



**Bu Dosya**

**<https://ziraatweb.com>'dan**

**İndirilmiştir.**

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.



*Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.*

**Mustafa Kemal ATATÜRK**

*YEMLER BİLGİSİ ve TEKNOLOJİSİ*

*Prof. Dr. Aydan YILMAZ*

- *Yemin Tanımı, Bileşimi ve Sınıflandırılması*
- *Yemlerin Değer ve Kaliteleri ile Sindirilebilirliğine Etki Eden Faktörler*

*KABAYEM : Birim hacimde sindirilebilir besin  
madde miktarı ↓ , KM'sinde %18'den ↑ HS*

*YOĞUNYEM : Birim hacimde sindirilebilir besin  
madde miktarı ↑ , KM'sinde %18'den ↓ HS*

*RASYON :Yaşama ve verim payı ihtiyaçlarını  
karşılama için hayvana verilen bir günlük (24 saat) yem  
miktarı*

## YAŞAMA PAYI :

Hayvanlardan hiçbir verim beklenmeksizin yalnız kan dolaşımı, solunum, vücut ısısının sabit tutulması gibi fizyolojik işlevlerin devam ettirilebilmesi için gerekli besin maddeleri veya yem miktarıdır.

## VERİM PAYI :

Hayvanlardan beklenen verimin alınabilmesi için yaşama payına ilave edilen besin maddeleri veya yem miktarıdır.

# Kaba Yemlerin Sınıflandırılması

## 1- Kuru kaba yemler

Her tür kuru otlar

Her tür harman kalıntıları

(samanlar, kavuzlar, kesler vb)

## 2- Suca zengin kaba yemler

a) Her tür yeşil yemler (istisnaları vardır)

-Doğal ve yapay mera yeşil yemleri

-Doğal ve yapay çayır yeşil yemleri

-Emek ve para sarfı ile üretimi yapılan yeşil yemler

A) Tekli üretimi yapılan yeşil yemler

B) Çoklu üretimi yapılan yeşil yemler

b) Her tür konservasyon ve fabrikasyon yan ürünleri (istisnaları vardır)

c) Kök ve yumru yemler

d) Her tür meyve ve sebzeler (istisnaları vardır)

e) Silo yemleri

## Yoğun Yemlerin Sınıflandırılması

- *Tohum ve dane yemler (buğdaygil: buğday, arpa, çavdar, mısır, yulaf, darılar; baklagil: bakla, bezelye, burçak, fasülye, fiğ türleri, lüpen, mercimek, soya; yağlı tohum ve meyvalar: keten tohumu, ayçiçeği tohumu, pamuk tohumu, kolza tohumu, kayın fıstığı; diğer tohum ve meyveler: at kestanesi, meşe palamudu, keçi boynuzu)*



- *Bitkisel kaynaklı endüstri bitkileri (yağ endüstrisi atıkları: soya küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi, pamuk tohumu küspesi, keten tohumu küspesi, kolza küspesi, haşhaş küspesi, susam küspesi, yer fıstığı küspesi, fındık küspesi; değirmencilik (un) endüstrisi atıkları: buğday kepeği, çavdar kepeği, pirinç kepeği; fermantasyon endüstrisi atıkları: malt çili (arpa kökçükleri), malt posası (bira posası), mayalar; nişasta endüstrisi atıkları: mısır gluteni, mısır özü (embriyosu) küspesi, mısır kepeği, mısır nişastası, buğday posası, patates posası; şeker endüstrisi atıkları: yaş şeker pancarı posası, kuru şeker pancarı posası, melaslı kuru şeker pancarı posası, melas)*

- *Hayvansal kaynaklı endüstri atıkları* (süt endüstrisi atıkları: yağlı süt, yağsız süt, süt tozu; su ürünleri endüstrisi atıkları: balık unu, balık silajı; ruminant kesimhane atıkları: et unu, et-kemik unu, kadavra unu; kümes kanatlıları kesimhane atıkları: tüy unu, kuluçkahane atıkları unu; diğer hayvansal kaynaklı atıklar: ipek böceği krizaliti unu, hayvan gübreleri)
- *Yemlik yağlar*
- *Tek hücre proteinleri*
- *Protein yapısında olmayan nitrojenli bileşikler*

# Yemlerin Değer Ve Kaliteleri İle Sindirilebilirliğine Etki Eden Faktörler

- *Üretim aşamasında etkili faktörler:*
- Toprak ve iklim
- Gübreleme
- Hasat zamanı
- Diğer faktörler
- *Yemlere uygulanan işlemler:*
- *Yemlerin depolanma ve kullanım şekilleri:*
- *Yemlerin sindirilme derecesini etkileyen faktörler:*
- Hayvan türü
- Yemin bileşimi

# Kaba Yemler

- Taze,
- Kurutulmuş ve
- Silaj olarak kullanılırlar.
- Bitkisel kökenli,
- Düşük enerjili,
- Öncelikle ruminantlar, at ve diğer herbivorlarda
- Az miktarlarda domuz ve deve kuşu rasyonlarında kullanılırlar.

## Çayır ve mer'a yemleri

- *Çayır*: Hayvanlara biçilebilecek uzunluğa geldikten sonra yeşil olarak yedirilen (düz ve taban suyunun yüksek olduğu arazilerde yetişen sık ve uzun boylu bitkilerden oluşur)
- Büyükbaş hayvanlar için uygundurlar.
- *Mer'a*: Hayvanların otlatılarak değerlendirildiği alanlar (meyilli ve kıraç arazilerde yetişen seyrek ve daha kısa boylu bitkilerden oluşur.)
- Küçükbaş hayvanlar için uygundurlar.

## Üstünlükleri

- Hayvanların yoğun yem tüketimlerini azaltarak yem giderlerini azaltır.
- Besleme değerleri yüksek olduğundan beslenme yetersizliklerini düşürürler.
- Otlama nedeniyle hastalıklara dayanıklı olurlar.
- Otlama nedeniyle hareket organlarının gelişmesine ve kuvvetli olmasına olanak sağlar.
- İştah artırır ve metabolizma işlevlerini düzenler.
- Açık hava sinir sistemi ve döl verimine olumlu etkilidir.
- Sabit sermaye giderleri daha düşüktür.
- İşletmelerde daha az nitelikli işgücüne gereksinim duyulur.

## Dezavantajları

- Diğer tarımsal amaçlı kullanım daha fazla gelir getirebilir.
- Yetersiz ekolojik koşullara sahip bölgelerde işgücü ve beslenme süre ve yönetimini artırabilir.
- Toprak kalitesi düşük bölgelerde yetersiz veya toksik mineral durumlarına rastlanılabilir.

# Besleme değerleri

- eşit sayısı çok fazladır. Buğdaygil5000'i baklagil14000'i aşar.
- Su içerikleri gelişme dönemi başında %75-80, olgunluk döneminde % 65'e düşer.
- Ham protein olgunlarda KM'nin %3, iyi gbrenlenmişte 30'a kadar çıkabilir.
- Ham protein içerikleri ile ham selüloz içerikleri arasında ters orantı vardır.
- Ham selüloz olgunlarda %40'a kadar çıkabilir.
- Lipid içeriği KM'nin %4'n pek geçmez.
- Mineral madde içeriği bitki çeşidi, toprak tipi, gübreleme ve iklimle değişir.



# Besleme değerlerini etkileyen faktörler

- Botanik kompozisyonu

Yem Değeri (YD):  $\dot{I}+1/2O+1/4F-2Z$

$\dot{I}$ : iyi, O: orta, K: kötü, Z: zararlı

- Büyüme evresi
- Toprak ve gübreleme
- Otlatma düzeni
- Büyüme hızı ve mevsim

## Baklagil yeşil yem bitkileri

- Proteince zengin, enerjice yeterlidirler.
- Kalsiyumca zengin, fosforca fakirdirler.
- Önemli miktarda karoten içerirler.
- Gevişgetirenlerin yaşama payı enerji ve protein ihtiyaçları ile verim payı ihtiyaçlarına da katkıda bulunurlar.
- Yonca, korunga, üçgüller, fiğ türleri, yem bezelyesi, bakla, burçak, bakla, lüpen, soya bu grupta yer alırlar.

# Yonca

- Yem bitkilerinin kraliçesi olarak bilinir.
- Yeşil yem, kuru ot ve silaj yapma amacıyla yetiştirilirler.
- Çok yıllıktır. Sulu şartlarda 7 biçime kadar verim alınabilir.
- En yüksek protein 3. biçimde alınır.
- Hayvanlarda gaz oluşturan **pektin metil esteraz** içerir.
- Pörsütüldükten sonra hayvanlara yedirilmelidir.
- Yaklaşık %20 kuru madde, %4-4.5 ham protein ve 400 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Bazık yemlerdendir.
- Yüksek düzeyde karoten içerir.
- Ruminantlar için uygun bir yemdir.

# Korunga

- Yoncaya göre d6n6nden daha az 6r6n alınır.
- Yoncadan proteince d6ş6k, kalsiyumca zengindir.
- Gaz yapıcı 6zelliği yoktur.
- Gevişgetirenler için uygundur.
- Yaklaşık % 20 kuru madde, % 3.5 ham protein ve 400 kcal/kg metabolik enerji içerir.

## fiğ

- Geç biçilip yedirildiğinde içerdiği acı lezzet süte geçer.
- Çiçeklenme başında %15 kuru madde, %3.7 ham protein ve 320 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Diğer yemlerle karıştırılarak yedirilmesi önerilir.

## Buğdaygil yeşil yem bitkileri

- *Baklagilerle kıyaslandığında;*
- Daha yüksek enerji ve fosfor, daha düşük protein ve kalsiyum içerirler.
- Tek başına yedirildiklerinde hayvanların yaşama payı enerji ihtiyaçlarını karşılarlar ancak proteini karşılamada yetersiz kalırlar.
- Mısır hasılı, tahıl hasılları, sudan otu ve darı çeşitleri bu gruptadırlar.

# Mısır Hasılı

- *Hasıl:* Buğdaygil yeşil yem bitkilerinin yeşil olarak yedirilen sap kısmı.
- Yeşil yem ve silajını yapmak için yetiştirilir.
- Yeşil yem olarak en uygun biçme çağı erkek çiçeklerin çıkmaya başlaması
- Silaj için ise danelerin süt veya hamur olum dönemi
- Silaj için en çok yetiştirilen bitki
- Yaklaşık %18 kuru madde, %1.5-2 ham protein, % 5 ham selüloz ve 400 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Ruminantlar için uygundur.

# Kök ve yumru yemler

- Kök yemler (en yaygın kullanılanlar: Şeker pancarı, hayvan pancarı, tapioka, havuç ve Şalgam)
- Yumru yemler (en yaygın kullanılanlar: patates, tatlı patates yer elması)
- % 80'in üzerinde su içerirler.



