

YEM KATKI MADDELERİ

- ▶ Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI
- ▶ psacakli@ankara.edu.tr

Yem Teknolojisiyle İlgili katkı Maddeleri

➤ Antioksidanlar

- Yemlerin imal edilmesi, taşınması ve depolanması sırasında özellikle
- doymamış yağ asitleri (bitkisel yağlar, balık unundaki yağlar)
- vitamin A,D,E
- renk pigmentleri
- oksitlenerek özelliklerini yitirir
- **Yemlerdeki acılaşmada,**
- ortamın ısısı
- ağır metaller (Özellikle demir katalizör etki gösterir)
- Yemlerin depolanması, karıştırılması ve taşınması metallerle teması dolayısıyla oksidasyonu hızlandırır.
- Öğütülmüş yemler kısa sürede acılaşır

Antioksidanlar

- ▶ En yaygın olarak kullanılan antioksidan maddeler;
- ▶ 1) Butyleyted hidroksi annisole (BHA),
- ▶ 2) Butyleyted hidroksi tolien (BHT),
- ▶ 3) Etoksiquin (EQ),
- ▶ 4) Vitamin E (α -tokoferol),
- ▶ 5) Askorbik asit,
- ▶ 6) Gallik asit tuzları

Prezervatifler (Koruyucular)

- ▶ Koruyucular; yemlerdeki organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından dekompoze edilmelerini önlemek suretiyle daha uzun süre güvenle saklanmalarına ve kullanılmalarına olanak sağlar.
- ▶ Yemlerin korunması başlıca 3 yolla mümkündür.
- ▶ 1) Soğuk (soğutma veya dondurma),
- ▶ 2) Isı (sterilizasyon, pastörizasyon, peletleme ve kurutma),
- ▶ 3) Prezervatifler (tuz, asit, şeker ve diğer koruyucular).

Prezervatif Maddeler

- ▶ Formik asit
- ▶ Amonyum propiyonat
- ▶ Kalsiyum format
- ▶ Kalsiyum ve sodyum propiyonat
- ▶ Potasyum sorbat
- ▶ Sorbik asit
 - Fumarik asit
 - Sitrik asit
 - Propiyonik asit

Antifungaller

- ▶ Mantarlar zararlı etkilerini mikotoksin salgılamak suretiyle yapar ve yemlerin besin maddeleri kompozisyonunu bozarlar
- ▶ En tehlikeli mikotoksinler aflatoksinlerdir. Aflatoksinler içersinde en önemlileri
- ▶ Aflatoksin B_1 , B_2 , G_1 , G_2 'dir.

Antifungaller

- ▶ Mantar üremesini hızlandıran faktörler:
- ▶ 1) Tahıl tanelerinin kırılması ve öğütülmesi
- ▶ 2) Yem maddelerinin veya konsantre yemlerin **nem oranının %13 veya daha üzerinde olması**

Antifungaller

- ▶ Antifungal Yem Katkı Maddelerinin başında **Organik asitler** yer almaktadır.
- ▶ Söz konusu maddeler yemin pH'sını değiştirerek küf gelişimini kontrol ederken,
- ▶ **yemde mevcut olan mikotoksinler bu küf önleyici maddelerle yok edilememektedir.**
- ▶ Organik asitlerin etkinliği
- ▶ zaman
- ▶ sıcaklık
- ▶ nem
- ▶ yemin partikül büyüklüğü
- ▶ gibi faktörlerden etkilenmektedir.

Toksin Bağlayıcılar

Yem hammaddeleri ve karma yemlerde bulunan mikotoksinlerin kalıcı bir şekilde bağlanması suretiyle, sindirim kanalından emilmeden atılmasını sağlayan çeşitli bağlayıcı maddelerdir.

