

- Karma yem endüstrisinde
- melas tozumu önleme,
- yemi enerji bakımından zenginleştirme ve özellikle de pelet yem üretiminde
- peletlere daha iyi ve dayanıklı form verme amacıyla kullanılır.
- Bu amaçla melas
- ruminant karma yemlerine %8-10,
- kanatlı karma yemlerine de %2-5

FERMANTASYON ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

Nişasta veya şeker içeren ürünlerin (buğdaygiller, patates ve meyveler)

nişasta veya şekerleri,

mikroorganizmalarla fermantasyona

⇒ alkole çevrilirler.

Alkol ve alkollü içkilerden geriye kalan ürünlere
fermentasyon yan ürünleri

BIRA ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

Bira

buğday

arpa

Ayrıca mısır, pirinç ve sorgum

Bira üretiminde arpa kullanıldığında

ilk basamak, çillendirme (kökcük salma),

buğday kullanıldığında ise

çimlendirme (sapçık salma)

ARPA



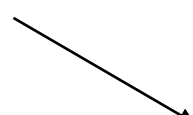
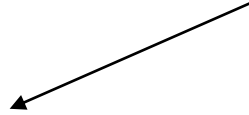
Temizleme



Çillendirme (2-3 gün, 17-18oC su) diastaz ↑



Kurutma



Malt

Malt Çili



Öğütme

Malt

↓
Öğütme

Su ile ısıtma ← Mısır, pirinç gibi tane yemler (60-75oC)

← Şerbetçi Otu

→ Kaynatma (100oC 90 dak)

↓
Şerbet

↓
Çözünmeyen Malt
(Malt Posası)

↓
Şerbetçi Otu
Artıkları

↓
Soğutma

← Bira Mayası

↓
Fermentasyon (Saccharomyces)

↓
Bira

↓
Bira Mayası

Malt Posası

Maltın suda çözünmeyen kısmına
malt posası veya bira posası

Malt posasının büyük bir kısmını
arpanın kavuzları ile kabukları

Posa,

şekerleşmeyen nişasta (arpa nişast %20'sini),

çözünmeyen N maddeleri (arpa HP'nin %75'ini),

arpa yağının %80'inini ve

arpa tanesi HK'nün önemli bir kısmını

Malt Posası

Taze malt posası %20-25 KM

Malt posası

yaş

kuru

silajı yapılarak

Sindirilebilirliği yüksek

HS %15-20 enerji ve protein kaynağı

- HP = %26 (%90 KM'de)
- Proteinin rumende yıkılabilirliği %60
- (Arpanınki %80)
- Kanatlı ME: 2300 kcal/kg
- Ruminant ME : 2300 kcal/kg (%90 KM'de)

Malt Posası

- besleyici değeri,
kullanılan ham maddeye ve
üretim tekniğine göre değişir.

Uygun bir şekilde kurutulmuş
malt posasının besleyici değeri
buğday kepeğinkine benzer.

Aşırı ısı uygulaması, posanın rengini koyulaştırdığı
gibi proteinin sindirilebilirliğini ↓

Kuru malt posası

sığır, koyun ve at %10-20

kanatlı karma yemlerine %5

Çamırak marmarın malt

Posası

(kg/gün)

Süt ineği Besi sığırı Koyun At

- **Yaş malt posası**

15	10	2	15
----	----	---	----

- **Kuru malt posası**

3	2	0.4	3
---	---	-----	---

Bira mayası

- taze ve kuru olarak
- Yaş bira mayasında KM %16
taze olarak hemen kullanılmalıdır.
- Kuru bira mayası,
açık sarı ile kahve renginde,
hoş, baharat lezzetinde
Protein ve vitaminler ↑ (HP %44)
Metiyonin ve sistin ↓,
tek protein kaynağı olarak kullanmak
uygun değildir.