# Samanlar

- Baklagil samanları (bakla ve bezelye samanları, burçak ve fiğ samanları, ) fasülye ve börölce samanları, lüpen ve mercimek samanları, soya ve nohut samanları, yonca ve üçgül samanları, buğdaygil samanları: arpa ve buğday samanları, çavdar ve çeltik samanları, mısır samanı, yulaf samanı; diğler samanlar)

# Kılıf, kavuz ve kabuklar

- Baklagil kılıfları (bakla ve bezelye kılıfları, burçak ve fiğ kılıfları, mercimek ve soya kılıfları)
- Buğdaygil kavuzları ( arpa ve buğday kavuzları, yulaf kavuzu, mısır koçanı)
- Diğer kavuzlar
- Kabuklar (çiğit kabuğu, turunçgil kabukları)

# Gıda ve alkollü içki endüstrisi atığı posalar

- Şilempeler
- Üzüm cibresi
- Elma posası
- Turunçgil posaları
- Bezelye posası
- Domates posası

# YEŞİL YEMLERİ SAKLAMA METODLARI (KURUTMA ve SİLAJ YAPMA)

# Kurutarak saklama yöntemleri

- 1- Doğal kurutma yöntemleri
  - - Yerde kurutma (Toplama sırasında otun su içeriği %40'ın altına düşmemeli, en ekonomik fakat besin maddesi kaybı en yüksek yöntemdir)
  - - Sehpada kurutma (Yağışlı bölgelerde uygulanır, otlar biçildikten sonra sehpalara taşınır.)
- 2- Yapay kurutma yöntemleri
  - - Ambarda kurutma (Otlar pörsütüldükten sonra kapalı yerde içerisine hava üflenir veya çekilir.)
  - - Sıcakta kurutma (Kurutma için sıcak hava üfleyen makinalar kullanılır. En pahalı fakat besin madde kaybı en az olan yöntemdir.)

## Silajın faydaları

- ❖ Yemin besin değerinde önemli kayıplar oluşmaz.  
Yeşil ve sulu yemlerin bulunmadığı dönemlerde hayvanlar silo yem severek tüketilir.
- ❖ Yapımı ve depolanması için kapalı alan gerektirmez.  
Silajlık bitkiler tarlayı daha erken boşaltır.
- ❖ Açılmadıkça yıllarca bozulmadan kalır ve en sıkıntılı zamanda işletmenin kurtarıcısı olur.
- ❖ Kurutmaya göre avantajlıdır(sertlik ve iştah),
- ❖ Kuru ota göre 1 / 3 oranında daha az hacim kaplar,
- ❖ Birim araziden daha çok yem elde edilir.
- ❖ Mekanizasyona uygundur.
- ❖ Hayvanlarda kabızlığı önler
- ❖ Laksatif özelliğe sahiptir,
- ❖ Vitaminlerce zengin olup, sindirilme derecesi yüksektir.

# Silaj yapım prensipleri

- Anaerobik koşulların oluşturulması
- Clostridial aktivitenin engellenmesi

Clostridia aktivitesini engellemek için,

Laktik asit fermantasyonunu teşvik etmek  
gerekir.

LAB

Glukoz

Fruktoz



Laktik a. + Organik a. = H

Fakültatif anaerob



# Clostridia gelişimi üzerine etkili faktörler

- ❖ *pH*
- ❖ *Bitkisel materyalin su içeriği*
- ❖ *Silo içindeki sıcaklık*

# SİLAJ YAPIM TEKNİĞİ

Silaj materyali

Hasat

Soldurma

Parçalama

Katkı maddeleri kullanımı

Taşıma ve doldurma

Sıkıştırma

Kapatma

Açma

Yemleme

## Silaj materyali

- & Suda eriyebilir karbonhidrat içermeli,
- & Tampon kapasitesi düşük olmalı,
- & %30-35 KM içermeli,
- & Fiziksel yapısı bozulmamış olmalı.

# Kolay silolanan yemler

- ❖ Mısır hasılı
- ❖ Yemlik lahana yaprakları
- ❖ Şeker pancarı yaprakları
- ❖ Ayçiçeği
- ❖ Yer elması yeşil kısımları
- ❖ Hayvan pancarı yaprakları
- ❖ Yeşil darı çeşitleri

# Orta derece silolanan yemler

- ❖ avdar hasılı
- ❖ Bakla
- ❖ Yeşil hardal
- ❖ Baklagil karışımları
- ❖ Ayçiçeği
- ❖ Lüpen çeşitleri
- ❖ ayır otları
- ❖ Üçgül karışımları

# Güç silolanan yemler

- ❖ Körpe mera otları
- ❖ Üçgüller (çiçeklenmeden önce)
- ❖ Yonca
- ❖ Tatlı lüpen
- ❖ Fiğ ve bezelye

# Hasat kriterleri

& Olgunlaşma dönemi

Maksimum verim ve sindirilme derecesi

& Biçme yüksekliği

Bitkilerin toprak ile kontaminasyonu;

- Bitkilerin tampon kapasiteleri,
- Clostridia sporlarının sayısı,

Bitki toprak yüzeyine yakın biçilmemelidir.

- Bitkilerin tampon kapasiteleri,
- Clostridia sporlarının sayısı,

# Yeterli soldurma nasıl anlaşılır?

Pratikte; Silo yemi iki avuç arasına alınır ve iyice sıkıştırılır. Eğer avuçta;

- Nem + topaklaşma = soldurma yetersiz
- Elastikiyet varsa = soldurma tamam
- Kırılma+ dökülme = soldurma fazla



# Soldurmanın faydaları

- Silo suyu çıkışı zararları,
- Bakteriler için iyi bir besin ortamı
- $\text{NH}_2$  ve  $\text{NH}_3$  oluşumu azalır,
- pH değeri korunur,
- Katkı maddesi ilavesi zorunluluğu olmaz,
- Kuru madde artışıyla yem tüketimi artar.

## Yetersiz soldurma

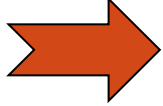
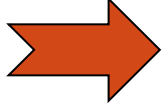
- & Sevilerek tüketilmezler,
- & Verim ve performans düşüklükleri,
- & *laminitis* gibi tedavisi güç ayak problemleri.

# Parçalama



Sıkıştırılma yoğunluğu üzerinde önemlidir.

Farklı araştırmacılara göre :

- Büyük baş  10-20mm
- Küçük baş  10 mm' den daha az

PARÇALANMA UZUNLUĞU  0.8-2.0 cm

# Katkı maddeleri kullanımı

## AMAÇ;

- LAB'nin hızla çoğalmalarını sağlamak,
- Aerobik stabiliteyi artırmak,
- Hijyenik riskleri azaltmak,
- İyi fermente olmuş bir silaj elde etmektir.

# Katkı maddelerinin sınıflandırılması

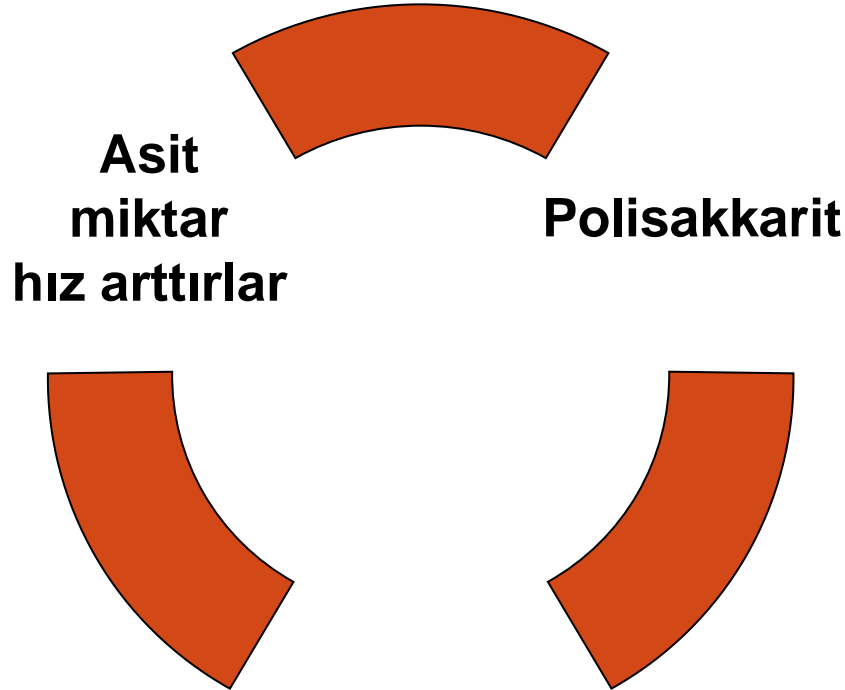
- Fermantasyon uyarıcılar
- Fermantasyon engelleyiciler
- Aerobik bozulma engelleyicileri
- Besin değerini arttıranlar

# Bakteriyel inokulantlar

- Tona en az 100 milyar ( $10^{11}$ ) canlı bakteri
- Sadece *Lactobacillus plantarum* ile diğer *Lactobacillus* türlerini ve/veya *Enterococcus* (*Streptococcus*) *faecium* türü bakteriler
- Bakteriler canlı olmalı
- Homojen dağılım için sıvı formda olması

# Enzimler

- Daha fazla fermente olabilir şekerin serbest hale geçmesi için hücre duvarını parçalarlar.



# Aerobik bozulma engelleyicileri

Propiyonik asit



- Küfü önlemede mükemmel bir koruyucudur
- Kuru madde içeriği yüksek silajlarda ısı artışını azaltır
- Çayır otu silajlarına 15-50 kg/ton



# Silolar

*Silolama* işlemin yapıldığı yer  
**SİLOLAR**



- Ahıra yakın olmalı
- Kolayca boşaltılıp alınmalı
- Ahıra ve yerleşim yerlerine hakim rüzgarlarla taşınmamalı

# Sınıflandırılması

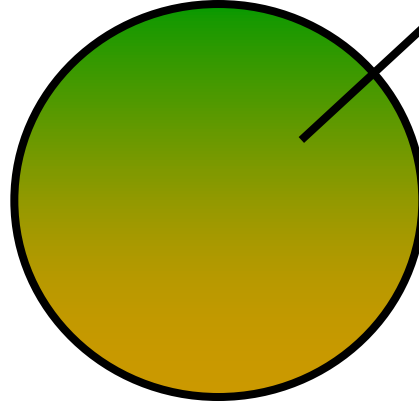
- Yığın şeklinde silolar
- Kule tipi silolar
- Bank tipi silolar (Beton ve taş örgülü silolar)
- Duvarları hareketli silolar
- Vakum silolar
- Plastik sosis silolar
- Büyük balya silolar

# Yığın Şeklinde silolar

Ahıra yakın

4-5 m genişlik

2-3m  
Yüks.



Düz 5-10cm saman

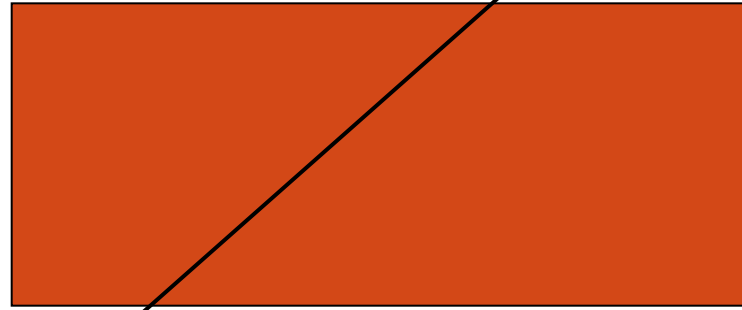
# Kule tipi silolar



# Bank tipi silolar (Beton ve Taş örgülü silolar)

Kum- torba  
PVC

3-4m  
gen. alan



10-20m uzunluk.