► Bu amaçla kullanılan katkıları:

Alüminosilikatlar (alüminyum trioksit, silisyum dioksit)

Kil Mineralleri: -zeolitler

-bentonit

-montmorillonitler

MOS: *Saccharomyces cerevisiae* hücre duvarı

Emülgatörler (Emülsiyonlar ve emulsiferler)

- ▶ Emülsiyon: Birbirine karışmamış ve birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı iki fazın üst yüzey ve sınırları arasındaki gerilimi parçalamak suretiyle ve bu iki sıvı fazın küçük damlacıklar şeklinde tek bir faz halinde dayanıklı ve homojen oluşumu
- ▶ Emülsiyonlara iki tipik örnek tereyağı ve süttür.
- ▶ Sütte su miktarı %86.8 ve yağ miktarı da %3.5-3.7'dir. Burada su dispersiyon (su tutucu) yağ ise dispers fazı oluşturur.

Emülgatörler

- ▶ Hayvan beslemede
- ▶ Tam yağlı sütlerin sulandırılmasında
- ▶ Süt ikame yemlerinin hazırlanmasında
- ▶ Yağda eriyen vitaminlerin su ile verilmesi gerektiğinde emülsiyonlar oluşturulur.

Emülgatörler

- ▶ **Lesitin:** Soya, ayçiçeği kanola gibi yağca zengin bitki tohumları
- ▶ Maya
- ▶ Yumurta sarısı
- ▶ **Gliserin**
- ▶ **Şekerli yağ asit esteri**
- ▶ **Yağ asidi gliserit poliglikol eter**

Pelet Bağlayıcılar

- ▶ Hayvan performansında iyileşme
- ▶ Yemlerin ziyanında azalma
- ▶ Hayvanların yem seçmesini azaltma
- ▶ Yemin yoğunluğunda iyileşme
- ▶ Zararlı organizmaların yıkımlanması
- ▶ Tozuma/hastalık kontrolü

İyi kaliteli pelet üretmek her zaman kolay olmamaktadır



Yağ: Güçlü kayganlaştırıcı yüksek düzeyleri pelet kalitesini bozar

Mısır/Soya'lı rasyonlar: yüksek kaliteli pelet üretimi zordur.

Buğday: Pelet kalitesini olumlu etkiler

Sıcaklık: Pelet kalitesi üzerinde pozitif etkili

Pelet bağlayıcıları

Bağlayıcılar	Maksimum kullanma düzeyi, %
Lignosülfonat	3.00
Bolus alba	3.00
Karboksimetilselüloz	0.30
Polymetilokarbamit	0.25
Melas	2-5
Bentonit (Kil)	1-2

BESİN MADDE NİTELİĞİNDEKİ YEM KATKI MADDELERİ

- ▶ Vitaminler, Provitaminler Ve Vitamin Benzeri Maddeler
- ▶ Aminoasitler
- ▶ Mineral Maddeler
- ▶ NPN Bileşikleri
- ▶ Enerji Sağlayan Maddeler

NPN Bileşikleri

- ▶ **Üre:** en fazla bilinen NPN bileşiğidir. % 42-46 oranında azot kapsar.
- ▶ Üre, partikül büyüklüğü 1 mm'den fazla olmayan granüler yapıdadır.
- ▶ Yemlere üre katılırken saf ve kaliteli olmasının yanında mutlaka uygun miktarlarda ve Yem Kanununun müsaade ettiği sınırlarda kullanılmalıdır.
- ▶ Diğer NPN bileşikleri
 - ▶ biüret
 - ▶ üre fosfat
 - ▶ isobutilid üre
 - ▶ amonyum asetat
 - ▶ amonyum bikarbonat
 - ▶ amonyum laktat

Enerji Sağlayan Maddeler

- ▶ Enerji kaynağı olarak kullanılan katkı maddelerinden ilki propilen glikol (dihidroksi propan) dır. Ayrıca propiyonik asit, propiyonat tuzları ve fumarik asit bu konu içinde yer alır.
- ▶ **Propilen glikol**, renksiz, kokusuz, hemen hemen tatsız ve aşındırıcı etkisi olmayan bir doğal likittir.
- ▶ Propilen glikol süt ineklerinde toplam yeme 12 g/kg kadar katılabilir. Konsantre yeme ise, günde % 2-3 oranında katılabilir.
- ▶ **Melas**: Ruminant rasyonlarına % 10'a kadar katılabilir. Bu orandan daha fazla kullanılması halinde hayvanlarda ishal görülebilir.

