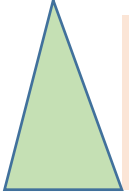


YAĞ ENDÜSTRİSİ YAN ÜRÜNLERİ



KÜSPE: Yağlı tohumların yağı alındıktan sonra geriye kalan proteince zengin ürün

Yağ alma yöntemleri



Hidrolik pres yöntemi (adi pres)



Devamlı pres yöntemi (expeller yöntemi)



Solvent ekstraksiyon yöntemi

Küspelerin besleyici değerini etkileyen faktörler

Sıcaklık	• Amino asitlerin parçalanması ↑ • Proteinlerin değerlendirme derecesinin ↓ azalması
Isıtma Süresi	• Amino asitlerin parçalanması ↑ • Proteinlerin değerlendirme derecesinin ↓ azalması
Küspedeki Kabuk Miktarı	• HS ↑, protein ve enerji ↓, besin maddelerinin sindirilme derecesi ↓
Küspedeki Yağ Miktarı	• <i>Yağın fazlası oksidasyon ve acılaşmaya yol açar.</i> Bu durum; • Eksojen yağ asitlerinde yıkımlanma • Yağda eriyen vitaminler ve biotinde yıkım • Diyare ve barsak yangısı • Sütün kokusunun bozulması • Yem tüketimi azalması



Küspelerin genel özellikleri

KM

- %90

HP

- **%25-50**
- Azotun %95'i gerçek protein
- Proteinin sindirilme derecesi ve biyolojik değeri yüksek

HK

- %6-7

HS

- %9-20

Mineral

- Ca ↓
- P (**2/3 fitin**) K, Mg ↑

Vitamin

- Yağda eriyen vitaminler ↓
- B grubu vitaminler ↑

ME

- Ruminantlar için 2200-2700 kcal/kg
- Kanatlılar için 2000-2300 kcal/kg



SOYA KÜSPESİ

- ❖ Mükemmel protein kaynağı
HP: %44-48
- ❖ Amino asit profili
- ❖ Lizin yüksek
- ❖ Metiyonin düşük
- ❖ HS: Düşük %5-7
- ❖ Toplam besin madde sindirilme derecesi yüksek %90
- ❖ HY: %1
- ❖ HK: %5-6

Fosfor yeterli: %0.70
Kalsiyum düşük: %0.30
B grubu vitaminler zengin
A,C,D vitaminleri fakir
ME: kanatlılar için 2350kcal/kg
ruminatlar için 2900 kcal/kg

Antinutrisyonel faktörler

- İşlem görmemiş Soyada

- Tripsin inhibitörü
- Üreaz aktivitesi
- Goitrojenik faktör
- Raşitojenik faktör
- Saponinler

- Soya küspesinde

Uygun ısı işlemi gören soyada antinutrisyonel faktörler inhibe olur

**Aşırı ısı işlemi gören küspede lizinin (Maillard reaksiyonu yoluyla) sindirilebilirliği azalır.

Soya küspesinde kalite kontrolü

- **Üreaz aktivitesi:** En kolay gerçekleştirilenidir ve özellikle az işlenmiş soya küspesini tespit etmede faydalıdır.
- Aşırı işlenmiş küspeyi tespit etmede daha az güvenilirdir.
- Tripsin inhibitörü ve lektinlerin aktivitesi de ısı ile azalır ancak üreaz aktivitesinin belirlenmesi daha kolaydır.
- Üreaz aktivitesi >0.15 : yetersiz işlem
- <0.05 : aşırı işlem
- Maksimum kabul edilebilir 0,15 pH birimi seviyesi artık mutlak olarak kabul edilmemektedir.
- Özellikle yumurta tavukları başta olmak üzere yaşlı tavuklar, 0,25 veya daha yüksek bir üreaz aktivitesini kolayca tolere edebilirler.

Soya küspesinde kalite kontrolü

- **Protein çözünürlüğü (PS):** Çok yüksek değerde olması küspenin yeterince işlenmediğini
- Düşük olması ise aşırı işlem gördüğünü gösterir.
- Özellikle aşırı işlenmiş soya küspesini tespit etmek için en yaygın kullanılan testtir.
-
- Potasyum hidroksit çözeltisindeki çözünürlüğü, ısıtma işlem derecesiyle ters orantılıdır.
- Ham soya küspesinin protein çözünürlüğü %100'e yaklaşırken, koyu kahverengi renge kadar ısıtılmış küspelerde PS %30-%40 kadar düşük olabilir.
- **Optimum: %78-84**
- **%84-89** aralığı antinutrisyonel faktörlere daha az duyarlı olan yumurta tavukları ve yaşlı piliçler için tamamen kabul edilebilir olabilir.
- **%78'den düşük** değerler ve özellikle
- **%74'ten düşük** tüm hayvanlar için lizin düzeyinde bir azalmayı yansıtır.