traktrün 2 tkr ars gen.x 1.5=silo genişlik

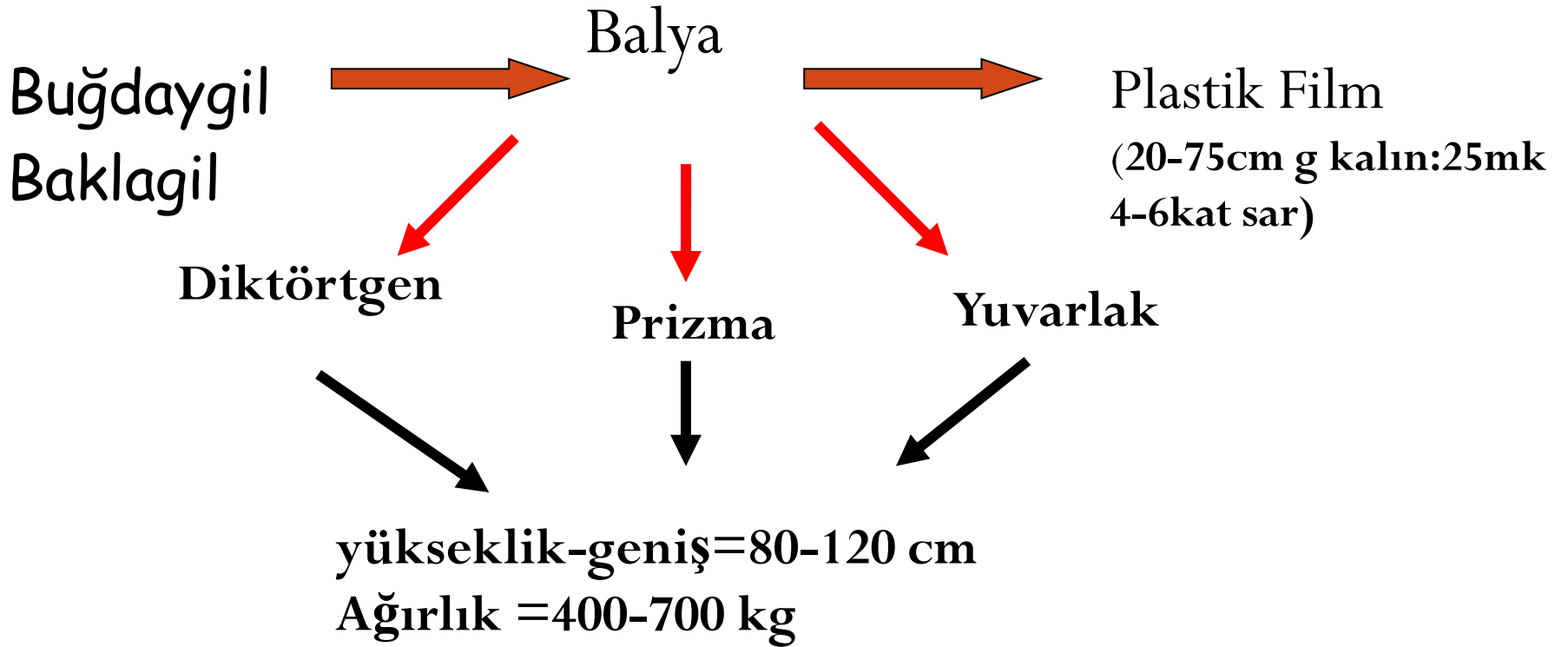
Ülkemiz için en uygun tipleri: 2 duvardan oluşan 2-3 m yüksekliğinde olanlarıdır. Ucuzdur. Doldurma sıkıştırma ve kapatma kolaydır.

2-3 m yüks.  
2 veya 3  
duvardan  
oluşur

# Plastik sosis silolar

- Rulo veya silindirik şekilli silolar, traktörün arkasına monte edilen özel bir ekipmanla, önceden biçilip, soldurulup, rulo yapılmış yeşil ot balyalarının polyetilen (plastik) örtü ile sarılması ile yapılırlar.
- Almanya'da geliştirilmiştir.
- Parçalanmış materyal özel makinelerle tünel şeklindeki silolara püskürtülerek doldurulmaktadır.
- Çapı yaklaşık 2.4 m ve
- Boyu ise 30 m'dir.

# Büyük balyalar



**DİKKAT!!!! SOLDURMA GEREKİR**

## Silaj yapımında kullanılan mekanizasyonlar

- ✧ Tek veya çok sıra biçen mısır silaj makineleri
- ✧ Vurmalı tip ot silaj makineleri
- ✧ Toplayıcı ve kıyıcı silaj makineleri
- ✧ Rulo, paket tipi silaj yapan makineler



## Siloda meydana gelen fermantasyon şekilleri

Soğuk fermentasyon	15-25 °C	arzu edilir
Sıcak fermentasyon	25-35 °C	yem çeşidine göre
Çok sıcak fermentasyon	35-40 °C	istenmez
Kaynar	> 40 °C	istenmez

# Aerob faz



Isı = 20  $\longrightarrow$  32 yükselir

Oksijen tükenir ve mikroorganizmalar 5-7 saat içinde ölür.

PH hızla düşer ve proteinlerin parçalanması durur.

## *Fermentasyon fazı*

Anaerob bakteriler çoğalırlar.

Şeker ve karbonhidratlar büyük oranda laktik asit bir miktar asetik asit çok az diğer asit ve alkollere,

Proteinler amino asit, amonyak, aminlere parçalanırlar.

İstenilen bir fermentasyon sonucunda silajda;

pH : max. 4.2

Laktik asit : %1.5-2.5

Asetik asit : % 0.5-0.8

Bütirik asit : % tercihen 0.1'in altında olmalıdır

# Sabit faz

- Laktik asit oluşumu başlar, asetik asit azalır,
- Laktik asit oluşumu iki haftadan fazla devam eder,
- Silo ısısı giderek azalır (28 °C civarı)
- pH 4'ün altına düştüğünde bakteriyel faaliyet durur,
- Silaj stabil bir hale gelir.

# Yararlı mikroorganizmalar

- Coclur (Yuvarlak veya oval formdadırlar)
- *Pediococcus erevicia*
- *Pediococcus pento*
- Streptococcuslar

# Zararlı mikroorganizmalar

- Pseudomonas, Flavobacterium
- Alkaligenes ve cerinerratia'lar
- Colistridium türleri (Tereyağ asit bakterileri)
- Sirke asiti bakterileri
- Mayalar
- Küf mantarları
- Kokuşma bakterileri

- Süt ineklerine 15-30 kg
- Düvelere 10-15 kg
- Danalara 5-10 kg
- Besi danalarına 10-20 kg
- Besi başındaki danalara 5-10 kg
- Koyun ve keçilere 3-6 kg

# YOĞUN YEMLER

## (Tohum ve dane yemler)

- Buğdaygil tohumları (mısır, sorgum, buğday, tritikale, arpa, yulaf, avdar v.b.)
- Baklagil tohumları (bakla, bezelye, brlce, fiğ, soya burçak v.b.)
- Yağlı tohumlar (soya, ayçiçeği, aspir, pamuk, susam, kolza, keten, haşhaş, kendir v.b.)



# Mısır

- Buğdaygil daneleri içerisinde en yüksek enerjiye sahiptir.
- Kanatlı karma yemlerinde enerji ihtiyacını karşılamada ilk sırada değerlidir.
- Özellikle broyler (etlik piliç) karma yemlerinde % 65' e kadar kullanılabilir.
- Yumurta tavuklarında ise yağlanmaya ve linoleik asit miktarının yüksekliği aşırı iri yumurtaya neden olacağından daha düşük oranda (%30-40) kullanılmalıdır.

- İçerdiği renk maddelerinde dolayı yumurta sarısını koyulaştırır ve deri renginin sarı olmasını sağlar.
- % 6-10 ham protein içerir. Kanatlı için 3300-3450 kcal/kg, ruminant için 3100 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Karoten dolayısıyla vitamin A bakımından zengin, B grubu vitaminlerince orta düzeydedir.
- Kalsiyum bakımından fakir, fosfor orta düzeydedir.
- Amino asitlerden **lisin** birinci sınırlayıcıdır.
- **İ ve tereyağını yumuşatıcı** etkisi nedeniyle süt ve besi karma yemlerinde optimum kullanım sınırlarına uyulmalıdır.

# Sorgum

- Renk maddesinin bulunmaması en büyük dezavantajıdır.
- Renk maddesi içeren yem hammaddeleri veya maddelerle birlikte kullanılmalıdır.
- %9-10 civarında ham protein içerir.
- Kanatlılar için 3300kcal/kg ruminantlar için 2800 kcal/kg metabolik enerji içerir.

# Buğday

- %12 civarında ham protein içerir.
- Kanatlılar için 3000-3050 kcal/kg ruminantlar için 2900 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- B grubu vitaminler ve E vitaminince zengindir.
- Etlik piliçlerde %20, yumurta tavuklarında %30'a kadar kullanılabilir.
- Renk maddesinin düşüklüğü için önlem alınmalıdır.
- Süt karma yemlerinde %20-30, besi karma yemlerinde %70' kadar kullanılabilir.

# Arpa

- Kanatlılar için 2700-2800 kcal/kg, ruminantlar için 2900 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Ham protein % 11 civarındadır.
- Selüloz bakımından yüksekliği (% 4 civarında) kanatlıda kullanımını sınırlar. Ekonomik olduğunda enzim katkısıyla kullanım oranı artar.
- **By pass** özelliğe sahip oluşu nedeniyle ruminantlar için değerlidir.
- Süt karma yemlerinde %50, besi karma yemlerinde %70'e kadar kullanılabilir.
- **İç ve tereyağını sertleştirici** etkiye sahiptir.
- İyi bir at yemidir.

# Yulaf

- Buğdaygil dane yemleri içerisinde en yüksek selüloz (%13), yağ (% 5-6) ve E vitaminine sahiptir.
- Fosforca zengindir.
- Renk maddesi içermez.
- Kanatlılar için 2600 kcal/kg, ruminantlar için 2450 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Daha çok ruminant ve atlar için uygundur.

# Çavdar

- En az tercih edilen buğdaygil tane yemidir.
- Çavdar mahmuzu nedeniyle lezzetsizdir.
- %11-12 civarında ham protein içerir.
- Fosfor ve magnezyumca zengindir.
- Kanatlılar için 2600kcal/kg, ruminantlar için 2850 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Ruminantlar için (karma yemlerde %10-15) uygundur.

# YOĞUN YEMLER (Yağ endüstrisi atıkları)

- *Küspe*: Yağlı tohumların yağları alındıktan sonra ele geçen proteince zengin kalıntılar dır.
- Tohumlardan yağ 3 yöntemle alınabilir.
- *Pres yöntemi*: Yağlı tohumun adi pres altında sıkıştırılarak yağının çıkarılmasıdır. Küspede %6-10 yağ kalır.
- *Ekspeller yöntemi*: Vidalı preslerle yağlı tohumun yağının çıkarılmasıdır. Küspede %2-6 arasında yağ kalır.
- *Ekstraksiyon yöntemi*: Önce vidalı preslerle tohumdaki yağ %10'lara, daha sonra kimyasal çözücülerle %1-2'ye kadar düşürülür.



# Soya küspesi

- Genelde %42-46 HP ve %5-6 civarında HS içerirler.
- Metionin amino asidi bakımından yetersizdir.
- Kanatlılarda 2400-2500 kcal/kg, ruminantlarda ise 2900 kcal/kg metabolik enerji içerir.
- Fosforca yeterli, kalsiyumca yetersiz ve B vitaminlerince zengindir.
- Çiğ soya ısıtmayla tahrip olan antitripsin faktör, üreaz ve soyin gibi antinutrisyonel faktörler içerir.
- Kanatlılar için çok uygun bir yemdir.
- Etlik civciv ve piliç karma yemlerinde %20-40, yumurta tavuğu karma yemlerinde ise %10-20 arasında kullanılabilir.
- Fiyatı uygun olduğunda ruminant karma yemlerinde de kullanılabilir.
- By-pass protein değerinin yüksek olması ruminantlar için değer taşıır.

# Ayçiçeği tohumu küspesi

- %28-30 civarında HP içerir.
- %20-22 civarında HS içerir.
- Lisin ve metionin amino asitleri yetersizdir.
- Fosfor ve demirce zengindir.
- İ ve tereyağını yumuşatıcı etkiye sahiptir.
- Hayvanlarda tüylere canlılık ve parlaklık kazandırıcı özelliğe sahiptir.