Bira mayası

Lizin ↑

HP SD ↑

Vitamin C ve vitamin B₁₂ dışındaki
bütün suda çözünen vitaminlerce ↑

B₁ vitaminince diğer mayalardan ↑

Yağda çözünen vitaminler bulunmaz,
sadece vitamin D₂'nin ön maddesi olan
ergosterin ↑

fosfor ve demir ↑

- HS %1
- HK %6
- ME (kanatlı): 2400 kcal/kg
- ME (ruminant): 2800 kcal/kg

Bira mayası

- sığırların beslenmesinde
protein kaynağı olarak
Sığırlara günde 500 g kuru bira mayası
veya 15-20 kg yaş bira mayası
Buzağuların beslenmesinde,
vitamin ve protein bakımından önemli
buzağı karma yemlerine %3-5 kuru bira mayası
Koyunlara günde 100 g'a,
atlara da 300 g'a kadar kuru maya
Kanatlı rasyonlarında %2-5

ALKOL DAMITMA ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

Alkol üretiminde, yapısında
fermente olabilen şekerler veya
şekere dönüşebilecek maddeler

Bunlar,

şeker pancarı, melas ve meyveler (incir, üzüm,
elma) gibi şekerli yem maddeleri,
patates ve tahıl taneleri gibi nişastalı yem mad
odun işleme artıkları gibi selülozlu yem mad

- Bu amaçla en fazla kullanılanlar: arpa, buğday ve mısır gibi nişasta bakımından zengin tahıl taneleri
- Elde edilen başlıca ürünler:
 - 1. Damıtma posası (Distillers grain, DG)
 - 2. Damıtma çözüneürleri (Distillers solubles, DS)
 - 3. Kurutulmuş damıtma çözüneürlü posa (Dried distillers grains with solubles, DDGS)
- Bunlar kullanılan hammaddeye göre sınıflandırılmaktadır.

- Mısır DDGS
- Besin maddeleri daneden 2.5-3 kat fazla
- HP % 30 (RUP: HP'nin %55)
- HY %9
- HS %9
- HK %4 yararlanılabilen P yüksek
- ME(kanatlı) 2800 kcal/kg
- ME (ruminant) : 3050 kcal/kg
- Nişasta %2

- DDGS
- ruminant karma yemlerine %20-25
- Kanatlı %10
- (yüksek düzeyde Na içerdiği için ıslak altlık problemi)

EKMEK MAYASI ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

Ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*)

Karbon kaynağı: melas

Azot kaynağı: amonyak, amonyak tuzları

Fosfor kaynakları

- Maya (yaş, kuru)
- İnaktif maya
- Aktif maya
- Maya kültürü
- Maya hücre duvarı

- Ekmek mayası: KM: %90, HP: %46
- Maya ayrıldıktan sonra geriye kalan kondanse sıvı şilempe
- Hammadde olarak melas kullanılırsa
- melas şilempesi
- Melasta şeker %50-55
- Şilempede %3-5 (KM'de)
- Potasyum %3'ün altına düşürülerek ruminant beslenmesinde yaygın kullanım alanı

- Melas şilempesi (vinas, kondanse melas çözümleri)
- Seyreltik şilempe: KM : %5-15
- Yoğunlaştırılır %60-70 KM
- HP: %30 HK: %24-30 K.%11-16
- Azotun önemli bir kısmı (%9-41) betain

ŞİLEMPE

- Ruminant karma yemlerinde %5'e kadar
- K %3'ün altına düşürüldüğünde
- KM %70
- HP %45
- HK: %9

- Özellikle düşük-orta kaliteli kaba yemlere şilempe ilavesi
- RDP artırılmasında rol oynar

YAĞ ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

- Yağlı tohumların yağı alındıktan sonra
 - proteince zengin ürün
 - küspe
- **yağlı ham maddelerden yağ elde edilmesi**
- 1.Hidrolik pres yöntemi (adi pres yöntemi)
- 2.Devamlı pres yöntemi (ekspeller yöntemi)
- 3.Solvent ekstraksiyon yöntemi
 - Direk solvent ekstraksiyon yöntemi
 - Pre-pres solvent ekstraksiyon yöntemi

