etkileri

Yukarıda açıklandığı gibi lifler yalnızca kimyasal yapılarına göre değil; fermentasyon hızlarına, sindirilebilir ve sindirilemez fraksiyonlarına, suda çözünürlüklerine, su tutma kapasitelerine ve viskozite oluşturma özelliklerine göre de sınıflandırılmaktadır. Bu yönlü sınıflandırma fizyolojik etkilerinin belirlenebilmesi açısından önem taşımaktadır (Gross ve ark., 2010). Kedi ve köpek diyetlerinde lifler genellikle iki ana kriter üzerinden değerlendirilmektedir. Bunlardan ilki suda çözünür veya su içinde dağılabilir özelliğidir. Lifin çözünürlük durumu su tutma kapasitesini ve viskozite oluşturma düzeyini etkilemektedir. Tüm lifler bir dereceye kadar su tutabilir. Ancak çözünür lifler genellikle daha yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğundan gastrointestinal sistemde jel veya viskoz çözelti oluşturma olasılığı daha yüksektir (Mudgil ve Barak, 2013). İkinci önemli kriter ise fermente edilebilirlik özelliğidir. Bu özellik, lifin kolonda bulunan mikroorganizmalar tarafından parçalanabilirliğini ve bunun sonucunda kısa zincirli yağ asitlerinin (KZYA) üretim hızını belirlemektedir. Hızlı fermente olan lifler daha kısa sürede KZYA ve gaz üretimine neden olabilmektedir (Sunnold ve ark., 1994a,b).

Diyet lifinin fonksiyonel özellikleri büyük ölçüde lifin intestinal mikrobiyotada tarafından fermente edilme derecesi ve hızına bağlıdır. Fermentasyon hızı arttıkça, gastrointestinal geçiş süresi azalırken; dışkı hacmi ve dışkıdaki safra asidi miktarı artış göstermektedir. Liflerin fermentasyonu gastrointestinal içerik dinamiklerini ve dışkı özelliklerini etkileyebilmektedir. Genel olarak fermente edilebilir lifler mikrobiyal aktiviteyi artırırken, çözünmeyen ve düşük düzeyde fermente edilebilen lifler dışkı hacmini artırma eğilimi göstermektedir. Evcil hayvan diyetlerinde kullanılan yavaş fermente olan lif kaynakları genellikle yüksek düzeyde selüloz ve hemiselüloz içermektedir. Buna karşılık pektinler ve bazı zamlar hızlı fermente edilebilen lifler arasında yer almaktadır. Hızlı ve yavaş fermente edilebilen lif fraksiyonlarını birlikte içeren kaynaklar (pirinç kepeği, yulaf kepeği, buğday kepeği, soya lifleri, soya kabukları ve pancar posası gibi) ise orta derecede fermente edilebilir özellik göstermektedir (Gross ve ark., 2010). Fermentasyon sonucu açığa çı-

kan KZYA bağırsak sağlığı için oldukça önemlidir. Özellikle bütirat, kolonositler için birincil enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Ek olarak kolon mukozasının bütünlüğünün korunması ve epitel hücre proliferasyonunun desteklenmesi ve bağırsak bariyer fonksiyonunun sürdürülmesi açısından da önemli rol oynamaktadır (Bedford ve Gong, 2018; Rey ve ark., 2025).

Diyetin lif düzeyi, iyon konsantrasyonu, pH, partikül boyutu ve polisakarit yapılarının hidrofobik veya hidrofilik özellikleri liflerin sudaki viskozitesini etkileyebilmektedir. Gastrointestinal sistem viskozitesindeki artış, diyet parçacıklarının sindirim enzimleri ve epitel yüzeyi ile etkileşimini azaltabilir, besin madde emilimini yavaşlatabilir, mide boşalmasını geciktirebilir ve postprandiyal (beslenme sonrası) kan glukoz düzeyinin daha kontrollü seyretmesine katkı sağlayabilir (Gross ve ark., 2010; Prola ve ark., 2010).

Bir lifin fermentasyon hızı, su tutma kapasitesini ve viskozite oluşturma özelliklerini etkileyerek dışkı hacmini değiştirir/düzenler. Selüloz gibi yavaş fermente olan lifler gastrointestinal sistemde daha uzun süre yapılarını korudukları için su bağlama kapasitesi daha yüksek olabilmekte ve bu nedenle dışkı hacmini ve kıvamını artırmada

etkili olmaktadır. Buna karşılık hızlı fermente olan lifler daha hızlı parçalandıklarından dışkı hacmi üzerinde genellikle daha sınırlı bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte hızlı fermente olabilen bazı liflerin yüksek düzeyde kullanılması laksatif etki gösterebilmekte ve diyare riskini artırabilmektedir (Gross ve ark., 2010).

Liflerin kategorize edilmesinde kullanılan diğer bir yaklaşım ise intestinal mikrobiyotada yer alan spesifik mikroorganizmaların bu lifleri substrat olarak tercih etme özelliğidir. Bazı lifler konakçı sağlığını iyileştirmek amacıyla kolonda bulunan belirli bakteriler tarafından seçici şekilde kullanılabilir. Bu tür bileşenler prebiyotik lifler olarak adlandırılmaktadır (Gibson ve Roberfroid, 1995).