# Pamuk tohumu küspesi

- %32-34 civarında HP, %13 civarında HS içerir.
- Kanatlılar için 2000 kcal/kg, ruminantlar için 2300 kcal/kg metabolik enerji.
- Metionin, lisin ve sistin amino asitlerince yetersizdir.
- Fosforca zengin, kalsiyumca fakirdir.
- A ve E vitaminleri bakımından yeterlidir.
- Isıtmayla tahrip olan gossipol adı verilen bir antinutristonel madde içerir.
- Süt ve besi karma yemlerinde %30'a kadar kullanılabilir.
- %10'dan fazlası yumurta sarısı renginin yeşile dönmesine ve yumurtanın beyazında kırmızı lekelere neden olur.
- İ ve tereyağını sertleştirici etkisi vardır.

# Keten tohumu küspesi

- %30-35 HP
- *Metionin ve lizin* düşük ve sınırlandırıcıdır.
- Hidrojen siyanit içeren bir glikozit olan *linamarin* içerir.
- *Müsilaj* içerirler.
- P yüksek, Ca orta, Zn ve Co zengindir.
- Besin maddelerinin sind. %75'in üzerindedir.
- Süt ineklerine 1-2 kg/gün, zayıf atlara 500g/gün, iş atlarına 1.5/gün, etlik piliç rasyonlarında %2-5, yumurta tavuğu rasyonlarında %3-6 kullanılabilir.
- Rasyonlarda kullanım oranlarını küspedeki yağ oranı belirler.

## Kolza küspesi

- Er sik asit içermeyen çeşitler kullanılmalıdır.
- Lizin ve sistin yeterli, metonin düşüktür.
- P ve Se'ce zengindir.
- Glikosinolat ve serbest hardal yağı işlem sonrası tahrip olur.
- %0.3'ten fazla hardal yağı içerenler kullanılmamalıdır.
- %2.5-3.5 tanin içerir.
- HS hariç besin maddelerinin %70-90'ı sindirilir.
- Ruminant rasyonlarında %10'a kadar kullanılabilir.
- Yumurta tavuğu rasyonlarında %6-8'e kadar kullanılabilir.
- Atlara 500g/gün ekstraksiyon küspesi veilebilir.

# Haşhaş küspesi

- HP yüksek, HS düşüktür.
- NÖM'lerinin %80-90'ı sindirilir.
- Sindirilebilir protein, Ca ve P yüksektir.
- Uyuşturucu maddeler içerebileceğinden yavru ve gebe ruminantlara verilmemelidir.
- Besi sığırlarına 2-3kg/gün, süt ineklerine 1-1.5 kg/gün ve atlara günde 1kg'a kadar verilebilir.

# Susam küspesi

- Beyazdan koyu kahverengiye kadar değişen renklerde olabilir.
- HP yüksek, HS düşüktür.
- Metionin ve sistin yüksek, *lisin* yetersizdir.
- P, S, Co zengin, Ca, Mn, Fe, Mn ve Cu yeterli, Zn düşüktür.
- Oksalik asiti düzeyi düşüktür.
- Besi (2-2.5 kg/gün) ve süt (1.5-2.0 kg/gün) sığırlarının beslenmesinde kullanılır.
- Koyunlara 500 kg/gün,
- İç yağı ve tereyağını yumuşatma özelliği vardır.

## Yer fıstığı küspesi

- Kabuksuzlarda HP %45-50 iken, kabuklularda %32 HP'dir.
- Metionin ve lizin yetersiz, proteinin biyolojik değeri düşüktür.
- Fe, Se ve Co yüksek, Zn, Cu ve I orta, Ca düşüktür.
- Ruminantlar için uygundur.
- Aflatoksin içeriği kontrol edilmelidir.
- Süt ineklerine 1.5-2.0kg/gün, besi sığırlarına 0.5-1.0 kg/gün, genç sığırlara 0.5-1 kg/gün verilebilir.
- Fazlası süt ve tereyağının tadını bozabilir.



## Fındık küspesi

- Besin maddesi içeriği kabuklu olup olmamasına göre değişir.
- Kabuksuzda HP %35, HS %9'dur.
- Proteininin kalitesi yüksektir.
- Kolay sindirilir ve lezzetlidir.
- Tüm çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kullanılabilir.

# DEĞİRMENCİLİK, FERMANTASYON, NIŞASTA VE ŞEKER ENDÜSTRİSİ ATIKLARI

# Değirmencilik atıkları genel özellikleri

- Un elde edilecek hammaddeye (buğday, mısır, yulaf, çavdar ve pirinç kepeği gibi) göre isim alırlar.
- Ülkemizde daha çok buğdaydan elde edilirler.
- Kaba kepek, ince kepek, razmol ve embriyo olarak sınıflandırılırlar.
- Yüksek besleme değerleri ve diyetetik etkileri nedeniyle hayvan beslemede önemlidirler.
- Uzun süreli ve fazla kullanımları bıkkınlık ve beslenme hastalıklarına neden olabilir.
- En kabasından en incesine kadar %12-16 ham protein ve 1800-2600 kcal/ kg metabolik enerji içerirler.
- Yapıları ve besleme değerleri dane çeşidi, öğütme randımanı ve öğütme yöntemine göre değişir.
- B grubu vitaminlerince ve P'ca zengindirler.

# Buğday kepeği ve razmol

- Genelde kaba ve ince olarak iki kalitede üretilirler.
- Yaklaşık %15 HP ve %12 HS içerir.
- Ruminantlarda %70-75 sindirilir.
- Laksatif ve yoğun yem karmalarını hafifletici özelliğe sahiptir.
- P'ca zengin ancak %90'ından fazlası fitin (bağlı) formunda olduğundan yararlanımı düşüktür.
- B grubu vitaminlerince zengin, orta düzeyde vitamin E içerir.
- Kaba kepeklerin HS düzeyleri daha yüksektir. Kanatlı ve domuz rasyonlarına %15-20 katılabilir.
- Süt ineklerinde karmanın %20-30'u katılabilir. Fazlası tereyağını yumuşatır.
- Razmol daha ince unumsu yapıda olup, kepeğe göre HS düşük, HP ve enerji yüksektir.
- Razmol kanatlı ve domuz rasyonlarına %40'a kadar katılabilir.

# Çavdar ve pirinç kepeği

- Çavdar kepeğinin ÷lkemizde üretimi azdır.
- HS (% 4-9) buğday kepeğinden düşük olduğundan besleme değeri yüksektir.
- Kanatlı rasyonlarına %10'a kadar katılabilir.
- Süt inekleri, besi sığırları ve atlara 2 kg'a kadar verilebilir.
- Pirinç kepeği ise yemeklik pirinç üretiminde parlatma ve cilalama aşamalarında ele geçer.
- Yağ içeriği yüksek olanlarda acılaşma fazla ve yazın depolama süresi düşüktür.
- Yağ içeriği yüksek olanların süt yağı ve iç yağını yumuşatma özelliği vardır.
- B grubu vitaminlerince zengindir.
- Koyunlara günde 100g, inek ve domuzlara 1.5 kg ve atlara 1.5-2.0 kg'dan fazla verilmemelidir.

# Fermantasyon endüstrisi atıkları genel özellikleri

- Başlıcaları: Malt çili, malt posası ve biracılık atığı mayalardır.
- Ele geçtikleri anda su içerikleri çok yüksektir.
- %15-25 arasında KM içerirler.
- Biracılık atıkları ruminantlara taze veya silolanarak verilebilir.
- Kurutulmuş olanları karma yem sanayiinde kullanılırlar.

## Malt çili (arpa kökçükleri)

- Bira üretimi sırasında çillendirilmiş arpanın 1-1.5 cm uzunluğundaki kökçükleri kurutulduktan sonra hayvan yemi olarak kullanılabilirler.
- Rengi kurutma sıcaklığına bağlı açık veya koyu olabilir.
- %27-30 HP, %15 HS içerir.
- Tiamin dışında B grubu vitaminlerince zengindir.
- Acımsı tadı, yem tüketimi ve sütün tadını olumsuz etkiler.
- Süt ineği rasyonlarında %15, diğer ruminant rasyonlarında %20' ye, genç sığırlara ıslatılarak 1k/gün, tavuk ve domuz rasyonlarında %5'e kadar kullanılabilir.

## Malt posası (bira posası)

- Maltlaştırılmış arpadan şıranın ayrılması sonrası elde edilen ve su içeriği yüksek posadır.
- Çabuk bozulduğundan kurutularak depolanmalıdır.
- Yaş olduğunda kuru otlarla birlikte yedirilmelidir.
- Süt ve besi sığırlarında yaş veya silajı kullanılır.
- Vitamin ve mineraller ile triptofanca yetersizdir.
- Süt ineklerinde uzun süre kullanıldığında kısırlık görülür.
- Tazesi süt ineklerine 12-15 kg/gün, besi sığırlarına 10-12 kg/gün, koyunlara 1.5-2.0 kg ve besideki kuzulara 1-3 kg/gün kadar verilebilir.
- Kurutulmuş malt posası süt ve besi rasyonlarında %10-20'e kadar kullanılabilir.



# Mayalar

- Mayalar (bira, ispiroto, sülfite mayası vb.) kurutulduktan sonra karma yemlerde kullanılabilirler.
- Elde ediliş yöntemine göre yapısı ve besin maddeleri içeriği çok değişir.
- Yaş bira mayası %80-85 su içeriğine sahip ve acı lezzettedir.
- Taze veya silajı süt ve besi sığırlarına 10-20 kg/gün verilebilir.
- Kurutulmuşu %50 HP ve proteinin %90'ı sindirilebildiğinden tercih edilir.
- Proteinin biyolojik değeri düşük olduğundan tek protein olarak kullanılmaz.
- Vitamin C ve B12 dışındaki suda erir vitaminlerce zengin, P ve Fe'ce zengindir.
- Sığırlara 1-2kg/gün, atlara 0.5-1 kg/gün, domuzlara 400g/gün verilebilir.
- Tavuk, tavşan, kürk hayvanları, arı ve balık beslemede de yüksek lizin içeriği nedeniyle kullanılabilirler.

# Nişasta endüstrisi atıkları

- Patates, buğday, mısır ve darı gibi yüksek nişasta içeriğine sahip hammaddelerden nişasta üretimi sırasında elde edilen yan ürünlerdir.
- Mısır glütenu, mısır özü küspesi, mısır kepeği, mısır nişastası ile buğday, patates, mısır ve pirinç posalarıdır.
- Ele geçtiklerinde çok suludurlar.
- Karma yem endüstrisinde kurutulmuşları kullanılırlar.
- Ülkemizde nişasta genelde mısırdan elde edildiğinden mısır türevi mısır glutenu, mısır kepeği, mısır nişastası ve mısır özü küspesi gibi atıklardır.

# Mısır gluteni

- Dane mısırdan nişasta elde edilirken kepek ve embriyonun ayrılmasından sonra kalan endosperm kısmıdır.
- İçerisine bir miktar kepek karışmışsa mısır gluten yemi adını alır.
- %30 HP içerir, lizin ve diğer amino asitlerce yetersizdir.
- Vitamin B1, B2, nikotinik asit, vitamin E ve ksantofil içerir.
- Her türlü karma yemlerde kullanılabilir.
- Süt inekleri karma yemlerine %30, civcivlere %10 düzeyinde katılabilir.

## Mısır özü (embriyosu) küspesi

- Nişasta elde edilirken ayrılan mısır özünün (embriyosunun) yağının alınmasından sonra geriye kalan küspesidir.
- HS ve HS'un sindirilebilirliği yüksektir.
- Kullanım oranını HY içeriği belirler.
- Tereyağı ve iç yağı yumuşatıcı özelliği vardır.
- Yüksek yağlı olanlar karma yemlerde %10-15'ten fazla kullanılmamalıdır.