Hidrolik pres yöntemi

- Ham madde
- temizleme
- kırma
- kabaca öğütme
- Kuru veya buharlı ısı (90 dakika 103-110°C)
- kalıplar dayanıklı örtülere sarılır
- hidrolik presler (1 saat 65-75°C)
 - yağ ayrılır
 - küspe öğütülür (%5-10 yağ)

Hidrolik pres yöntemi

- fazla iş gücü gerektirmekte
- yağın tamamına yakını alınamaz
- çok kullanılan bir yöntem değil

Devamlı pres yöntemi

- Ham madde
- temizleme
- kırma
- kurutma (8 dakikada nem oranı %2'ye azaltılır)
- (ısı 30°C'den ↑ 130°C)
- buharlı ekspeller yumuşatma kabında
 - 130°C'de 10-15 dakika
 - (yumuşaması sağlanır)
- Ekspeller varili (Burgulu pres işlemi)
 - (helezonik döndürme, basınç ve 140-150°C'lik ısı)
- yağ ayrılır
- Elde edilen küspe kalıpları
 - Soğutma
 - Öğütme (%4-5 yağ)

Solvent ekstraksiyon yöntemi

- **Ekstraksiyon yöntemiyle yağ alımı**
- Yağ %15'in altında olan yağlı tohumlar
 - direk olarak çözücü ile işlem (Direk ekst)
- %15'in üzerinde yağ içeren yağlı tohumlarda
- (ayçiçeği, yer fıstığı, keten, kolza, PT %35-70,
- soyada %20 yağ)
 - ön presleme uygulanır
 - sonra yağ miktarı %10-12'ye düşürülür
 - solvent ekst tabi tutulur (Pre-pres solvent ekst)

Solvent ekstraksiyon yöntemi

- ham madde
- temizleme
- kırma
- öğütme
- ısıtma (60°C'de 10 dakika)
- Ezme silindirleri ile tabakalar haline getirme
- 45°C'ye kadar soğutma
- ekstraksiyon kulelerinde yağ çözücülerle ekstrakte
- 97°C'de 10 dakika ısıtma (çözücü ayrılır)
- 104°C'de 90 dakika kavurma
- (soyadaki üreaz ve tripsin inhibitörü etkisiz hale getirilir)
- Soğutma (10-20 dakikada 104°C'den 38°C'ye)
- Öğütme
 - küspede yağ miktarı %1'in altında

solvent

- hekzan
- benzen
- trikloroetilen
- karbonsülfür
- aseton

- Trikloroetilen
 - hayvanda iç kanamalar

Hekzan

- **diğer solventlere göre üstünlükleri**
 - Geriye alınması diğerlerine göre kolay
 - diğer yağ benzeri maddeleri (mum, renk maddeleri gibi) çözmez
 - Uçucu olmayan zehirli maddeleri içermez
 - Tekrar tekrar kullanılma olanağı vardır
- **Hekzanın dezavantajı ise**
 - çok çabuk parlama özelliğine sahip

Küspelerin besleyici değerini etkileyen faktörler

- - **Sıcaklık**
- sıcaklık \uparrow \rightarrow amino asitlerin parçalanmaları \uparrow
- proteinlerin değerlendirilme derecesi \downarrow
- - **Isıtma süresi**
- ısıtma süresi \uparrow proteinlerin değerlendirilme derecesi \downarrow
- - **Küspedeki yağ miktarı**
- Hayvan besleme açısından küspede kalan yağ,
 - enerji kaynağı
 - yağın fazlası
 - oksidasyona ve acılaşmaya neden olur.