Özet olarak; çözünür lifler daha çok gastrik boşalma ve besin madde emiliminin düzenlenmesinde rol oynarken, çözünmeyen ve düşük düzeyde fermente edilebilen lifler gastrointestinal geçiş süresi ve dışkı kalitesinin düzenlenmesinde etkili olmaktadır. Fermente edilebilir lifler ve prebiyotikler ise bağırsak mikrobiyotası, sindirim sistemi sağlığı ve genel metabolik sağlık üzerinde önemli etkilere sahiptir (NRC, 2006). Bazı liflerin viskozite ve fermentasyon özellikleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Bazı lif kaynaklarının viskozite düzeyleri ve fermente edilme hızları (Kayser ve ark., 2024)

4. Diyet Lifinin Klinik Önemi

Kedi ve köpeklerde lif gereksinimi yaşam boyunca sabit değildir. Bu nedenle yavru, yetişkin ya da geriatri gibi yaşamın belirli bir dönemine yönelik olarak hazırlanan diyetlerde lif çeşidi ve düzeyi değişkenlik göstermektedir. Bilimsel araştırmalar tüm sindirim sisteminin, özellikle de kolonositlerin sağlığını ve optimal işlevini korumak için belirli bir miktarda lifin gerekli olduğunu göstermektedir (Case ve ark., 2011). İnsanlarda yapılan araştırmalar obezite, diyabet, kolitiazis, hiperkolesterolemi, çölyak hastalığı, Crohn hastalığı, kolon divertikülozu, hipersensitivite gibi birçok hastalığın yönetiminde diyet lifinin yardımcı bir araç olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır (Barber ve ark., 2020; He ve ark., 2022). Kedi ve köpeklerde de benzer durum söz konusudur. Diyet lifi, kedi ve köpeklerde başta sindirim sistemi sağlığı olmak üzere birçok doku, organ ve sistemin işlevselliğini etkileyen (Şekil 4) kritik öneme sahip bir diyet bileşenidir (Moreno ve ark., 2022).

immun programlama, geriatri yönetimi, renal hastalıklarda azot tuzağı (nitrogen trap) mekanizması ve tüy yumağı oluşumunun önlenmesi gibi durumlarda etkin olarak kullanılmaktadır (Fascetti ve ark., 2024).

Lifin faydaları tartışılmaz olsa da pet diyetlerinde aşırı miktarda ve dengesiz lif kullanımı, protein, yağ ve minerallerin biyoyararlanımını azaltabilmekte; ayrıca lifin türüne bağlı olarak aşırı gaz oluşumu ve diyare gibi yan etkilere yol açabilmektedir (NRC, 2006; Case ve ark., 2011).

Hayvan sağlığı üzerine yeni nesil ve bütüncül bir yaklaşım olan bağırsak mikrobiyotası ile bağırsak-beyin aksı, diyet lifinin etkileri ile doğrudan ilişkili bir mekanizmadır. Bu konu günümüzde yoğun olarak araştırılmaktadır (Cryan ve ark., 2019). Diyet lifine yönelik bir diğer önemli araştırma alanı ise nano-lif teknolojileri ve akıllı taşıyıcı sistemlerdir. Özellikle nano-lif

son ürünün fiziksel kalitesi üzerinde çok boyutlu etkilere sahiptir. Ekstrüder içindeki hamurun akış direnci, lif kaynaklarının eklenmesine bağlı olarak artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, spesifik mekanik enerji (SME) gereksinimi genellikle yükselmektedir. Bu durum, elektrik enerjisi tüketimini artırarak üretim maliyetini olumsuz etkilemektedir (Monti ve ark., 2016). Ancak lifin kimyasal yapısı bu süreci değiştirebilmektedir. Örneğin buğday kepeği gibi çözünmeyen lifler mekanik enerji gereksinimini artırırken, pektin gibi çözünür bileşenlerce zengin lifler ekstrüder içindeki hamura daha akışkan bir yapı kazandırarak SME gereksinimini ve motor yükünü azaltabilmektedir (Cucinotta ve ark., 2023).

Pet maması üretiminde kullanılan ekstrüzyon teknolojisi, yüksek sıcaklık, basınç ve sürtünme etkileri nedeniyle liflerin ve diğer besin maddelerinin bazı



Şekil 4. Diyet lifinin pet sağlığına etkileri (Moreno ve ark., 2022).

Pet kliniklerinde karşılaşılan bazı metabolik hastalıkların yönetiminde lif yalnızca bir diyet bileşeni değil, farmakonutrisyonel bir ajan olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, lif; obezitede enerji seyretilmesi ve nöroendokrin yanıtın düzenlenmesi, diyabet mellitusta postprandiyal glikemik kontrol, gastrointestinal bozukluk ve hassasiyetin giderilmesi,

teknolojisi, fonksiyonel beslemede yeni yaklaşımlar geliştirme potansiyeline sahiptir (de Oliveira ve ark., 2021).