Soya küspesinde kalite kontrolü

- **Protein dispersity indeksi (PDI)** :Öncelikle aşırı işlenmiş veya yeterli işlenmiş soya küspesini tespit etmek için kullanılır.
- Protein dağılıbilirlik indeksi, bir numunenin yüksek hızlı bir karıştırıcıda suyla karıştırılmasından sonra suda dağılan soya küspesi protein miktarını ölçer.
- **%45 veya daha düşük** bir PDI değerine sahip soya küspesi, ısıyla işlenmiş demektir.
- PDI testinin üreaz testiyle birleştirilmesi, soya küspesi kalitesinin daha iyi izlenmesinde faydalı olabilir.
- Örneğin, düşük üreaz (0,3 veya altı) ve yüksek PDI (%40 ila %45) içeren bir soya küspesi, numunenin yeterli ısıyla işlendiği ancak aşırı işlenmediği için kesinlikle yüksek kalitede olduğunu gösterebilir.

Kullanım Düzeyi

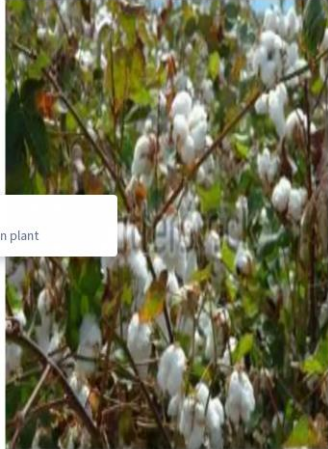
- Kanatlı rasyonlarına: %40'a kadar
- Süt ineklerine: 2- 2.5kg
- Besi sığırlarına: 2-3 kg
- Koyunlara: 300-500 g
- Atlara: 1.5kg