# Mısır kepeği ve mısır nişastası

- Kepek ksantofil içerir.
- %5 HP v%15-20 HS içerir.
- Süt ve besi sığırlları için uygundur.
- Selülozun yüksekliği kanatlıda kullanımını sınırlar(max.% 5).
- Hayvansal ürünlerin rengini olumlu etkiler.
- İnsanların tüketimine sunulmayan veya gıda endüstrisinde kullanılmayan mısır nişastası hayvan yemi olarak kullanılır.
- Buzağıların süt ikame yemlerinde ve yoğun yem karmalarının enerjilerinin dengelenmesinde kullanılır.

## Buğday ve patates posası

- Buğday posası ve patates posası ele geçtiklerinde suludurlar.
- Buğday posasının taze (%10-15 KM), patates posası ise kuru ve proteince zengin yemlerle birlikte değerlendirilebilir.
- Buğday posası tek yem olarak verilmez.
- Ca ve P'ca desteklenmelidir.
- Patates posası süt ve besi sığırlarının beslenmesinde kullanılır.
- Süt ineklerine 1-2 kg/gün, besi sığırlarına 2.5-3.5 kg/gün kadar verilebilir.

# Şeker sanayi kalıntıları

- Şeker pancarından şeker elde edilirken ele geçen şeker pancarı posası, melas gibi artıklardır.
- *Şeker pancarı posası:*
- Yaş veya kurutulularak süt ve besi hayvanları rasyonlarında kullanılabilir.
- Melasla karıştırılarak ta kullanılabilir.
- Vitamin ve minerallerce fakir olduğundan desteklemeli
- Yalancı besi (semirtme)' ye neden olabileceği gözönünde bulundurulmalıdır.

- *Melas:*
- Koyu kahve veya pekmez renginde, koyu, zor akıcı pekmez kıvamındaki %50'ye varan şeker içeren enerjisi yüksek bir materyaldir.
- Pelet bağlayıcı özelliğindedir.
- Yemlerde tozuşmayı önler.
- Fazla kullanıldığında ishal yapıcı özelliğe sahiptir.
- Potasyum, niasin ve pantotenik asitce zengindir.



- **HAYVANSAL KAYNAKLI ENDÜSTRİ ATIKLARI**

# Süt endüstrisi atıkları

- Yağlı süt
- Yağsız süt
- Süt tozu
- Peynir suyu

# Su ürünleri endüstrisi atıkları

## Balık unu

- Tüm balık veya balık konservesi kalıntıları ya da balığın yağı, derisi, karaciğeri v.b. kısımları alındıktan sonra kalanın kurutulup öğütülmesiyle elde edilir.
- Biyolojik değeri yüksek olan % 65 civarında ham protein ve %10 civarında ise ham yağ içerir.
- A, D ve B12 vitaminlerince yüksektir.
- Etlik civciv yemlerinde %3-4, piliç yemlerinde %1-2 civarında kullanılırken, kesim öncesi yemlerinde kullanılmaz.
- Yumurta yemlerinde %2-3 oranında kullanılabilir.
- Yüksek oranda kullanılması et ve yumurtada balık kokusuna neden olur.

# Ruminant kesimhane atıkları

- Et unu
- Et-kemik unu
- Kadavra unu
- Kan unu

# Kümes kanatlıları atıkları

- Tavuk unu
- Tüy unu
- Kuluçkahane artıkları unu

# Diğer hayvansal kaynaklı atıklar

- İpekböceği krizaliti unu
- Hayvan gübreleri

- Yemlik yağlar, tek hücre proteinleri ve protein yapısında olmayan nitrojenli bileşikler

# Yemlik yağların sınıflandırılması

- 1- Bitkisel yağlar
- 2- Hayvansal yağlar
- Don yağı
- Tavuk yağı
- Balık yağı
- 3- Asit yağlar
- 4- Hidrolize yağlar
- 5- Korunmuş yağlar
- 6- Kullanılmış yağlar
- 7- Karışık yağlar



# Yemlik yağların kalite kriterleri

- Su içeriği
- Çözünmeyen ve sabunlaşmayan maddeler
- Toplam ve serbest yağ asitleri
- Beslemeyi engelleyici faktörler
- Pestisid kalıntıları
- Sabunlaşma iyot ve peroksit değerleri

# Yemlik yağların hayvan beslemede kullanımı

- Bütün evcil hayvanların beslenmesinde kullanılabilirler
- Etlik piliç başlatma yemlerine %4'e kadar
- Etlik piliç bitirme yemlerine %7-8'e kadar
- Yumurta tavuklarında %8'e kadar
- Domuz rasyonlarına %6-15
- Ergin ruminantlarda en fazla rasyon KM'sinin %2-3

# Tek hücre proteinleri

- Maya ve bakteri başlıcalarıdır.
- Bakteri kaynaklıların protein ve kükürt içeriği mayalardan daha yüksektir.
- Mayaların ise lizin içeriği bakterilerden daha yüksektir.
- Daha çok kümes kanatlıları, domuz ve buzağı beslenmesinde kullanılırlar.

- *Besi yerleri:*
- Tahıl daneleri ve yan ürünleri
- Şeker pancarı ve yan ürünleri
- Şeker kamışı ve yan ürünleri
- Hidrolize odun ve bitki ürünleri
- Gıda endüstrisi atıkları
- Metanol
- Etanol
- Aldehitler
- Organik asitler

- *Dezavantajları:*
- Protein niteliklerinin yetersizliği
- Yüksek nükleik asit içermeleri
- Lezzetsiz olmaları
- Sindirim derecelerinin düşüklüğü
- Toksik etkileri

# Protein yapısında olmayan nitrojenli (NPN) bileşikler

- Ruminantlar için önemlidirler.
- *Başlıcaları;*
- Üre
- Organik asitlerin amonyum tuzları
- İnorganik amonyum tuzları
- Amid maddeler
- Hidrazin
- Bi-üret

# Üre kullanımında dikkat edilecek hususlar

- Yemlerin protein düzeyleri
- Kolay çözülebilir karbonhidrat bulunması
- Rasyonun azot düzeyinin 1 / 3'ünden fazla olmaması
- Rumende parçalanılabilir protein düzeyi
- Kükürtlü amino asit desteği
- Homojen karışım
- Hayvanları alıştırma
- Yağ ilave durumu
- Üreaz aktiviteli yemler

# Karma yem üretim teknolojisi

- Hammadde girişi
- Tartım
- Silolama
- Öğütme (çekiçli ve valsli değirmenler)
- Karıştırma
- Peletleme (buharlama ve partikül tutucu madde katkısı, presleme, soğutma ve ön depolama)
- Ambalajlama



# Hammadde girişi, tartım ve silolama

- *Hammadde girişi:*
- Yem fabrikalarına gelen hammaddelerinin özelliklerine göre (dökme, ambalajlı, sıvı, toz, dane) fabrika içine alınmasıdır.
- Uygun taşıyıcılarla (pnömatik, konveyör, helezonlu) depo ve silolara alınırlar.
- Dökme hammaddeler özel ızgaralardan geçirilerek ön temizleme yapılır.
- Ambalajlılar direk depolara sevk edilirler.
- *Tartım ve silolama:*
- Bantlı ve otomatik basküller kullanılırlar.
- Bantlı basküller fazla miktarda hammadde veya karma yemlerde
- Otomatik basküller ayarlı ve belirli bir ağırlık için (dökülme yoğunluğu önemli) kullanılırlar.
- *Silolar:* Yem fabrikalarında yem hammaddelerinin öğütülmeden önce veya öğütüldükten sonra bekletildikleri yüksek kaplardır

# Öğütme

- *Öğütme*: Farklı büyüklükteki yem hammaddelerin boyutlarını eşitleyerek daha homojen karmalar elde etmek amacıyla yapılan işlem. Partikül büyüklüğüne göre isim alırlar.
- *Çekiçli değirmenler ve avantajları*:
- Öğütme çarpma, kesme ve sürtünme ile sağlanır.
- Küçük hacimde yüksek verim
- Elek değiştirerek partikül büyüklüğünün ayarlanabilmesi
- Bakım kolaylığı ve çok yönlü kullanım
- Elek ve çekiçlerin temininde kolaylık
- Çalışmaların güvenli olması
- Yabancı materyallerden az zarar görmesi

- *Valsli değirmenler ve avantajları:*
- Öğütme setler ve kesme şeklindedir.
- Gürültü ve sarsıntı en aza indirilmiştir.
- Enerji kullanımı her ton yem için %30-40 daha azdır.
- Öğütülen partiküller birbirine yakın büyüklüktedir.
- Çalışma sırasında daha az ısınırlar.
- Partiküllerin köşeli ve pürüzlü yapıları yem tüketimi ve homojenliği artırır.
- Çalışırken de valsler ayarlanabilir.
- Aspiratöre gerek olmadığından daha ucuzdurlar.

# Karıştırma

- Karma yemi oluşturacak farklı partikül büyüklüğündeki maddelerin homojenliği için şarttır.
- Modern karıştırıcılar kullanılır.
- Katkı maddeleri karışıma dahil edilmezler.
- Katkı maddeleri dolgu maddeleri ile seyreltikten sonra ön karışıma daha sonra da esas karışıma dahil edilirler.
- En uygun karıştırma süresinde enerji sarfiyatı ve homojenlik esas alınır.
- Karma yem endüstrisinde bu süre 3-20 dk'dır.
- Bu süre yatay karıştırıcılarda 10 dk'nın altındadır.
- Karıştırma süresi karmaya son katkı maddelerinin ilavesiyle başlar.
- Karışım stabilitesi en üst düzeyde olmalı ve yetersiz karıştırmadan kaçınılmalıdır.

# Peletleme

- *Peletleme*: Öğütülmüş yem hammaddelerine sıcaklık, buhar, pres ve soğutma işlemleri uygulamasıdır.
- *Pelet yem*: Bu işlemler sonucunda elde edilen ve çapları 2.5-20 mm arasında değişen silindirik yapıdaki yemlerdir.

## Pelet yemin avantajları

- Yem ve su tüketimi ile yemden yararlanmayı artırırılar.
- Tozlanmayı önlerler, homojendirler.
- Yem seçimine olanak tanımazlar.
- Depolanmaları kolaydır ve uzun süre depolanabilirler.
- Sıcaklık işlemleri zararlı mikroorganizma yükünü azaltır.
- Birim hacimde daha fazla enerji bulundurur.
- Hayvanlar daha az enerji tüketerek değerlendirirler.
- Yağda çözünen vitaminlerin oksidasyonu daha yavaş olur.

## Pelet yemin de javantajları

- Üretim masrafları daha yüksektir.
- Sıcaklık, buhar ve basınç işlemlerinin protein ve vitaminleri olumsuz etkiler.
- Kanatlılarda kannibalizmi tesvik eder.
- Su tüketimini artırdığından gübrenin sulu ve dolayısıyla barınak temizliğinde güçlükler neden olur.

- Melas katımı öğütme sonrası ile karıştırma sırasında yapılabilir.
- Yağ püskürtme presleme ile eleme arasında yapılabilir.
- Granül yem: Soğutma sırasında ufalanan peletlerden veya pelet yemlerin belirli özellikteki valslerden geçirilmesiyle elde edilen, yem boyutları açısından toz yem ile pelet yem arasında kalan karma yem formudur.