Enerji sağlayan maddeler

- ▶ Yağlar
- ▶ Korunmuř yağlar: Bypass yağlar

ZOOTEKNİK YEM KATKI MADDELERİ

- - Enzimler
- - Probiyotikler
- - Prebiyotikler
- - Organik asitler
- - Bitki ekstraktları (Fitobiyotikler) ve esansiyel yağlar
- - İmmun modülatörler
- - Zorunlu tüy dökümü sağlayan preparatlar
- - Gübrede sinek mücadelesinde kullanılan preparatlar

Enzimler

- ▶ Enzimler protein tabiatında aktif biyolojik katalizörlerdir.
- ▶ Enzimler birbirlerine peptid bağları ile bağlı, uzun zincirli aminoasitlerden oluşan basit veya kompleks organik yapıda maddelerdir.

Enzimler niçin kullanılır

- 1- İhtiyaç duyulan enzim hayvanın sindirim sisteminde bulunmamaktadır.
- kanatlı sindirim sisteminde **fitaz ve selülaz** yok
- 2- İhtiyaç duyulan enzim hayvanın sindirim sisteminde olmakla birlikte enzim ilavesi besin maddelerinden daha fazla yararlanılmayı sağlar.
Lipazlar ve proteazlar

Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler

- ▶ 1- Genç hayvanlarda bitkisel proteinlerin sindirilme derecelerini ve emilme düzeylerini yükselten **proteazlar**
- ▶ 2- Arpa, yulaf ve mısır gibi tahıllarda bulunan ve karbonhidratları parçalamak suretiyle enerjiden daha fazla yararlanmasına imkan sağlayan amilolitik enzimler **amilazlar**
- ▶ 3- Yağların hidrolizinde görev yapan **lipazlar**
- ▶ 4- Bitkisel fosforun yararlanabilirliğini artıran **fitazlar**

Yem katkı maddesi olarak kullanılacak enzimlerde aranılan özellikler

- ▶ Aktivitesi yüksek olmalıdır
- ▶ Enzimleri inaktive eden ısı işlemlerine, asit pH ya ve proteolitik enzimlere dayanıklı olmalıdır
- ▶ Kullanılması yemin maliyetini artırmamalıdır
- ▶ Uzun süreli depolanmanın tüm koşullarına karşı dayanıklı olmalıdır.

Organik asitler

Yağ asitleri ve amino asitleri içeren organik karboksilik asitlerdir

Kimyasal yapısı: $R-COOH$

Zayıf asitlerdir Suda tamamen disosiye olmazlar

Yem katkı maddesi olarak kullanılan organik asitler

SCFA	
Formik (C1)	Laktik
Asetik (C2)	Malik
Propiyonik (C3)	Tartarik
Butirik (C4)	Fumarik
	Sitrik

- 
- ▶ **Organik asitler hayvan beslemede**
 - ▶ **Preservatifler (Yem teknolojisiyle ilgili).** Yemleri mikroorganizma ve onların metabolitlerine karşı korurlar
 - ▶ **Asitlik düzenleyiciler:** Yemin pH'sını düzenler
 - ▶ **Silaj katkısı:** silaj kalitesini artırmaya yönelik
 - ▶ **Zooteknik yem katkı maddesi:** Performansı artırmaya, bağırsak sağlığını iyileştirmeye yönelik

Organik Asitlerin İşlev Şekli

1. Gastrointestinal sistemde pH'yü düşürmek
2. Sindirim sisteminde besin maddelerinin kalış süresinde artış ve enzim sekresyonunun aktivasyonu sayesinde besin madde sindiriminde artış
3. Patojenik bakterilerin inhibasyonu

Sindirim sisteminde pH üzerinde etkisi

- pH'ı düşürme etkisi organik asitlerin pKa değerleri ve sindirim kanalındaki pH koşullarına bağlıdır