PAMUK TOHUMU KÜSPESİ

Cottonseed cake



Seed Cake

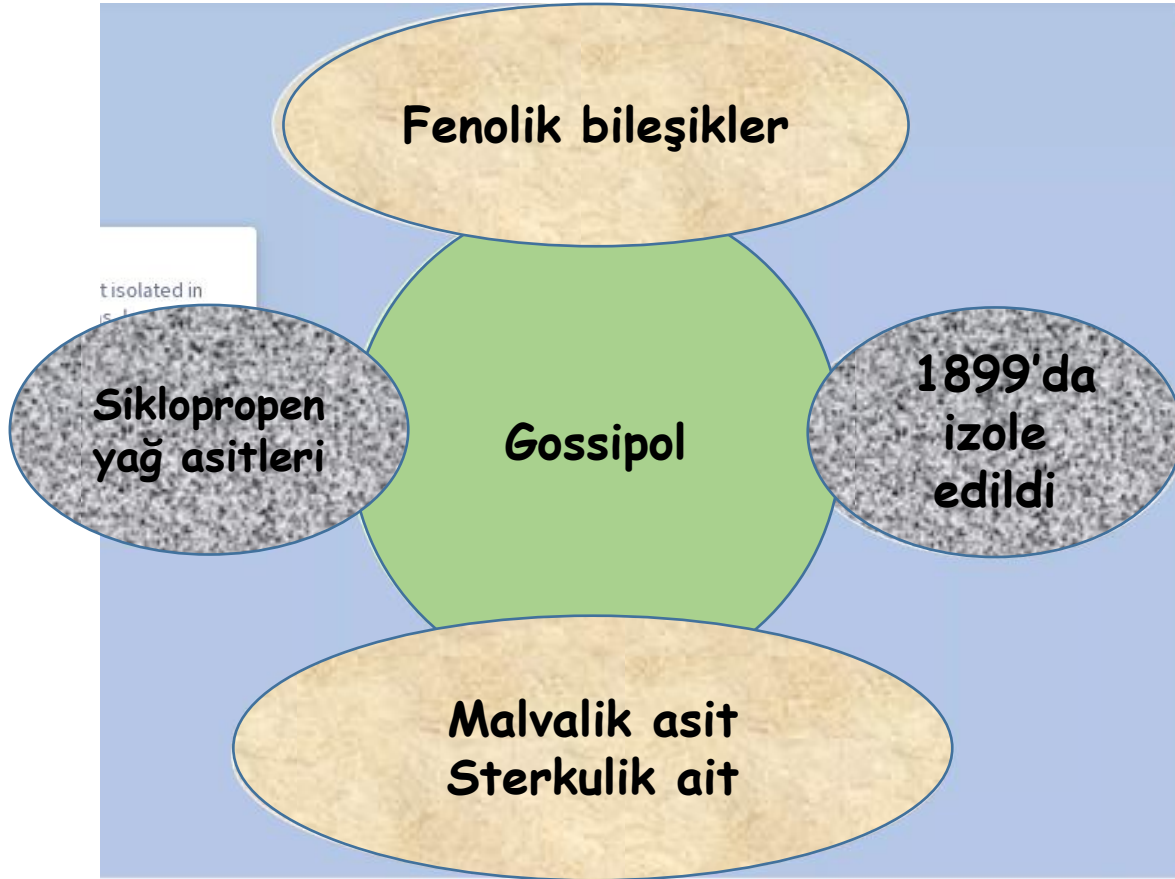


n plant



- Protein içeriği kabuk miktarına ve elde edilış metoduna göre
- HP: %25-45
- Amino asitler: lizin metiyonin, sistin ve triptofan fakir
- Proteinin biyolojik değeri düşük
- HS: kabuk miktarına göre: %10-20
- HY: %1-2 expeller yöntemle: %4-7
- HK: %5-6
- NDF: %54
- ADF: %38
- Fosfor zengin: %0.7- 1.30
- Kalsiyum düşük: %0.20-0.30
- ME: kanatlılar için 2000 kcal/kg
- ruminantlar için 2300 kcal/kg

Antinutrisyonel faktörler



Gossipol : Serbest (toksik)
Bağlı

Serbest
gossipol yağ
geçer

Lizin ile
kompleks
oluşturur

Yumurta
sarısında Fe+
Zeytin yeşili
renk

Max gossipol
Yumurtacı: 40 ppm + 4ppm FeSO4
150-200ppm
Broyler: 150 ppm +
1-2 ppm FeSO4 400 ppm

Rasyonlara
çözünebilen
FeSO4

Gossipol

- Rumen: *Gossipol*ün zararlı etkilerini önler
- Yüksek gossipol: Süt verimini düşürür
- Kritik düzey: 24 ppm serbest gossipol

Siklopropen yağ asitleri

- Sterkulik asit
- Malvalik asit
- Yumurta akında pembe renk
- Ham pamuk yağında: %0.6-1.2
- Küspede: %0.01

Kullanım Düzeyi

Kanatlı rasyonlarına %5-10

Süt ineklerine ekspeller küspe 1kg
solvent ekstraksiyon: 3-4 kg

Besi sığırlarına 1-2kg

Koyunlara 500 g

Ruminant karma yemlerine %20'ye kadar

Kolza-Kanola küspesi

- ❖ Dünya çapında üretimi soya fasulyesi küspesinden sonra ikinci sıradadır
- ❖ Glukosinolatlar veya erusik asit bakımından düşük olan kolza tohumunun modern çeşitlerine genellikle «0 kolza tohumu» denir.
- ❖ Hem glukosinolatlar ($30 \mu\text{mol/g}$ az) hem de erusik asit (%2'den az) bakımından düşük olanlara, «00 kolza tohumu» (Kanola) denir.