5. Mama Üretim Teknolojisi: Ekstrüzyon ve Lif İlişkisi

Kedi ve köpek maması üretiminde kullanılan lifler ekstrüzyon süreci ve

özelliklerini değiştirebilmektedir. Lifler, genel olarak suyu nişastadan daha hızlı absorbe etme eğilimindedir. Yani lif yapıları, su için nişasta ile rekabete girerek nişastanın hidrasyonunu ve jelatinleşmesini azaltabilir. Nişasta jelatinizasyonunun yetersiz olması diyetin sindirilebilirliğinin azalmasına neden olabilmektedir. Bu durum özellikle yüksek lifli diyetlerde (light veya

obezite diyetleri) daha belirgindir (Donadelli ve ark., 2020).

Lifin düzeyi ve yapısı mama taneciklerinin fiziksel özelliklerini ve besin maddelerinin tanecik içinde dağılımını da etkilemektedir. Diyetle yüksek düzeyde lif bulunması, taneciklerin radyal genişlemesini kısıtlayarak daha küçük ve yoğun tanecik oluşumuna yol açmaktadır. Yüksek lif içeriği, taneciğin yağ ile kaplanması (coating) aşamasında da olumsuzluklara ve paketlenen mamalarda yağ sızıntısına neden olabilmektedir. Bu durum, besin maddelerinin tanecik içindeki homojenitesini azaltarak mama lezzeti bakımından risk yaratabilmektedir (Koppel ve ark., 2015; Monti ve ark., 2016; Donadelli ve ark., 2020; Souza ve ark., 2022; Cucinotta ve ark., 2023).

6. Sonuç

Kedi ve köpek mamalarında lif bir dolgu maddesi olmaktan çıkıp diyetin temel taşlarından biri haline gelmiştir. Liflerin miktarı ve çeşidinin doğru ayarlanması, mamanın üretilme anından başlayarak dışkı oluşumuna kadar olan tüm süreçte önemli bir rol oynamaktadır. Uygun lif bileşimi, mamanın tanecik yapısı ve lezzeti, sindirim işlevlerinin uygun şekilde sürdürülmesi, metabolik hastalıkların yönetimi ve hayvan sağlığının korunmasında kritik öneme sahiptir. Gelecekte, kişiselleştirilmiş pet besleme modelleri ile birlikte, bireysel mikrobiyota profiline uygun spesifik lif kombinasyonlarının ve nano-kaplanmış lif teknolojilerinin kullanımı daha da önem kazanacaktır.

Kaynaklar

BARBER TM, KABISCH S, PFEIFFER AFH, WEICKERT MO (2020). *Nutrients* 12(10): 3209.

BEDFORD, MR, GONG, J (2018). *Animal Nutrition* 4(2): 151–159.

BOSCH G, VERBRUGGHE A, HESTA M, HOLST JJ, VAN DER POEL AFB, JANSSENS GPJ, HENDRIKS WH (2009). *British Journal of Nutrition* 102: 318–325.

BUDDINGTON, RK (2003). *American Journal of Veterinary Research* 64(5): 646–651.

CARCIOFI AC, TAKAKURA FS, DEOLIVEIRA LD, TESHIMA E, JEREMIAS JT, BRUNETTO MA, PRADA F (2008). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 92: 326–336.

CASE LP, DARISTOTLE L, HAYEK MG, RAASCH MF (2011). *Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals*, 3rd Ed. St. Louis, Missouri, Mosby Elsevier, pp. 9–23.

CHANDAKA M, SANJAY B, HARSHITHA K, PRADHAN J, SRE SSN (2025). *The Journal of Multidisciplinary Research* 5(3): 30–33.

CRYAN JF, O'RIORDAN KJ, COWAN CSM, SANDHU KV, BASTIAANSEN TFS, BOEHME M, CODAGNONE MG, CUSSOTTO S, FULLING C, GOLUBEVA AV, GUZZETTA KE, JAGGAR M, LONG-SMITH CM, LYTE JM, MARTIN JA, MOLINERO-PEREZ A, MOLONEY G, MORELLI E, MORILLAS E, O'CONNOR R, CRUZ-PEREIRA JS, PETERSON VL, REA K, RITZ NL, SHERWIN E, SPICHAK S, TEICHMAN EM, VAN DE WOUW M, VENTURA-SILVA AP, WALLACE-FITZSIMONS SE, HYLAND N, CLARKE G, DINAN TG (2019). *Physiological Reviews* 99: 1877–2013.

CUCINOTTA S, OTERI M, BALLERMA, SCARPIM LB, GOLONI C, CHIOFALO B, CARCIOFI AC (2023). *Animals* 13(4): 745.

CUMMINGS JH, STEPHEN AM (2007). *European Journal of Clinical Nutrition* 61 (Suppl 1): S5–S18.

DE OLIVEIRA GR, DE ANDRADE C, SOTOMAIOR CS, COSTA LB (2021). *Veterinary World* 14(11): 2843–2850.

DONADELLI RA, DOGAN H, ALDRICH CG (2020). *Translational Animal Science* 4: 1–8.

FASCETTI AJ, WOHL JS, DELANEY SJ, LARSEN JA (Eds) (2024). *Applied Veterinary Clinical Nutrition*, 2nd Ed., Hoboken, New Jersey, Wiley-Blackwell. pp.441–460.

FDA-FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (2016). *Federal Register*. 81(103): 33743–33999.

FDA-FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (2018). The Declaration of Certain Isolated or Synthetic Non-Digestible Carbohydrates as Dietary Fiber on Nutrition and Supplement Facts Labels: Guidance for Industry. U.S. Department of Health and Human Services.