Acılaşmış yağ

- zehirli etki yaratır
- A, D, E vitaminleri ile biotin parçalanmasına yol açar.
- Linoleik asit oksitlendiğinden
 - doymamış yağ asitleri eksiklikleri görülür
- hayvanlarda çeşitli sindirim bozuklukları görülür.
- Bozulmuş ve hoş olmayan kokudan dolayı
 - yem tüketimi azalır.
 - Yağ, et ve süt gibi ürünlerin kalitesi bozulur

Küspedeki kabuk miktarı

- Küspede kabuk miktarı \uparrow \rightarrow ham selüloz miktarı \uparrow
- besin maddelerinin sindirilme derecesi \downarrow

Küspelerin genel özellikleri

- %90 KM
- %30-50 HP
 - Azotun %95'i gerçek protein
 - Proteinin sindirilme derecesi, biyolojik değeri ↑
- %9-20 HS
- %6-7 HK
 - Kalsiyum ↓
 - fosfor, potasyum ve magnezyum ↑
- Metabolize olabilir enerji
 - kanatlı 2000-2300 kcal/kg
 - ruminant 2200-2700 kcal/kg

Hayvan beslemede kullanılan başlıca küspeler

- soya küspesi
- ayçiçeği küspesi
- pamuk tohumu küspesi
- keten tohumu küspesi
- yer fıstığı küspesi
- susam küspesi
- fındık küspesi
- Kanola küspesi
- Haşhaş küspesi

Soya Küspesi

- Soya proteininin biyolojik değeri ↑
- Soya küspesinde %44-50 HP
 - lizin↑
 - metiyonin yetersiz
- HS %4-7
- Toplam besin maddeleri SD ↑ %90
- HY %1
- HK %5-6
 - yeterli düzeyde fosfor (%0.70)
 - kalsiyum (%0.30) ↓

Soya Küspesi

- B grubu vitaminleri ↑
- A, C ve D vitaminleri ↓
- Metabolize olabilir enerji değeri
 - kanatlı 2550 kcal/kg
 - ruminant 2850 kcal/kg
- Isıtma işlemi yetersiz ise
 - küspelerde tripsin inhibitörü, üreaz
- Küspede üreaz enzim aktivitesi tayin edilerek
 - uygun ısı işlemi

Soya küspesi

- yüksek değerli proteine sahip
 - daha çok genç hayvanlar ve kanatlılarda kullanılır.
- kanatlı rasyonlarına %40'a kadar
 - (Rasyonların metiyonin düzeyi)
- süt inekleri 2 kg/gün
- besi sığırları 1 kg/gün
- koyun 300 g/gün
- at 1 kg/gün

Ayçiçeği Küspesi

- kalitesi içerdiği kabuk miktarına bağlı
- Kabuğu ayrılmamış tohumlardan
 - elde edilen küspe besleyici değeri ↓
- HP %22-42
 - Lizin ↓
 - Proteinin biyolojik değerliliği ↑

Ayçiçeği Küspesi

- Kabukları alınmış tohumlardan elde edilen küspede
 - HP %40-44
 - organik madde SD %80'in üzerinde
- kabuklu tohumlardan elde edilen küspede
 - HP %22-25
 - organik madde SD %40'ın altında
- HS % 14-28 (kabuk miktarına bağlı)
- HK %6-7
- HY solvent ekstraksiyon yönteminde %0.5-2,
 - ekspeller yönteminde %4-7
- ME
 - kanatlı 1900 kcal/kg
 - ruminant 2300 kcal/kg

Ayçiçeği Küspesi

- Fosfor ve demir ↑
- diğer mineraller orta durumda
- Hayvanlar tarafından sevilerek t kutilir
- Kanatlı rasyonlarında kabuklu AK kullanılmaz.
- Yumurta tavuğu rasyonlarında kabuklu AK kullanıldığında
 - yumurta kabuğunda leke oluşmakta (klorogenik asit)

Ayçiçeği Küspesi

- Kabuksuz küspe
 - yumurta tavuğu rasyonlarına %15
 - broyler rasyonlarına %5
- süt inekleri 2 kg/gün
- besi sığırları 1 kg/gün
- koyun 250 g/gün
- Süt ve besi sığırı karma yemlerine %30