Kolza Küspesi

HP	• %32-40 HP • Lizin yeterli, metiyonin düşük	
HS	• Kabuk miktarına göre değişir %11-12	
ME	• Ruminantlar için 2500 Kcal/kg • Kanatlılar için 1900 Kcal/kg	
Mineral Madde	• Ca ve P yeterli • Se bakımından zengin	
Antinutrisyonel	• Erusik asit • Hardal yağı glikozitleri • Sinapin	

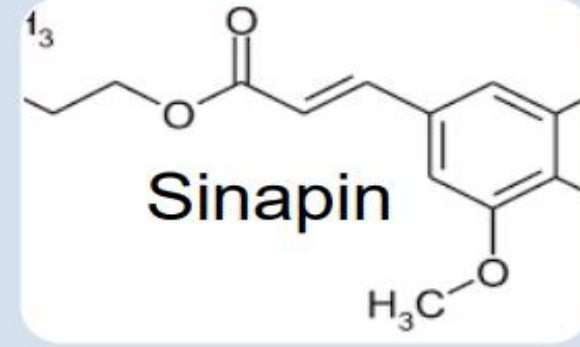
Antinutrisyonel Faktörler



Toksik etkilidir
Embriyonik
ölümlere yol
açar



Hardal yağı
glukozitlerinin
parçalanma ürünleri
olan **goitrin, nitril ve
izotiyosiyanatlar**
kanatlılarda yem
tüketiminin ve verimin
azalmasına yol açar.



Acı bir maddedir. Küspedeki
miktarı tiyosiyanat olarak
ortalama %0,91.

Sinapi, sekumda bakteriler
tarafından trimetilamine
fermente edilir. Emilerek
Trimetilamin oksite dönüşür.
Bazı kanatlılarda bu bileşiği
parçalayan enzim bulunmaz.
Yumurtada birikerek balığımsı
bir koku oluşturur.



Kullanım düzeyi

- Yumurta tavuğu rasyonlarına: % 20
- Broyler rasyonlarına: %20
- Süt ve besi karma yemlerine: %20

Ayçiçeği Küspesi

HP	• %20-42, Kabuksuz tohumlardan elde edilen küspeler %40-44, kabuklu tohumlardan elde edilen küspelerde %15-25 HP bulunur, Lizin, Metiyonin ↓ • Biyolojik değeri yüksek, sindirilme derecesi %82-95	
HS	• Kabuk miktarına göre değişir %14-28	
HY	• İşleme teknolojisine bağlı olarak değişir • Solvent ekstraksiyon yönteminde %0.5-2, expeller yönteminde %4-7	
Min.	• P, Fe ↑ • Diğer mineraller orta düzeyde	
ME	• Ruminantlar için 2.300 Kcal/kg • Kanatlılar için 1.900 Kcal/kg	
Anti-nut.	• Klorogenik asit	



Klorogenik asit

- Yumurta kabuğunda lekelerle yol açar

Kullanım düzeyi

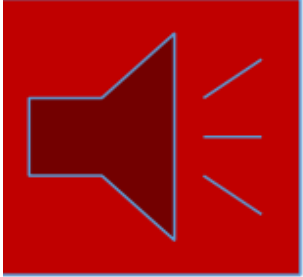
- Kabuksuz küspe
- Yumurta tavuğu rasyonlarına: %15
- Broyler rasyonlarına: %5
- Süt ineklerine: 2-2.5 kg
- Besi sığırlarına: 3 kg
- Koyunlara 250 g
- Süt ve besi karma yemlerine: %30
- Taylara: 1kg
- İş atlarına: 2.5 kg

Keten Tohumu Küspesi

HP	• %26-40 HP • Lizin, metiyonin yetersiz, triptofan yüksek
HS	• %8-10 HS (lignin fazla)
ME	• Ruminantlar içinKcal/kg • Kanatlılar için 1.600 Kcal/kg
Min.	• HK % 7, P zengin, Ca orta düzeyde, • Diğer küspelere göre daha fazla Zn ve Co içerir



Keten Tohumu Küspesi



Linemarin

Keten tohumu küspesinde
siyanür oluşturan bir
glikoziddir

Bitkide bulunan emulsin (linaz)
enzimi linemarinini parçalayarak
glikoz, aseton ve hidrojen
siyanür elde edilir.

Küspe üretiminde
uygulanan ısı enzimi
tahrip ederse
linemarin
parçalanamaz.

Musilaj

Küspede %3-10
düzeyinde bulunur

Konstipasyonu önler
Tek mideli hayvanlar
Değerlendiremez
Ruminantlarda
rumen bakterilerince
parçalanır

Kullanım düzeyi

- Cıvcıvlara verilmez
- Piliç ve erişkin kanatlı rasyonlarına %2,5
- Süt ve besi sığırlarına Günde 1 kg
- karma yemlerine: %30'a kadar
- Koyunlara günde 300 g
- Atlara günde 400 g (tüylere parlaklık verir)