## Buharlama ve partikül tutucu madde katkısı

- Peletlere istenilen formun verilebilmesi için kullanılırlar.
- Pelet yem üretiminde yaş buhar, kuru doymuş buhar veya aşırı ısıtılmış buhar kullanılır.
- Kullanılan su buharı sıcaklığı karma yemin yapısına göre 50-80°C arasında değişir.
- Pelet dışı sıcaklık 150°C 'ye kadar çıkabilir.
- Pelet formu kazandırılmasında en önemli katkı maddesi melastır ve %5'in üzerine çıkmamalıdır.
- Pelet bağlayıcı yapay maddeler kullanılmaktadır.

# Presleme, soğutma, ön depolama ve ambalajlama

- Su, su buharı ve melas gibi tutucularla işleme sokulmuş toz formdaki yemler merdaneler yardımıyla uygun çap ve uzunlukta delikleri bulunan matrikse preslenir.
- Sıkıştırılarak formunu bulmuş karma yem prese yerleştirilmiş özel bıçaklarla belirli uzunlukta kesilerek soğumaya bırakılır.
- En yaygın olanları yatay ve dikey preslerdir.
- Soğutmanın amacı peletlerin ufalanmasını ve dolayısıyla niteliklerini kaybetmesini önlemektir.
- Soğutma ortam sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar yapılır ve yem bir süre depoda bekletilir.
- Soğutucular bandlı, karşı hava akımlı ve dikey olmak üzere 3 çeşittir.
- Ambalajlamada en yaygın kullanılan 50 kg'lık elyaf çuvallardır.

# Mineral ek yemleri

- *Makro mineral içerikli ek yemler:*
- *Kalsiyum*
- Dane yemlerde yetersiz, çoğu kaba yemde bol bulunur. Doğal kaynaklardan sağlanırlar.  $\text{CaCO}_3$  veya kalsiyum fosfattan sağlanırlar. Kalsiyum karbonat temelli olanlar %35-40 Ca içerirken P içermezler. Örn: öğütülmüş kireç taşı, deniz ürünleri kabukları, mermer tozu, yumurta kabuğu. Kalsiyum fosfat temelli olanlar yaklaşık %30 Ca ve %14-20 fosfat içerirler. Örn: istimlenmiş kemik unu, fosforu alınmış kaya fosfatları ve dikalsiyum fosfatlar (DCP).

- *Fosfor*
- Tahıl daneleri, değirmencilik atıkları, yağlı tohum küspeleri ve balık ununda zengin, kaba yemlerde düşüktür. İstimlenmiş kemik unu, fosforu alınmış kaya fosfatları ve dikalsiyum fosfatlar (DCP) en önemli kaynaklarıdır. Bitkisel kaynaklılarda P büyük ölçüde fitin formunda olup, kanatlı ve tek midelilerde % 35'inden yaralanabilirler. Ruminantlar fitin fosforu mikrobiyal fitaza bağlı olarak değerlendirebilirler.

- *Sodyum-klor*
- Çiftlik hayvanlarının Na ve Cl ihtiyaçlarının karşılanmasında tuz kullanılır.
- Gereksinim %0.25-0.50 arasında değişir.
- Yoğun yem karması veya mineral karmasına öğütülüp karıştırılmak suretiyle hayvanlara verilebilir.
- Blok tuzlar şeklinde barınaklarda veya meralarda hayvanlara sunulabilir.
- *Magnezyum*
- Yemlerde bol bulunur.
- Mg kaynakları doğal kaynaklar: dolomit kireç taşı, vermikulit; yapay kaynaklar: karbonat, hidroksit, oksit, sülfat içeren Mg bileşikleridir.

- *Potasyum*
- Genç çağda hasat edilen kaba yemlerde zengindir.
- Süt inekleri rasyonlarına ilavesi yararlı görülür.
- Doğal k kaynağı vermikulit ve KCl, yapay kaynaklar karbonat, bikarbonat, iyodat, iyodür ve sülfat içeren K bileşikler.
- *Kükürt*
- Doğada bol bulunur.
- Metionin, sistein ve sistin gibi kükürtlü amino asitleri ögesidir.
- Rasyonda yeterli protein içerenlerde ilaveye gerek duyulmaz.
- Rasyonlarda üre gibi NPN kaynakları kullanımında ilaveye gerek vardır.
- Yapay kaynaklar: sülfat içeren amonyum, Ca, K, Na ve Zn bileşikleri

- *İz mineral içerikli ek yemler:*
- Yemlerde yeterince bulunurlar.
- İz minerallerce fakir topraklarda yetişenlerde fakirdirler.
- Hayvanların verim, performans, sağlıklarını koruma amacıyla kullanılırlar.
- Kanatlı, domuz ve yüksek verimli süt inekleri için daha önemlidirler.
- Yemlerde hiç iz mineral içermediği varsayılarak yoğun yem karmalarına ilave edilirler.

# Vitamin ek yemleri

*Yağda çözünen vitaminler:*

- Vitamin A
- Vitamin D
- Vitamin E
- Vitamin K

*Suda çözünen vitaminler:*

- Vitamin B1 (tiamin)
- Vitamin B2 (riboflavin)
- Vitamin B6 (pidoksin)
- Folik asit (folasin, vitamin B10)
- Vitamin B12 (siyanokobalamin)
- Niasin (nikotinik asit)
- Pantotenik asit
- Biotin (vitamin H)
- Kolin
- Vitamin C



# Vitamin ek yemleri

- *Yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K):*
- *Vitamin A*
- Yemlerde provitami olan karotin şeklinde bulunur.
- Karotinin alfa, beta ve gama formları vardır.
- Yem bitkilerinin %95-99' beta karotindir.
- Vitamin A aktivitesi international units (IU) olarak ifade edilir.
- Ticari formları: vitamin A asetat ve vitamin A palmitatdır.
- Tüm formları ışık, oksijen ve asit etkisi ile kolayca tahrip olur

- *Vitamin D*
- D2 ve D3 formu önemlidir.
- D2'nin provitamini bitkilerde bulunan ergosterol, D3'ün provitamini hayvansal organizmada bulunan 7-dehidrokolesterol'dür.
- Provitaminler vitamin D2 ve D3'e prekalsiferol üzerinden dönüşürler.
- Aktivitesi IU olarak ifade edilir.

- *Vitamin E*
- Vitamin E aktivitesi bitkisel kaynaklı tokoferoller ve tokotrienollerden trer.
- Ticari formu: dl-alfa-tokoferol asetattır.
- Tokoferoller ısıya dayanıklı ancak kolayca okside olurlar.
- Doğal antioksidandır.

- *Vitamin K*
- Menadion adı verilen naftakinon türevlerinden oluşur.
- Doğal formları yağda erirler ve ısıya dayanıklıdırlar.
- Oksidasyona, alkalilere, kuvvetli asitlere, ışığa ve ışınlamaya duyarlıdırlar.
- En fazla üretimi yapılan vitamin K etkisine sahip bileşikler menadion sodyum bi-sülfid ve menadion di-metil primidinol'dür.

# Yem katkı maddeleri Aranan özellikler

- Hayvan sağlığını olumsuz etkilememelidir.
- Elde edilen ürünler tüketici sağlığını etkilememelidir.
- Hayvansal ürünlerin yapı ve özelliklerini değiştirmemelidir.
- Yem, hayvan ve ürünlerdeki miktarları belirlenebilmelidir.
- Biyolojik yönden kesin etkili olmalıdır.
- Ekonomik yarar sağlamalıdır.

# Sınıflandırılması

- Yemlerin korunmasını sağlayanlar ( antioksidanlar, antifungaller-organik asitler)
- Yem tüketimini artıranlar ( pelet bağlayıcılar, tad vericiler)
- Sindirim ve emilimi düzenleyenler (grit, enzimler, tampon maddeler ve nötrleştiriciler, emülgatörler, şelatlar)
- Büyümeı uyarıcı ve sağlık koruyucular (antibiyotikler, probiyotikler, antikoksidiyaller, mikotoksin bağlayıcılar, bağışıklık sistemini güçkendiren bileşikler, bitkisel ekstraktlar, arsenikli bileşikler, elektrolitler)
- Metabolizma üzerine etkili maddeler (büyümeı hızlandırıcı hormonlar, hormon benzeri bileşikler)
- Hayvansal ürünlerin pazar değerini artıranlar
- Diğer katkı maddeleri (sakinleştiriciler, metan engelleyiciler, şişmeı engelleyici bileşikler)

# Antioksidanlar

- Doymamış yağ asitleri bakımından zengin yağları oksidatif acılaşmaya karşı korurlar.
- Balık unu, et-kemik unu, bazı yağlı tohum küspeleri vb.
- Yağların oksitlenmesi sonucu yemde acılaşma, yağda eriyen ve B grubu vitaminler parçalanır.
- Yemin enerji ve protein içeriğinde azalma görülebilir.
- Doğal ve yapay üretilebilirler.
- Antioksidan özellik gösteren bileşikler: fenoller, naftoller, kinonlar, tokoferoller, gossipol, gallik asit, tanik asit, ve taninler, askorbik asit ve esterler, butilhidroksi anisol (BHA), butilhidroksi toluen (BHT), etoksiquin sayılabilir.
- Yeme karışma özelliği iyi olmalı, yemin tad ve rengini değiştirmemeli, yağlarda kolay çözülebilir olmalıdır.

# Antifugaller -organik asitler

- Yem hammadelerinin nem içeriğine ve ortam sıcaklığına bağlı olarak gelişen küf mantarlarının ürünleri olan mikotoksinleri önlemede başta kanatlı ve tek mideliler olmak üzere bütün hayvanların karma yemlerinde kullanılabilirler.
- Başlıca mikotoksinler: aflatoksinler (aflatoksin B1, B2, G1 ve G2), okratoksin A (OTA), zeralonon (ZEA), tritokesenler (deoksinivalenol (DON) ve T2-toksin (T2)) ve fumonisinler (fumonisin B1, B2 ve B3).
- Organik asitler: formik, asetik, propiyonik, bütirik, fumarik, sorbik, malik gibi.



# Pelet bağlayıcı ve tad vericiler

- Başlıca pelet bağlayıcılar: Sodyum bentonit, yağ, guar gum, melas, lignosülfatlar gibi.
- Besin değeri olmadığından rasyonlara en fazla % 2.5 katılır.
- Balık yemlerine daha fazla katılabilirler.
- Tad vericiler: Yemin lezzet ve tüketimini artırmak için kullanılırlar.
- Doğal veya yapay olabilirler.
- Başlıca tad vericiler: anason tohumu, zencefil, çemen vb. doğal kaynaklar, sakkarin, monosodyum glutamat, anetol, vanilin, ve çeşitli aromalardan oluşan (narenciye, yonca, melas vb.) yapay kaynaklar.

# Grit

- Kümes kanatlılarında sindirim ve emilimi düzenler.
- Taşlıkta fiziksel sindirime yardımcı olur.
- Başlıcaları: Öğütülmüş istiridye kabuğu, mermer tozu, kum, ve çeşitli granit  r nler.

# Enzimler

- *AMAÇ*: Sindirimi güç yemlerden yararlanmayı artırır.
- Kanatlılarda sindirim enzimleri nişasta, protein ve lipidleri sindirebilirken, bitki hücre duvarı bileşiminde yer alan nişasta ve nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri (NOP) çok az sindirirler ya da sindiremezler.
- Buğdaygil danelerindeki NOP'ların büyük bir kısmı arabinoksilanlardan, beta-glukanlardan, hemiselüloz ve selülozdan oluşurken, baklagil danelerinde ağırlıklı olarak pektinler, beta-galaktozidler, hemiselükoz ve selülozdan oluşurlar.
- Arpa, buğday, çavdar, tritikale ve yulaf kanatlılarda sınırlı düzeyde ya da enzimle daha fazla (ekonomik olduğunda) kullanılabilirler.