FEDIAF SCIENTIFIC ADVISORY BOARD (2019). *Carbohydrate Expert Review*, Avenue Louise 89, Brussels, FEDIAF. pp 6-7.

GODOY MRC, KERR KR, FAHEY GC (2013). *Nutrients* 5: 3099–3117.

GROSS KL, JEWELL DE, YAMKA RM, SCHOENHERR WD, KHOO C, DEBRAKELEER J, FRIESEN KG, ZICKER SC (2010). in: HAND MS, THATCHER CD, REMILLARD RL, NOVOTNY PR, NOVOTNY BJ (Eds) *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th Edition, Kansas, Mark Morris Institute. pp. 49–105.

HE L, YAN S, WU J, SHI J, CHEN C, LI J, ZHAO S, ZHANG G, ZHANG B, CHEN B (2022). *Food Science and Human Wellness* 11: 1–10.

KAYSER E, FINET SE, DE GODOY MRC (2024). *Animal Frontiers* 14(3): 28–37.

KIENZLE E (1993). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 69: 102–114.

KOPPEL K, MONTI M, GIBSON M, ALAVI S, DI DONFRANCESCO B, CARCIOFI AC (2015). *Animals* 5: 110–125.

MARX FR, MACHADO GS, KESSLER AM, TREVIZAN L (2022). *Italian Journal of Animal Science* 21: 1411–1418.

MONTI M, GIBSON M, LOUREIRO BA, SÁ FC, PUTAROVA TC, VILLAVERDE C, ALAVI S, CARCIOFI AC (2016). *Animal Feed Science and Technology* 220: 93–102.

MONTSERRAT-MALAGARRIGA M, CASTILLEJOS L, SALAS-MANI A, MARTÍN-ORÚE SM (2024). *Animals* 14: 196.

MORENO AA, PARKER VJ, WINSTON JA, RUDINSKY AJ (2022). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 260: 33–45.

MUDGIL D, BARAK S (2013). *International Journal of Biological Macromolecules* 61: 1–6.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2006). In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*, Washington, DC, National Academies Press. pp. 22-48.

PROLA L, DOBENEKER B, MUSSA PP, KIENZE E (2010). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94: 362–367.

REY AI, HIGUERAS C, OLMEDA P, SAINZ A, GÁLVEZ BG, LARROSA M (2025). *Animals* 15(13): 1927.

SOUZA CM, BASTOS TS, KAELE GCB, CARVALHO PGB, BORTOLO M, OLIVEIRA SG, FÉLIX AP (2022). *Italian Journal of Animal Science* 21(1): 764–770.

SPEARS JK, FAHEY GC (2004). *Journal of AOAC International* 87 (3): 787-791.

SUNVOLD GD, FAHEY GC, MERCHEN NR, REINHART GA (1994). *The Journal of Nutrition* 124: 2719S-2720S.

SUNVOLD GD, TITGEMEYER EC, BOURQUIN LD, FAHEY GC, REINHART GA (1994). *The Journal of Nutrition* 124: 2721S-2722S.

SWANSON KS, GRIESHOP CM, FLICKINGER EA, BAUER LL, CHOW J, WOLF BW, GARLEB KA, FAHEY GC (2002). *The Journal of Nutrition* 132: 3721-3731.

VERBRUGGHE A, HESTA M (2017). *Veterinary Sciences* 4(4): 55.

YEM MAGAZİN DERGİSİ

BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

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

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

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

4. Makalenin kaynaklar ve tablolar dahil her sayfası numaralandırılmalıdır.

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

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

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

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

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

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

11. Makale bir araştırma denemesine ilişkin ise; Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Teşekkür,

Kaynaklar, Tablolar (her biri ayrı sayfada), Şekiller (her biri ayrı sayfada) şeklinde düzenlenmelidir.

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

13. Kaynak gösterme şekilleri:

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

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

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

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

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

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

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

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

ŞENKÖYLÜ N, KARAKUŞ Ü (2013).

Piliç Eti Sektör Raporu, Ankara, Besd-Bir, 131-138.

14. Dergide yayımlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.

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

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

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

Empower with Technology, Make a Difference in Production

Take your factory into the future with our machines
that increase efficiency in feed production,
digitalize your processes, and provide energy savings.



ORYEM

YEM MAKİNALARI / FEED MILLING MACHINERY



SCAN ME

You can contact our expert team, available
24/7, for detailed information about
Oryem technologies and our project solutions.