Pamuk Tohumu (Çiğit) Küspesi

- HP %25-45
 - kabuk miktarı
 - elde ediliş metodu
 - Lizin, metiyonin, sistin, triptofan yetersiz
 - proteinin biyolojik değeri ↓
- HS %10-20 (kabuk miktarına göre)
- HY (işleme tekniğine bağlı)
 - solvent ekstraksiyon %1-2
 - ekspeller %4-7

Pamuk Tohumu Küspesi

- Ham kül %6-8
 - Fosfor ↑ (%0.70-1.30)
 - kalsiyum ↓ (%0.20-0.30)
- ME
 - kanatlı 2000 kcal/kg
 - ruminant 2500 kcal/kg
- küspede kullanımı sınırlandıran
 - gosipol adı verilen polifenolik bir bileşik

Pamuk Tohumu Küspesi

- Pamuk tohumunda gosipol
 - serbest ve bağılı formda
- Serbest formu
 - toksik etki gösterir
- Küspe elde edilmesi esnasında
 - serbest gosipolün
 - bir kısmı yağa geçmekte
 - bir kısmı lizin ile bağlanmakta, lizinin değerlendirilmesi ↓
 - bir kısmı küspeye geçmekte

Pamuk Tohumu Küspesi

- Türkiye'de üretilen pamuk tohumu k spelerinde
 - serbest gosipol %0.05-0.07
 - bağlı gosipol %0.4-0.6

Pamuk Tohumu Küspesi

- Gosipolü ↑ PTK ile beslenen tavuklarda,
- gosipol
 - yumurta sarısındaki
 - ferri formdaki demir ile birleşerek
 - yumurta sarısında zeytin yeşili renk
- Bu durumda rasyonlara
 - kolay çözünebilen demir sülfat katıldığında
 - bağırsaklarda demir-gosipol kompleksi oluşarak
 - gosipolün emilimi azalmakta,
 - gosipolün olumsuz etkisi önlenmekte

Pamuk Tohumu Küspesi

- Rasyonlarda gosipol üst sınırları
 - yumurta tavukları 40 ppm,
 - broyler 150 ppm
- her ppm serbest gosipol için
 - yumurta tavuğu rasyonlarına 4 ppm,
 - broyler rasyonlarına 1-2 ppm demir sülfat katılarak
- üst sınırlar
 - yumurta tavuklarında 150-200 ppm,
 - broylerde 400 ppm'e artırılabilir

Pamuk Tohumu Küspesi

- Yumurta tavuğu rasyonlarında
 - serbest gosipolün 10 ppm'lik düzeyi
 - yumurta sarısı renginin değişmesi için yeterli
- Rumenin fermentatif etkisi ruminantları
 - gosipolün zararlı etkisinden korur.
- yüksek süt verimli ineklerde
 - gosipolün yüksek düzeyde bulunması
 - süt verimini azaltır
 - kritik düzey günde 24 g serbest gosipol

Pamuk Tohumu

- Pamuk tohumunun kullanımını sınırlandıran diğer faktör
 - siklopropen yağ asitleri
- Pamuk tohumu yağında bulunan
 - siklopropen yağ asitleri,
 - malvalik ve sterkulik asitlerdir.
 - yumurta akının pembe renge dönüşümü
 - kanatlı depo yağlarında
 - stearik ve palmitik asitin fazla miktarda birikimi
 - Ham pamuk yağında bu asitlerin düzeyi %0.6-1.2
- Küspedeki düzeyi %0.01 (küspede kalan
- yağın miktarına bağlı)

Pamuk Tohumu Küspesi

- kanatlı rasyonları %5-10
 - protein, yağ, selüloz, gossipol yönünden incelenmeli
- Süt ineklerine
 - ekspeller küspe 1 kg/gün
 - solvent ekstraksiyon küspe 2 kg/gün
- Ekspeller küspe fazla verildiğinde
 - süt ve tereyağı kalitesi olumsuz yönde etkilenir
- Gebe hayvanlara fazla verilmemeli
 - aksi taktirde abortlara neden olur
- Besi sığıruları 1-2 kg/gün
- koyunlar 300 g/gün
- Ruminant karma yemleri %20
- Atlara yulafla birlikte 1 kg/gün
 - Fazlası sindirim bozuklukları