# Tampon maddeler ve nötrleştiriciler

- Genelde ruminantlarda aşırı yoğun yem kullanımı sonucu rumen pH'sındaki düşüşü engellemede kullanılırlar.
- *Başlıcaları:* Karbonat, bikarbonat, hidroksit, oksitli bileşikler, fosfat tuzları, amonyum klorür, sodyum sülfat gibi.
- En yaygın yemek sodası ( $\text{NaHCO}_3$ ) kullanılmaktadır.
- Yemden yaralanmayı artırırılar.

# Emülgatör ve şelatlar

- *Emülgatörler:*
- Yağ ilave edilecek karma yemlerde yağın homojen dağılımına katkıda bulunurlar.
- Sindirim derecesi ve karmanın enerji değerini artırırılar.
- Doğal ve en yaygın kullanılanı lesitindir.
- Hayvansal yağ ilave edilen karma yemlerde daha ekonomiktir.
- *Şelatlar:*
- Hayvan beslemede bazı minerallerin emilim ve değerlendirilme düzeylerini artırmada kullanılırlar.
- En çok tanınan ve kullanılanı etilendiamin tetra asetik asit (EDTA)'tir.

# Probiyotikler

- Barsak mikrobiyal dengesini değiştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridirler.
- Ekonomik anlamda probiyotik preparatları, canlı bakteriler, mantarlar, maya ve maya kùltùrleri ile değişik enzimleri içerirler.
- Probiyotik üretiminde en çok kullanılan mikroorganizmalar laktik asit üreten *Lactobacillus* ve *Streptococcus* cinsi bakterilerdir.
- Ayrıca mayalardan *Saccharomyces cerevisiae* ve mantarlardan *Aspergillus niger* ve *Aspergillus oryzae* de ticari probiyotik üretiminde kullanılmaktadır.

# Antikoksidiyaller

- Koksidiyoz (kanlı ishal), kanatlı yetiştiriciliğinde en sık rastlanan ve büyük ekonomik kayıplara neden olan protozoal bir hastalıktır.
- Koksidiyosis etmeni mikroorganizmalar, Eimeria cinsi tek hücreli protozoan parazitlerdir.
- Aşı veya program dahilinde yeme antikoksidial ilavesi yapılır.
- Etki şekillerine göre kimyasal ve iyonofor 2 grupta bulunurlar.
- Kimyasal antikoksidiyaller doğrudan doğruya koksidiyoz etmeni oositler yokederken, iyonofor antikoksidiyaller oosit hücre zarındaki iyon alışverişini bozarak etkilerini gösterirler.
- Kalıntı bırakma olasılığına karşı kesimde bir hafta önce yemden çıkarılmalıdır.

# Mikotoksin bağlayıcılar

- Mikotoksinler, mantarların sekonder metabolizma ürünleri olup, küf zehiri olarak ta bilinirler.
- Küfler, tahıllar, diğer yem maddeler ve karma yemler üzerinde kolayca üreyip geliştikleri gibi bunları tüketen hayvanlarda sağlığın bozulmasına, performans ve ürün kalitesinin düşmesine neden olurlar.
- Hammadde ve yemin işlenmesi sırasında nemden korunması, detoksifikasyonda küf önleyiciler ve adsorbant maddelerin kullanımı başlıca önlemlerdir.
- Küf gelişimi ve mikotoksin oluşumunu engellemek için organik asitler (propiyonik, sorbik, benzoik ve asetik asitler), organik asit tuzları (kalsiyum propionat ve potasyum sorbat gibi), bakırsülfat , amonyak gibi kimyasal bileşikler kullanılmaktadır.



# Oligosakkaritler

- Bitkilerdeki en yaygın formu rafinoz serisi oligosakkaritlerdir.
- En yaygın baklagillerde bulunur.
- Sindirilebilirliğe olumsuz etkisi olmakla birlikte, hayvan sağlığı ve bağışıklık üzerine olumlu etkilidirler.
- Aktivitelerinin yksekliği ve hayvan sağlığı üzerine olumlu etkileri nedeniyle mannan oligosakkaritler maya hcre zarından elde edilerek ticari olarak utureilmektedir.

# Bitkisel ekstraktlar

- Performans artırıcı ve antimikrobiyal etkilidirler.
- Değişik bitki ekstraktları saf veya karışım halinde ticari olarak satılmaktadır.
- Bunlar; *Yucca schidigera*, *Oreganum vulgare* ve değişik bitki ekstrakt karışımlarıdır.

# Elektrolitler

- Bazı hastalıklar veya yüksek çevre sıcaklığı sonucunda aşırı derecede su ve elektrolit kaybında elektrolit verilmesi hastalıkların tedavisine yardımcı olur.
- Enzim aktivitesi, bazı sıvıların osmotik basıncı ve pH kontrol edilebilir.
- Bu amaçla ekstrasellüler (Na, Cl, ve HCO<sub>3</sub>) ve intrasellüler (K, PO<sub>4</sub>) elektrolitler kullanılmaktadır.

# Kaba Yemlere Uygulanan Teknolojik İşlemler

- Çiğnemeye yardımcı olmak,
- Yemden yararlanmayı artırmak,
- Yemelerini kolaylaştırarak yemi artırmalarını engellemek

# Fiziksel işlemler

- *Kuru işlemler:*
- Doğrama
- Öğütme
- Küp ve pelet yapma
- *Yaş işlemler:*
- Basınç altında kaynatma ve buğulama
- Yeşilken doğrama

# Kuru işlemler Doğrama

- Ot saçımını önlemenin en etkin yoludur.
- Bazı yemlerin tüketim ve sindirilme derecesini artırır.
- Kuru ot, sap ve saman gibi kaba yemlerin doğranmaları ek yük ve masraf getirir.

# Öğütme

- Büyük besi işletmelerinde kullanılır.
- Tek başına veya karmada yem saçımını önler.
- Kaba yemlerin seilmeyen kısımları değerlendirilir.
- Ruminantlar için çok ince öğütme yanlıştır.
- İnce öğütülme ile yem zerreleri rumenden hızla geçerek sindirim sisteminin aşağı kısımlarına iner ve selülozun bakteriyel fermentasyonu tamamlanmaz.
- *Sonuçta;*
- Rumen mikroflorası değişir.
- Rumende normalden farklı oranlarda uçucu yağ asitleri oluşur.
- Süt yağı yapımında kullanılan asetik asit sentezi azalır.
- Asetik asit sentezinin azalması süt yağının düşmesine neden olur.

# Küp ve pelet yapma

- *Peletleme:*
- Düşük kaliteli otlarda yem değerini 3-4 misli arttırabilir.
- Depolamada tasarruf sağlar.
- Yoğun yemlerin peletlenmesinden sağlanan yararlar sağlanır.
- İşlemindeki öğütme, ısı ve buğulama kaliteyi artırır.
- Saman gibi düşük kaliteli yemler için ekonomik değerlidir.
- Orta ya da daha düşük kaliteli kaba yemler için ekonomiktir.
- %30'dan fazla yoğun yem bulunan rasyonlarda kaba yemleri peletlemenin önemli bir yararı yoktur.
- *Küp yapma:*
- Başta yonca olmak üzere baklagiller küp haline getirilmektedir.
- İri doğrandığından peletleme kadar yüksek yarar sağlanmaz.
- Pelet ve küp kaba yemler süt yağın azaltırlar.



# Yaş işlemler

## Basınç altında kaynatma ve buğulama

- Yüksek sıcaklık ve buharın hidrolitik etkisi ile kimyasal bağların parçalanarak kaba yemin sindirilme derecesinin artırılması hedeflenir.
- 20-30 kg/cm<sup>2</sup> basınç'ta 1-1.5 dk kaynatma ya da haşlama.
- Yöntemin başarısı basınç, süre ve ısıya bağlı olarak değişir.
- Özel alet ve ekipman gereklidir.
- Enerji masrafı çok yüksektir.
- Tarım işletmelerinde uygulanma şansı düşüktür.

## Yeşilken doğrama

- Süt sığırcılığı yapan işletmeler için önemlidir.
- Yüksek verimli sağmal ineklerin dengeli beslenmeleri zorunlu olup, yediği yem ve tükettiği besin maddesi bilinmelidir.
- Otlayan hayvanların çayır-mer'adan tükettikleri besin maddesi miktarını doğru olarak tahmin etmek zordur.
- Hayvanların ne kadar ek yeme gereksinim duydukları sağlıklı bir şekilde saptanamaz.
- Yüksek verimli sağmal ineklere yazın çoğu kez çayır-mer'a otları biçilerek taze olarak verilmeye çalışılır.
- Besin maddeleri kaybını önlemek için yeşil yemlerin doğranarak verilmesi önerilir.

# Kimyasal İşlemler

- *Kullanım sebepleri:*
- Alışlagelmiş yemlerin pahalı olması,
- Kaliteli kaba yem üretiminin sınırlı oluşu,
- Bitkisel üretim artıklarının potansiyelinin yüksekliği'dir.
  
- Tahıl sapsarı bitki fizyolojik olgunluğa eriştikten sonra hasat edildiği için sindirilme derecesi düşük olan lignince zengin, protein ve sindirilebilir KM bakımından fakirdirler.
- Kaba yemlerin sindirilebilirliğini artırmak amacıyla kullanılırlar.
  
- 1. NaOH ile İşleme (yaş, yarı yaş, kuru)
- 2. NH<sub>3</sub> ile İşleme (susuz, sulu, üre, idrar)
- 3. Diğer Kimyasal İşlemler

# Yoğun Yemlere Uygulanan Kuru İşlemler

- Öğütme
- Kırma ve Ezme
- Peletleme
- Patlatma
- Mikronizasyon
- Kavurma
- Genleştirme

# Öğütme

- *Yararları:*
- Karma yem yapımına olanak sağlar.
- İyi bir karışım için gereklidir.
- Küçük daneli yoğun yemler (darı, sorgum, keten tohumu gibi) öğütülmeden sığır ve at gibi hayvanlara verilirse önemli bir kısım sindirilmeden dışarıya atılır.
- Çok genç ve yaşlı geviş getiren hayvanlar öğütülmemiş tane yemleri iyi çiğneyemediklerinden yeterli ölçüde sindiremezler.
- Öğütme ile yoğun yemlerin selülozlu kabuk kısımlarının sindirilebilirlikleri artar.
- Öğütme ile yeme daha fazla yüzey alanı kazandırılmış olur.

# Kırma ve Ezme

- Öğütmeye benzer ilerlemeler sağlanır.
- Kırılmış ya da ezilmiş yemler karma yem yapımında kullanılmazlar.
- Kırmalar genellikle sığır ve koyun besisinde tek başına veya küspelerle birlikte kullanılır.
- Kırma öğütmeye göre daha ucuzdur.
- Kuru ezme ile yem değeri olarak kırılmış ve öğütülmüş arasında bir ürün elde edilir.

# Peletleme

- *Yararları:*
- Yem değerini artırır ve daha fazla verim sağlar.
- Karmada yem seğimini önler.
- Yemlerin enerji değerini yükseltir.
- Gelişmeyi önleyici etmenleri parçalar ve yararlı enzimleri serbest bırakır.
- Melas ve yağ ilave edilerek hazırlandığında yemin lezzetini artırır.
- Salmonella ve diğer bazı mikroorganizmaları öldürür.
- Tozlanmayı azaltır, taşıma ve kullanmada kolaylık sağlar.
- Daha az yer kaplar ve yem saçımını azaltır.
- Oksidasyona ve güneş ışığına dayanıklılığı artırır.