2025 YILI KARMA YEM ÜRETİMLERİNİN İLLERE GÖRE DAĞILIMI

İL	BROİLER YEMİ	YUMURTA YEMİ	DİĞER KANATLI	KANATLI TOPLAM	KUZU BUZAĞI VE DİĞER RUMİNANT YEMLERİ	BESİ YEMİ	SÜT YEMİ	BÜYÜK-BAŞ-KÜÇÜK-BAŞ YEMİ TOPLAM	DİĞER YEMLER	GENEL TOPLAM	Toplam Üretim Payı (%)
AKDENİZ BÖLGESİ (TON)											
ADANA	842.520	72.811	65.662	980.993	89.845	381.055	319.215	790.115	12.883	1.783.991	5,80
ANTALYA	750	3.086	73	3.909	8.704	31.588	27.874	68.166	1.568	73.642	0,24
BURDUR	5.570	17.242	1.182	23.994	39.017	89.151	266.461	394.629	5.188	423.811	1,38
HATAY	0	0	0	0	2.141	8.885	9.314	20.340	0	20.340	0,07
MERSİN	13.086	149.415	6.420	168.921	139.795	316.894	332.559	789.247	757	958.925	3,12
ISPARTA	0	8.672	0	8.672	110	0	0	110	0	8.782	0,03
K.MARAŞ	0	29.501	0	29.501	1.194	17.666	37.754	56.614	33	86.147	0,28
OSMANİYE	59	196	0	256	21.528	99.882	106.187	227.597	0	227.853	0,74
TOPLAM	861.985	280.922	73.337	1.216.245	302.334	945.121	1.099.363	2.346.818	20.429	3.583.491	11,66
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ (TON)											
AĞRI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
ARDAHAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
BAYBURT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
BİNGÖL	60	15	10	85	9.244	62.437	41.396	113.077	0	113.162	0,37
BİTLİS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
ELAZIĞ	179.123	35.751	11.552	226.425	26.024	160.203	39.305	225.532	4	451.961	1,47
ERZİNCAN	0	10.414	0	10.414	0	520	650	1.170	0	11.584	0,04
ERZURUM	0	3.711	0	3.711	15.471	160.331	6.222	182.023	275	186.009	0,61
HAKKARİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
İĞDIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
KARS	102	68	5	175	21.058	81.776	5.720	108.553	0	108.728	0,35
MALATYA	52.965	18.058	14.667	85.690	2.959	30.951	27.894	61.803	144	147.637	0,48
MUŞ	0	0	0	0	220	360	115	695	0	695	0,00
TUNCELİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
VAN	0	11.796	0	11.796	947	16.977	506	18.430	0	30.226	0,10
TOPLAM	232.250	79.813	26.235	338.297	75.922	513.555	121.807	711.284	423	1.050.003	3,42
EGE BÖLGESİ (TON)											
AFYON	2.295	368.706	0	371.001	38.099	172.168	146.377	356.644	1.814	729.459	2,37
AYDIN	2	14.938	0	14.939	8.367	16.076	17.451	41.893	109.844	166.677	0,54
DENİZLİ	3.444	60.789	0	64.233	101.966	164.478	550.878	817.322	20.535	902.089	2,93
İZMİR	574.799	155.816	8.424	739.039	128.053	267.512	1.002.337	1.397.902	92.075	2.229.015	7,25
KÜTAHYA	0	50.558	0	50.558	26.832	105.864	104.202	236.899	19	287.475	0,94
MANİSA	374.458	477.154	162.171	1.013.783	156.584	398.317	845.134	1.400.035	253.254	2.667.071	8,67
MUĞLA	0	1.354	0	1.354	2.914	3.257	17.995	24.166	564.124	589.644	1,92
UŞAK	532.265	839	14.962	548.066	0	5.640	0	5.640	439	554.146	1,80
TOPLAM	1.487.262	1.130.152	185.557	2.802.971	462.815	1.133.312	2.684.375	4.280.501	1.042.104	8.125.576	26,43
GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ (TON)											
ADIYAMAN	0	0	0	0	46	1.545	886	2.477	0	2.477	0,01
BATMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0,00
DİYARBAKIR	486	13.446	252	14.183	37.249	222.609	87.486	347.344	43	361.570	1,18
GAZİANTEP	153.370	320.613	10.010	483.994	119.086	465.538	310.130	894.754	2.527	1.381.275	4,49
KİLİS	0	2.323	0	2.323	0	0	0	0	0	2.323	0,01
MARDİN	0	72.045	0	72.045	366	13.557	439	14.362	0	86.406	0,28
SİİRT	0	2.754	0	2.754	0	0	0	0	0	2.754	0,01
ŞIRNAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ş.URFA	0	3.632	0	3.632	31.081	170.891	70.929	272.900	3	276.536	0,90
TOPLAM	153.855	414.813	10.262	578.930	187.827	874.140	469.869	1.531.837	2.579	2.113.346	6,87