Kanola Küspesi

- Kolzanın ıslah edilerek
 - glikosinolat ve erüsik asit içeriği azaltılmış varyetesi
 - **kanola**
- Kanola küspesinin bileşimi
 - kanola tohumu türü
 - elde edilme yöntemi
- Solvent ekstraksiyon küspede
 - %38-46 HP
 - %1 HY
 - %11-13 HS
 - %8 HK
 - ME
 - kanatlı 2100 kcal/kg
 - ruminant 2500 kcal/kg
- kanatlı rasyonları %20

BİYOYAKIT ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ

- Biyodizel ve
- biyoetanol
- hayvancılık ve yem sektörünü ilgilendiren yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Biyodizel Endüstrisi Yan Ürünleri

- Biyodizel üretiminde
- bitkisel yağlar, hayvansal yağlar ve atık kızartmalık yağlar ile
- alkol olarak metanol,
- katalizör olarak alkali katalizörler (sodyum hidroksit, potasyum hidroksit)
tercih edilmektedir.

- Biyodizel yakıtlar, bitkisel veya hayvansal yağlardan elde edilen
- yağ asidi metil veya etil esterleri olup dizel makinalarında ve ısıtma sistemlerinde kullanılmaktadır.
- Biyodizel üretiminde yan ürün olarak gliserol de elde edilmektedir.
- Her 3 mol metil esterden 1 mol gliserol elde edilir. Bu da toplam ürünün yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır.

Gliserol

- Gliserol trihidrik bir alkol olup renksiz ve kokusuz bir yapıya sahiptir. Higroskopik özelliğinden dolayı kozmetik alanda nemlendirici olarak kullanılmaktadır. Gliserol, solvent olarak, dinamit, kozmetik, sıvı sabun, mürekkep ve yağlayıcı madde üretiminde, antifriz karışımları unsuru olarak, paketlenme materyali ve tütün ürünlerinde, antibiyotik ve ilaç üretiminde fermentasyon kültürleri için besin madde kaynağı olarak geniş çapta kullanılmaktadır.

Gliserol

- Gliserolün yanma ısı 4300 kcal/kg'dir karbonhidratlar için 4200 kcal/kg, proteinler için 5600 kcal/kg,
- uzun zincirli yağ asitleri için 9400 kcal/kg
- Gliserolün NEL değeri ortalama 2300 kcal/kg'dir.

Gliserol

- Özellikle geçiş dönemindeki yüksek verimli süt ineklerinde (doğum öncesi 3 hafta ve doğum sonrası 3-4 haftayı kapsayan dönemde)
- gliserol kullanımı enerji gereksinimine katkıda bulunmakta,
- yağlı karaciğer ve ketozis gibi metabolik bozuklukları önlemekte ve
- laktasyon performansını arttırmaktadır.

Gliserol

- Gliserol özellikle geçiş dönemindeki süt ineklerine günde 300-500 g/gün olacak Şekilde yemlerin üzerine dökülerek veya karma yemlere katılarak verilmektedir.
- Süt ve besi siğırı kesif yemlerine %10
- Besi siğırı rasyonlarına %10 gliserol
- Az miktarda kullanılması Pelet yem kalitesini de arttırmaktadır.
- Kanatlı rasyonlarında %10

Biyoetanol Endüstrisi Yan Ürünleri

- Biyoetanol klasik yanma-ateşlemeli motorlar için alternatif bir yakıttır.
- Biyoetanol endüstrisinde kullanılan hammaddeler tahıl taneleri (mısır, buğday, sorgum, arpa, çavdar, yulaf, pirinç), patates, şeker pancarı, şeker kamışı ile odun ve tahıl hasılları gibi selülozca zengin yem maddeleridir.
- Bu amaçla en fazla tahıl taneleri kullanılmaktadır.
- (Ürünler alkol damıtma ürünlerinde gösterilmiştir)