	<i>g/mol</i>	<i>form</i>	<i>pK_a</i>	<i>solubility</i>
Formic	46	liquid	3.75	+++
Acetic	60	liquid	4.76	+++
Propionic	74	liquid	4.88	+++
Butyric	88	liquid	4.82	+++
Lactic	90	liquid	3.83	++
Sorbic	112	solid	4.76	-
Benzoic	121	solid	4.17	-
Fumaric	116	solid	3.02	-
			4.38	
Malic	134	solid	3.40	++
			5.10	
Tartaric	150	solid	2.93	++
			4.23	
Citric	192	solid	3.13	++
			4.76	
			6.40	
Phosphoric acid	98	solid	2.15	+++
			7.10	
			12.32	

- 
- ▶ **2-Enzim aktivitesini artırmak:** Gastrik pH'yı düşürerek proteolitik enzim aktivitesini ve gastrik retensiyon süresini artırarak protein sindirilebilirliğini artırır.
 - ▶ Pankreatik salgıları stimüle ederler. Yemin mideden ince bağırsaklara geçişini yavaşlatarak sindirim içeriği ile ince bağırsak yüzeyi arasındaki teması artırır böylece sindirim ve emilimin iyileşmesine katkıda bulunurlar

Bazı organik asitlerin kanatlı performans_ı üzerinde etkileri

Organik Asit	Yemdeki Konsantrasyonu, %	Etkileri
Propiyonik asit	0.15 - 0.20	Broylerlerde canlı ağırlık artışında ve karkas randımanında iyileşme
Laktik asit	2.00	Yemden yararlanma oranında ve canlı ağırlık artışında iyileşme
Fumarik asit	0.5 - 1	Broylerlerde canlı ağırlık artışında iyileşme
Butirik asit	0.15 - 0.20	Faydalı mikrofloranın devamlılığı, bağırsak hücrelerinin gelişimi ve proliferasyonunda artış
Benzoik asit	0.20	Canlı ağırlık artışında iyileşme

Probiyotikler

- ▶ Probiyotikler bağırsak mikroflorasını değiştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan tek veya karışık canlı mikroorganizma (bakteri, maya veya mantar) kültürleridir.
- ▶ Probiyotik mikroorganizmalar,;
- ▶ Basilluslar (gram pozitif spor oluşturan bakteriler)
- ▶ laktik asit üreten bakteriler (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*)

- 
- ▶ Probiyotikler:
 - ▶ **kanatlılarda**
 - ▶ canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yumurta verimi ve sağlığı olumlu yönde etkilemektedir.
 - ▶ **Ruminantlarda**
 - ▶ asidozisin önlenmesinde, patojen mikroorganizma gelişiminin kontrol altında tutulmasında etkilidirler. **Buzağılarda**
 - ▶ ishal vakalarının önlenmesi ve sindirim sistemi mikroflorasının korunmasında stresin azaltılmasında
 - ▶ **süt ineklerinde**
 - ▶ süt veriminin artırılması amacıyla kullanılmaktadır.

Probiyotik bakteriler

- ▶ *Bacillus*,
- ▶ *Lactobacillus*,
- ▶ *Lactococcus*,
- ▶ *Streptococcus*,
- ▶ *Enterococcus*,
- ▶ *Pediococcus*
- ▶ *Bifidobacterium*,
- ▶ *Bacteroides*,
- ▶ *Pseudomonas*,
- ▶ yeast,
- ▶ *Aspergillus*,
- ▶ *Trichoderma*, etc.

Prebiyotikler

- ▶ Sindirilemeyen oligosakkaritler (Non-Digestible Oligosakkaritler) 1990'lı yılların ortalarından itibaren prebiyotikler olarak ifade edilmeye başlanmıştır.
- ▶ Prebiyotikler Bifidobacterium'ların barsaklarda gelişmesi üzerine de olumlu etki yapmaktadır.

- 
- ▶ Prebiyotikler kalın bağırsakta mikrobiyel fermentasyonuna uğramaktadır.
 - ▶ Prebiyotiklerlerin fermentasyonu sonucu meydana gelen **laktik asit** ve oluşan asidik ortam **Salmonella, Clostridia ve E.coli** gibi patojen mikroorganizmaların koloni oluşturmalarını engellemektedir.