2025 YILI KARMA YEM ÜRETİMLERİNİN İLLERE GÖRE DAĞILIMI

İL	BROİLER YEMİ	YUMURTA YEMİ	DİĞER KANATLI	KANATLI TOPLAM	KUZU BUZAĞI YEMİ	BESİ YEMİ	SÜT YEMİ	BÜYÜK-BAŞ-KÜÇÜK-BAŞ YEMİ TOPLAM	DİĞER YEMLER	GENEL TOPLAM	Toplam Üretim Payı (%)
İÇ ANADOLU BÖLGESİ (TON)											
AKSARAY	0	3.460	15	3.475	20.826	67.832	203.298	291.957	186	295.618	0,96
ANKARA	302.953	203.251	6.847	513.051	189.813	607.366	144.256	941.435	1.271	1.455.756	4,73
ÇANKIRI	4	14.102	0	14.106	1.472	29.541	3.731	34.744	0	48.850	0,16
ESKİŞEHİR	149	31.657	31.703	63.508	11.423	41.955	26.249	79.627	65	143.200	0,47
KARAMAN	60	59.651	0	59.710	4.828	23.306	22.035	50.169	16	109.895	0,36
KAYSERİ	336	110.736	575	111.647	33.700	156.101	120.678	310.479	7	422.133	1,37
KIRIKKALE	5.376	16.211	2.354	23.941	19.011	44.943	30.979	94.932	1.531	120.404	0,39
KIRŞEHİR	0	17.696	0	17.696	22.867	133.449	19.376	175.693	0	193.388	0,63
KONYA	5.134	357.938	2.343	365.416	286.991	993.853	1.196.237	2.477.081	64.609	2.907.105	9,46
NEVŞEHİR	0	9.266	0	9.266	18	3.010	4.536	7.564	4	16.834	0,05
NİĞDE	0	11.218	2.439	13.657	3.230	13.587	52.829	69.646	0	83.303	0,27
SİVAS	0	0	0	0	15.800	95.658	35.339	146.797	5.156	151.954	0,49
YOZGAT	0	0	7	7	15.413	60.872	40.647	116.933	6	116.945	0,38
TOPLAM	314.011	835.186	46.282	1.195.479	625.392	2.271.473	1.900.191	4.797.056	72.850	6.065.385	19,73
KARADENİZ BÖLGESİ (TON)											
AMASYA	5.602	99.898	0	105.500	35.955	204.590	69.193	309.739	0	415.239	1,35
ARTVİN	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0,00
BARTIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
BOLU	1.311.369	73.404	269.714	1.654.487	4.718	23.282	8.030	36.030	242	1.690.759	5,50
ÇORUM	18.120	166.978	1.711	186.808	33.036	165.410	51.490	249.936	0	436.744	1,42
DÜZCE	0	35.130	16	35.146	0	2	0	2	11.105	46.253	0,15
GİRESUN	0	0	0	0	0	1.297	0	1.297	84	1.380	0,00
GÜMÜŞHANE	0	8.734	0	8.734	0	5.506	236	5.742	0	14.476	0,05
KARABÜK	0	6.894	0	6.894	0	0	0	0	0	6.894	0,02
KASTAMONU	0	0	0	0	5.135	5.000	11.556	21.690	0	21.690	0,07
ORDU	0	187	0	187	0	0	0	0	3.143	3.330	0,01
RİZE	0	0	0	0	0	0	0	0	99	99	0,00
SAMSUN	6.006	55.280	283	61.569	99.229	275.140	106.136	480.505	59.884	601.958	1,96
SİNOP	0	0	0	0	99	1.910	196	2.205	2.413	4.618	0,02
TOKAT	0	2.745	0	2.745	977	35.421	5.207	41.605	26	44.377	0,14
TRABZON	0	257	0	257	0	3.212	0	3.212	0	3.469	0,01
ZONGULDAK	735	2.825	0	3.560	998	10.475	1.032	12.505	0	16.065	0,05
TOPLAM	1.341.831	452.330	271.725	2.065.886	180.148	731.245	253.076	1.164.469	77.021	3.307.376	10,76
MARMARA BÖLGESİ (TON)											
BALIKESİR	1.001.568	190.192	89.740	1.281.500	176.813	326.767	509.551	1.013.131	23.552	2.318.183	7,54
BİLECİK	0	5.742	0	5.742	38	306	0	344	235	6.321	0,02
BURSA	55.569	174.883	97.715	328.166	92.047	312.315	351.793	756.156	7.245	1.091.567	3,55
ÇANAKKALE	250	409	0	659	25.788	62.498	110.473	198.760	3.768	203.187	0,66
EDİRNE	369	814	0	1.182	18.761	43.838	104.917	167.516	20.613	189.311	0,62
İSTANBUL	3.286	57.820	4	61.110	32.844	104.325	152.296	289.465	1.668	352.243	1,15
KIRKLARELİ	203	1.578	151	1.932	38.048	63.871	262.003	363.923	7.903	373.758	1,22
KOCAELİ	0	2.975	0	2.975	0	0	0	0	1.075	4.050	0,01
SAKARYA	919.622	92.714	303.361	1.315.697	29.977	144.140	76.658	250.775	682	1.567.154	5,10
TEKİRDAĞ	1.135	10.516	65	11.717	66.973	132.242	168.224	367.438	14.725	393.880	1,28
YALOVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
TOPLAM	1.982.002	537.642	491.036	3.010.680	481.289	1.190.303	1.735.916	3.407.508	81.465	6.499.653	21,14
BÖLGELER TOPLAMI (TON)											
AKDENİZ	861.985	280.922	73.337	1.216.245	302.334	945.121	1.099.363	2.346.818	20.429	3.583.491	11,66
DOĞU ANADOLU	232.250	79.813	26.235	338.297	75.922	513.555	121.807	711.284	423	1.050.003	3,42
EGE	1.487.262	1.130.152	185.557	2.802.971	462.815	1.133.312	2.684.375	4.280.501	1.042.104	8.125.576	26,43
G.DOĞU ANADOLU	153.855	414.813	10.262	578.930	187.827	874.140	469.869	1.531.837	2.579	2.113.346	6,87
İÇ ANADOLU	314.011	835.186	46.282	1.195.479	625.392	2.271.473	1.900.191	4.797.056	72.850	6.065.385	19,73
KARADENİZ	1.341.831	452.330	271.725	2.065.886	180.148	731.245	253.076	1.164.469	77.021	3.307.376	10,76
MARMARA	1.982.002	537.642	491.036	3.010.680	481.289	1.190.303	1.735.916	3.407.508	81.465	6.499.653	21,14
GENEL TOPLAM	6.373.196	3.730.858	1.104.434	11.208.489	2.315.727	7.659.149	8.264.597	18.239.473	1.296.870	30.744.831	100