# Peletleme

- *Dezavantajları:*
- Yemin maliyetini artırır.
- Kanatlılarda kanibalizmi artırıcı etki yapar.
- Tahıl danelerinin yapısındaki dallanmış zincirli monometil yağ asitleri besideki sığıır ve koyunların karkas yağının aşırı yumuşamasına ve lezzetsiz olmasına neden olur.
- Peletlenmiş tahıl daneleri ile beslenen geviş getiren hayvanlarda rumenitis (rumen yangısı ) daha sık görülür.



# Patlatma

- Özellikle mısır ve darıya uygulanır.
- Isının etkisi ile endosperm parçalandığından nişasta granüllerinin çatlaması sağlanır.
- Yemdeki nişasta rumen mikroorganizmaları ve sindirim enzimleri için daha yararlı hale geçer.
- Mısır, sorgum ve buğdayda iyi sonuç alınırken, arpa ve yulafta bir ilerleme sağlamamaktadır.

# Mikronizasyon

- Yemlerin kırmızı ötesi mikro dalgalar gönderilerek ısıtılmalarıdır.
- Isınan yem suyunu tamamen kaybeder ve bir kısmı da patlar.
- Yaklaşık 140-180°C sıcaklıkta sorgum 20dk., mısır ise 18 dk tutulur.
- Mısır ya da sorgumun yaklaşık %30-40'ı patlar.
- Arpanın tohum kabuğunda çatlama olur.
- Yem patlasa da patlamasa da işlem bitince ezilir veya kırılır.
- Mikronizasyonun etkisi patlamanın etkisi gibidir.
- Yem tüketimi azalırken yemden yararlanma artar.
- Azotsuz öz maddelerin sindirilme derecesini %20'den fazla artırır.

# Kavurma

- Dane yemlerin kuru ateş veya sıcak plakalar üzerinde  $150^{\circ}\text{C}$ 'de ısıtılmasıdır.
- Danelerde genişleme ve genişmeye neden olur, su içeriğini %5'e kadar indirir.
- Tane mısırdaki %10–15 ilerleme sağlamaktadır.
- Mısırın kitle yoğunluğu %15 oranında azalır.
- Tane soyada beslenmeyi engelleyici etmenler yok olur ve lezzeti artar.

# Genleştirme

- Taneler bir kazan içerisinde 225–250 psi basınç altında 95°C derecede buharla kısa sureli olarak pişirildikten sonra ya basınç aniden kaldırılır, ya da yemler küçük bir delikten dışarı fırlatılır.
- Ani olarak yüksek basınçtan kurtulan yemler genişler ve atlarlar.
- Buharda pişirme kadar iyi sonuç vermez.

# Yoğun Yemlere Uygulanan Yaş İşlemler

- Islatma-Piştirme
- Buğulama
- Fermentasyon
- Çimlendirme
- Alkalilerle işleme
- Asitlerle işleme

# Islatma-Pişirme

- Tanelerin yedirilmeden 12-24 saat 6nce ıslatılmasıdır.
- Endospermi ve mumsu çeperini yumuşatarak yeme lezzet kazandırır.
- Yemin daha fazla t6knetilmesi sağlanır.
- K6c6k işletmeler için ekonomik olabilir.
- Jelatinleşmiş nişastanın tek mideli hayvanlarda sindirilme hızı artarken, sindirilme derecesi değişmez.
- Jelatinleşmiş nişasta geviş getirenlerin rumeninde daha y6ksek d6zeyde sindirilir.
- Arpa 58-64°C'da, sorgum ise 67-77°C'da pişirildiğinde nişasta jelatinleşir.
- 6zellikle sıcak mevsimde çabuk ekşimesi 6nemli bir dezavantajdır.
- *Zorunlu durumlar:*
- Tavuk beslemede fasulye, soya ve patates kullanımında
- Kırma, 6ę6tme veya ezme olanağı yoksa, keten tohumu ve darı gibi k6c6k yapılı tane yemler
- Bayatlamış ve çok kurumuş mısırlar (kırılrsa bile)
- Bazı yemlerin acılığını gidermek ve zehir etkilerini azaltmak amacıyla (sıcak suda birkaç saat, soğuk suda ise 4-5 saat tutulup, suyu d6k6ld6kten sonra verilmesi)

# Buğulama

- Çok eskiden beri uygulanan bir yöntemdir.
- Kırma ve ezmeye üstünlüğü yoktur.
- Buhardan geçirip ezme yerine ince tabaka halinde mısır gevreği, arpa gevreği gibi ürünler elde edilir.
- Gevrek yapımında taneler kazanda buharla belirli bir süre buğulanıp ezilirler.
- Yüksek nemli ezilmiş madde ince bir tabaka halinde kurutularak belli irilikte kırılır ve tüketime hazır hale getirilir.
- Mısır ve sorgumda olumlu iken, buğday ve arpada fazla etkili değildir.
- Gevreğin incesi kalınından daha iyi sonuç verir.
- Yem değerinde sağlanan artış kazandırılan yüzey artışından ziyade, endosperm hücre duvarlarının parçalanmasından ve nişasta granül yapılarının değiştirilmesindedir.

# Fermentasyon ve Çimlendirme

- *Fermentasyon :*
- Dane yemler su içerikleri %25-30 oluncaya kadar ıslatılarak 20 gün havasız bir ortamda bekletilir.
- Bazen fermentasyondan önce yemler kırılırsa da yem değerine olumlu bir katkısı yoktur.
- Fermentasyon metal silindirik silolarda yapılır.
- Yemin üzeri plastikle kapatılır.
- Fermentasyonla oluşan endojen enzimler tane yemlerin özellikle çözülebilir protein düzeyini olumlu etkiler.
- *Çimlendirme:*
- Dane yemlerin ısı ve nemi ayarlanabilen özel depolarda 5-6 gün süreyle çimlendirilmesidir.
- Bu işlem besleme değerinde herhangi bir artış sağlamamaktadır.



# Alkaliler ve asitlerle işleme

- *Alkalilerle işleme:*
- NaOH: Tohum kabuğunun parçalanması ve nişasta granüllerinin kısmen jelatinleşmesini sağlar.
- NH<sub>3</sub>: Tanelerinin küflenmesini engelleyerek koruyucu işlevi vardır.
- *Asitlerle işleme:*
- Su içeriği yüksek tahıl danelerine asetik asit ve propiyonik asit gibi organik asitler katılarak küf ve mantarlardan ya da olumsuz fermentasyondan korunmaları sağlanmaktadır.
- Fiziksel ve kimyasal özellikler üzerinde az da olsa etkilidirler.

Yemlerde bulunan antinutrisyonel  
faktörler ve yem zararlıları

# Yemlerde bulunan antibesinsel faktörler

- Doğal yem maddelerinin içerdiği normal metabolizma ürünleri olan ve optimum beslemeyi engelleyici özelliğe sahip maddelerdir.
- Hem yemlerin besleme değeri üzerine olan etkileri hem de hayvanlarda beden oldukları biyolojik tepkilere göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler.

## Sınıflandırılması

- Proteinden yararlanma ve protein sindirimini etkileyen faktörler (tripsin ve kimotripsin engelleyicileri, fitohemaglutiniinler (lektinler), fenolik bileşikler ve saponinler)
- Karbonhidratların sindirimini etkileyen faktörler (amilaz engelleyiciler, fenolik bileşikler ve gaz yapıcı etmenler)
- Mineral maddelerden yararlanmayı düşüren faktörler (glikosinalatlar, fitik asit, oksalik asit ve gossipol)
- Vitamini inaktive eden veya vitamin gereksinimini artıran bileşikler
- Bağışıklık sistemini uyaran faktörler (antijenik proteinler)

# Adları

- Tripsin engelleyiciler
- Lektinler (fitohemaglutininler)
- Mimosin
- Antijenik proteinler
- Taninler
- Glikoziler
- -- Siyanojenler
- -- Glikozinolatlar
- -- Saponinler
- -- Visin-konvisin
- Alkaloidler

- Alfa-amilaz engelleyicileri
- Gaz yapıcı etmenler
- Fitin tuzları
- Oksalatlar
- Gossipol
- Sinapinler
- Nitratlar
- Mikotoksin çeşitleri
  - -- Aflatoksinler (aflatoksin B1, B2, G1 ve G2)
  - -- Okratoksin
  - -- Zearalenon
  - -- Trikotesenler ve T2 toksin
  - -- Fumonisinler

# Mikotoksinlerin etki şekilleri

- Besin maddeleri içeriği, emilimi ve metabolizmasında değişim
- Endokrin ve nöroendokrin fonksiyonlarını değiştirme
- Bağışıklık sistemini baskı altına alma
- SONUÇ:
  - -- Verimlilikte ve döl veriminde düşme
  - -- Hastalıkların şiddeti ve tekrarlanmasında artış

# Mikotoksinlerin çiftlik hayvanları üzerindeki etkileri

- Süt sığırları ( performans ve sağlığın olumsuz etkilenmesi, sütte kalıntı)
- Besi Sığırları (büyüme hızında düşüş, buzağılarda rektumun prolapsusu, karaciğer hasarı, bağışıklığı baskı altına alma)
- Kanatlı ( büyüme dönemindekilerde 20 ppb'yi geçmemeli; hastalıklar, stres ve yaralanmalara direçte düşüş), yumurtacılarda 50 ppb'yi geçmemeli; yumurta verim ve büyüklüğüne düşme, T2 toksin; bağışıklık sistemi, ağız ve midede yaralar, yem tüketimi ve yumurta veriminde düşüş, canlı ağırlık kaybı, tüyde bozulmalar)



# Mikotoksinlerin kontrolü

- Erken ekim ve hasat
- Danenin nem içeriğinin en düşük döneminde hasat
- En az tohum ya da çekirdek için uygun makine yada ekipman
- Danelerin kurutmadan sonra kurutulması
- Kuru depolama şartları ve 2-5 sıcaklık
- Dane ve depolandığı kaplarda azami temizlik
- Su geçirmez, böcek ve kemirgene karşı dayanıklı depolarda depolama
- İyi havalandırma ve sıcaklık kontrolü
- Nemli danelerde propionik asit ya da izobütürolle küf gelişimini önleme
- Dayanıklı dane çeşitleri seçimi
- İyi toprak ve silo yönetimi

# Kontamine yemlerin işlenmesi ve idaresi

- Danelerde;
  - -- Direk aleve tutma
  - -- Susuz monyak
  - -- Sodyum bikarbonat
- Kaba yemlerde;
  - -- Yukarıdaki yöntemler işe yaramaz.

# Yem zararlıları

- Böcekler
- Kemirgenler
- Kuşlar
- Mikroorganizmalar (maya, bakteri ve mantarlar)
- İnsanlar

Karma yem sanayiinin durumu

# Dünyada Karma Yem Sanayiinin Durumu

- Yem kanun ve yönetmelikleri
- Karma yem üretimi
- Türlerine göre dağılımı

# Türkiye'de Karma Yem Sanayiinin Durumu

- Yem fabrikaları sayı ve kapasiteleri
- Türlerle göre yem üretim miktarları
- Bölgelere göre karma yem üretim durumu

# Karma Yem Sanayiinin Sorunları ve Çözüm Önerileri

- Karma yem üretiminde dağılımı etkileyen faktörler
- Karma yem üretiminde karşılaşılan sorunlar
- Bitkisel üretimin yetersizliği ve ithalat
- Protein açığı

- Kurlardaki dalgalanmalar ve artan fiyatlar
- Kırmızı et ve kasaplık hayvan ithalatı
- Yem güvenliği



- Yem ve biyogüvenlik mevzuatı
- Veteriner hizmetleri, bitki sağlığı, gıda ve yem kanunu ile yönetmelikler
- Laboratuvar analizleri

- Desteklemeler
- Vergilendirme
- Hammadde kalitesi ve yem işleme teknolojisi