Prebiyotikler

- ▶ Taze sebze ve meyvelerde: **FOS**
- ▶ Yerelması, şeker pancarı, muz, arpa, sarımsak, soğan ve domates ve tane yemlerde frukto-oligosakkaritler
- ▶ Soya küspesi, kolza küspesi ve baklagiller alpha- galakto-oligosakkaritler (α -**GOS**),
- ▶ Süt ürünlerinde de transgalacto-oligosakkaritler (**TOS**)
- ▶ Maya hücre duvarında : Mannanoligosakkaritler (**MOS**) ise prebiyotiklerle aynı amaçla kullanılmalarına rağmen faydalı bakteriler tarafından fermente edilmezler, onun yerine patojen bakterileri bağlayarak sindirim sisteminden uzaklaştırırlar ve immün sistemi stimüle ederler.

BİTKİ EKSTRAKTLARI (FİTOBİYOTİKLER) VE ESANSİYEL YAĞLAR

- ▶ Fitobiyotikler aromatik ve baharatlı bitkilerden elde edilmiş bitki özleridir, aynı zamanda herbal ürünler, aromatik ürünler olarak da bilinmektedir.
- ▶ Fitobiyotik olarak bütün bitki, bitki kısımları veya esansiyel yağları kullanılabilir.

- 
- ▶ Bitki ekstraktları ve Esansiyel yağlar
 - ▶ Antimikrobiyel,
 - ▶ Antioksidan,
 - ▶ Sindirim enzimlerinin aktivasyonu
 - ▶ Nitrojen emiliminin stimülasyonu,
 - ▶ Bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi,
 - ▶ Kolesterolün düşürülmesi,
 - ▶ Antikoksidiyal ve
 - ▶ Gübre ile meydana gelen çevre kirliliğinin önlenmesi gibi etkileri vardır.

Bitki ismi	Kullanılan kısmı	Aktif maddesi	Etki şekli
Kimyon (cumin)	çekirdek	Cuminaldehit	Sindirim uyarıcı
Anason (anise)	tohum	Anethole	Sindirim uyarıcı
Maydanoz (parsley)	yaprak	Apiol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Çemen (fenugreek)	çekirdek	Trigonelline	İştah artırıcı
Karabiber (pepper)	meyva	Piperine	Sindirim uyarıcı
Hardal (mustard)	tohum	Allylisothiocyanate	Sindirim uyarıcı
Zencefil (ginger)	rhizoma	Zingerole	Sindirim uyarıcı
Sarımsak (garlic)	soğan	Allicin	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Adaçayı (sage)	yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Defne (bay laurel)	yaprak	Cineole	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kekik (thyme)	bütün	Thymol, Carvacrol	Sindirim uyarıcı, antiseptik, antioksidan
Tarçın (cinnamon)	kabuk	Cinnamaldehyde	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Karanfil (clove)	çiçek	Euganol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kakule (cardomom)	çekirdek	Cineole	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı
Kişniş (coriander)	çekirdek, yaprak	Linalol	Sindirim uyarıcı
Hindistan cevizi (coconut)	tohum	Sabinene	Sindirim uyarıcı ve ishal önleyici
Biberiye (rosemary)	yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı, antiseptik
Nane (mint)	yaprak	Menthol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik
Kereviz (celery)	yaprak ve kökü	Phtalides	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı
Domates (tomato)	kabuk	Allilisin	Sindirim uyarıcı

Antikoksidiyaller

▶ 1-Iyonoforlar

- ▶ -Salinomycin
- ▶ -Monensin
- ▶ -Narasin
- ▶ -Maduramicin
- ▶ -Semduramicin
- ▶ -Lasalocid

▶ 2-Kimyasallar

- ▶ -Robenidin
- ▶ -Diclazuril
- ▶ -Nicarbazin+Narasin
- ▶ -Decoquate
- ▶ Nicarbazin