Kaynak : Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü kayıtları

YEM SANAYİİNE İLİŞKİN İTHALAT / İHRACAT RAKAMLARI

(2025 YILI)

MADDE İSMİ	İTHALAT		İHRACAT	
	MİKTAR (Kg)	DEĞER (\$)	MİKTAR (Kg)	DEĞER (\$)
A - HAMMADELER				
BİTKİSEL ENERJİ KAYNAKLARI				
Çavdar	2	5	194	801
Beyaz Arpa	0	0	2.812.000	1.113.900
Arpa	646.017.363	161.854.029	828.160.574	201.978.967
Yulaf	18.360.057	5.097.745	35.396	19.976
Mısır	4.730.740.550	1.179.474.390	5.236.645	1.728.093
Darı	4.563.689	1.063.295	74.380	35.125
Akdarı, Kuş Yemi, Buğday ve Çavdar Melezi (*)	1.154.331	534.791	153.039	121.530
TOPLAM	5.400.835.992	1.348.024.255	836.472.228	204.998.392
HAYVANSAL PROTEİN KAYNAKLARI				
Balık Unu	145.515.867	207.019.467	562.469	1.009.507
Karides Unu (Diğerleri)	1.005.475	2.691.406	14	30
Tavuk Unu	66.384.953	47.762.850	5.554.891	3.686.699
TOPLAM	212.906.295	257.473.723	6.117.374	4.696.236
YAĞLI TOHUMLAR				
Soya Fasulyesi	4.071.810.847	1.773.962.585	157.634.277	91.678.987
Keten Tohumu	14.385.748	8.201.001	310.396	268.967
Rep ve Kolza ve diğer	232.183	135.502	306	260
Kenevir - Kendir	457.746	889.107	1.800	5.369
Diğer Tohumlar	1.735.744	3.282.596	593.683	2.015.932
TOPLAM	4.088.622.268	1.786.470.791	158.540.462	93.969.515
KÜSPELER				
Soya Fasulyesi Küspesi	947.972.744	347.530.846	379.627.064	179.078.989
Pamuk Tohumu Küspesi	0	0	127	42
Ayçiçeği Toh. Küspesi	909.468.316	224.247.003	40.372.389	13.595.570
Kolza Tohumu Küspesi	156.082.772	38.920.228	0	0
Palm Küspesi	1	2	10	11
Diğ. bitkisel yağ. san. artıkları	71.191.062	5.581.375	1.167.366	287.744
TOPLAM	2.084.714.895	616.279.454	421.166.956	192.962.356
KEPEKLER				
Kepek (Mısır)	7.474.930	1.621.901	0	0
Kavuz ve diğer kalıntılar (Mısır)	57.848.820	13.001.015	12.518.205	1.235.888
Kepek (Pirinç)	90.068.451	21.401.362	0	0
Kavuz ve diğer kalıntılar (Pirinç)	1.044.029	262.474	53.552	7.452
Kepek (Buğday)	15.512.782	3.311.289	0	0
Kavuz ve diğer kalıntılar (Buğday)	4.978.542	1.086.941	78.000	18.980
Buğday Kepeği (Nişasta<%28)	1.981.634.214	413.156.499	541	119
Kavuz ve diğer kalıntılar (Nişasta)	22.441.268	4.382.913	0	0
Kepek (Baklagiller)	0	0	23.541.240	5.318.080
Kavuz ve diğer kalıntılar (Baklagiller)	4.856.170	2.593.142	5.575.326	1.736.176
TOPLAM	2.185.859.206	460.817.536	41.766.864	8.316.695

YEM SANAYİİNE İLİŞKİN İTHALAT / İHRACAT RAKAMLARI

(2025 YILI)

MADDE İSMİ	İTHALAT		İHRACAT	
	MİKTAR (Kg)	DEĞER (\$)	MİKTAR (Kg)	DEĞER (\$)
MISIR TÜREVLERİ				
Mısır Gluteni (Hp >%40) ve Mısır Özü Küspesi (*)	6.929.937	1.489.936	4.076.703	3.102.180
Mısır nişastası diğer imalat artıkları (Hp >%40)	1	1	132	506
Mısır Grizi	79.949.857	17.965.671	0	0
Mısır nişastası imalat artıkları diğer	790.862	996.212	11.606	44.784
Mısır Gluteni (Hp < %40)	70.271.656	16.003.513	0	0
TOPLAM	157.942.313	36.455.333	4.088.441	3.147.470
YAĞLAR (*)	133.167.207	255.136.455	73.838.421	133.023.350
DİĞER YEM HAMMADDELERİ (***)				
Buğday Gluteni	24.649.558	30.175.120	971.434	1.242.349
Diğer Melaslar(***)	456.351.119	57.828.056	941.400	288.319
Pancar Posası (şeker pancarının etli kısımları)	202.932.650	34.734.972	20.347.807	3.042.969
Biracılık ve İçki san.posa ve artıkları	1.454.137.232	364.191.678	130.900	37.594
Diğerleri (*)	66.914.478	15.538.839	20.871.958	2.884.510
TOPLAM	2.204.985.037	502.468.665	43.263.499	7.495.741
A - HAMMADDELER TOPLAMI	16.469.033.213	5.263.126.212	1.585.254.245	648.609.755
B - HAZIR YEMLER				
KEDİ - KÖPEK MAMASI (*)	100.813.375	254.370.605	104.187.058	150.929.459
BUZAĞI MAMASI (*)	9.687.091	23.204.889	251.715	619.909
KARMA YEMLER				
Kuş, Kemirgen ve At Yemi (*)	155.800.713	224.080.420	799.841.780	361.003.713
Diğer (Balık Yemleri)	68.543	2.137.974	17.845.975	28.848.702
Diğer Yemler	20.672	103.953	0	0
TOPLAM	155.889.928	226.322.347	817.687.755	389.852.415
B - HAZIR YEMLER TOPLAMI	266.390.394	503.897.841	922.126.528	541.401.783
C - KATKI MADDELERİ				
MİNERAL PREMİKSLER (*) (***)	98.252.671	140.075.017	673.675.868	382.601.820
DİĞER PREMİKSLER (*)	57.742.123	102.757.259	74.226.217	83.865.572
FOSFOR KAYNAKLARI (*) (***)	5.853.072	12.028.881	29.897.882	25.033.268
KORUYUCULAR (*) (***)	108.245.946	118.301.952	13.447.039	5.805.458
ANTİOKSİDANLAR (*) (***)	626.070	5.455.990	82.678	439.166
AMİNOASİTLER (*) (***)	65.389.746	372.097.297	3.085.887	11.425.795
VİTAMİNLER (*) (***)	15.198.031	134.287.483	1.883.287	14.353.028
MAYALAR (*) (***)	5.221.989	19.700.843	1.537.893	6.422.112
DİĞER (***)				
Boyalar	3.001.758	44.595.368	3.580.632	28.176.927
Aromalar	17.464.974	296.922.532	23.016.772	401.379.322
Enzimler	13.712.131	180.497.708	9.157.641	71.898.404
Diğerleri (*)	332.444.041	518.015.707	1.319.944.478	551.489.193
TOPLAM	366.622.904	1.040.031.315	1.355.699.523	1.052.943.846
C - KATKI MADDELERİ TOPLAMI	723.152.552	1.944.736.037	2.153.536.274	1.582.890.065
GENEL TOPLAM	17.458.576.159	7.711.760.090	4.660.917.047	2.772.901.603
(*) Ayrı kalemler toplanarak verilmiştir.				
(***) Bu kalemdede yer alan bazı ürünlerin ithalat ve ihracatları gıda ürünleri kapsamında yapılmaktadır.				
Kaynak: TÜİK				

ELEMENTRAC[®] CN

RUN SMARTER, **NOT LONGER**

NUMUNE BAŞINA SADECE 2 DAKIKA 30 SANİYEDE DOĞRU SONUÇLAR ELDE EDİN.



Eltra ELEMENTRAC CN-r, yüksek numune kapasiteli gıda ve endüstriyel laboratuvarlar için hızlı ve güvenilir azot, protein ve karbon tayini sağlayan mükemmel bir çözümdür.

www.kutaygroup.com

TEK DOKUNUŞ TAM KONTROL!

MEKO otomasyon tek dokunuşla devrede.



Çelik Silo Otomasyonu
Steel Silo Automation



Un Fabrikası Otomasyonu
Flour Mill Automation



Kümes İklim Otomasyonu
Poultry House Ventilation Automation



Balık Yemleme Otomasyonu
Flour Mill Automation



Firmanıza Özel Otomasyon Çözümleri
Tailor Made Automation Solutions



Yem Fabrikası Otomasyonu
Feed Mill Automation

Merkez

Çetin Emec Bulv. Lizbon Cad. 36/B
Öveçler Ankara TURKEY 06460
T: +90 312 472 92 52 (pbx)
F: +90 312 472 92 57

Atölye

1213. Sokak 7/A Ostim Ankara TURKEY 06374
F: +90 312 386 33 39
meko.com.tr





polispec

Hazır Kalibrasyon
Paketleri:

- ✓ TMR - Kaba Yem
- ✓ Silajlar ve Otlar
- ✓ Doğranmış Yeşil Mahsuller
- ✓ Hammaddeler
- ✓ Tahıllar
- ✓ Dışkı ve Çamur

POLISPEC NIR Kullanım
Alanları
**PORTATIF
ON-LINE
MASA-ÜSTÜ**

Analizler:

- ✓ Besin Değerleri
- ✓ Fiziksel Parametreler
- ✓ Sindirilebilirlik
- ✓ Homojenlik
- ✓ Seçicilik



ITPHOTONICS.COM



TA TEST ANALİZ
Laboratuvar & Proses Analitik Teknolojileri

takimya.com/polispec