

HAYVANSAL KÖKENLİ YEM MADDELERİ

Prof.Dr.Seher KÜÇÜKERSAN

HAYVANSAL YAN ÜRÜNLER

○ Hayvansal Yan Ürünler

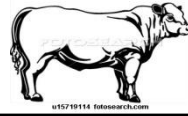
- İnsan tüketimi amacıyla kullanılmayan, hayvanların tüm vücudu veya parçaları, hayvansal orijinli ürünler veya hayvanlardan elde edilen diğer ürünler

Hayvansal atık miktarları

- Avrupa Birliği'nde her yıl 16 milyon ton dan fazla hayvansal atık elde edilmektedir
- Ülkemizde ise bu miktar yaklaşık 800 bin ton civarındadır

Hayvansal Yan Ürünlerin Başlıca Kullanım Alanları

- Yem maddesi
 - ❖ Enerji üretimi
 - ❖ Sabun
 - ❖ Gübre veya toprak düzenleyici
 - ❖ Biyogaz
 - ❖ Teknik ürünler



RENDERİNG SİSTEMİ VE GIDA ZİNCİRİNDEKİ YERİ

Et Üretimi

Yenilebilir Gıda
ve Yağlar

Yan ürünler

Ham Deriler

Yağ

Rendering

Protein Unları
EKU, KU,
TAVUK UNU

*İşlenmiş deri
Ayakkabı
Mobilya ve giyim*

Sabun

Oleo-chemicals

Hayvan yemleri

Bio-fuels

Petfood

Yenilenebilir enerji
üretimi

Oleic Acid:

*Yağlandırıcılar
Tekstil
Şampuan
Emulsifiers
Temizlik malzemeleri
Krema*

Glycerine

*Mürekkep
Zamk
Solventler
Antifreeze
Patlayıcılar*

Stearic Acid

*Lastik
Tekerlek
Yağlandırıcılar
Esterler*

Linoleic Acid

*Esterler
Yağlandırıcılar
Boyalar*

HAYVANSAL YAN ÜRÜNLER NEREDE İŞLENİR?

- **RENDERİNG**

- parçalanır,
- pişirilir (belli bir ısı ve atmosfer basıncı altında),
- yağı alınır,
- soğutulur,
- kurutulur (%90-95 KM içerene kadar)
- öğütülür

Rendering sisteminde uygulanan ısı ve süreleri

- 30 dk. süre ile 135-145°C (Stord Duke Sistemi)
- 22-33 dk. süre ile 125°C (Stord Bartz Sistemi)
- 20-25 dk. süre ile 125°C (Anderson Carver Greenfield Sistemi)
- İki aşamalı ısı uygulaması. Başlangıçta 3-7 dk. süre ile 95°C, daha sonra 20 dk. süre ile 120-130°C (Protect De Watering Sistemi).

Hayvansal Kökenli Yemler Hangi Hayvanların Rasyonlarında Kullanılır?

- 1. Yüksek verimli süt ineği (yasak),
- 2. Kanatlı,
- 3. Domuz
- 4. At rasyonlarında

BİTKİSEL VE HAYVANSAL PROTEİNLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Et kemik unu, balık unu, et unu, süt ve süt tozu gibi hayvansal kökenli proteinler esansiyel amino asitlerin büyük bir kısmını yeterli düzeyde içerir.

Soya küspesi, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği küspesi ile mısır gluten unu gibi bitkisel kökenli yem maddeleri esansiyel amino asitler bakımından yetersizdir,

BİTKİSEL VE HAYVANSAL PROTEİNLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

- Hayvansal kökenli yemlerde anti besinsel faktörler bulunmaz

- Bitkisel proteinler gossipol, glukosinolatlar, taninler, mikotoksinler, lektinler, fitatlar, oksalatlar, alkaloidler, siyanogenler ve antitripsin gibi anti besinsel faktörler içerir.

BİTKİSEL VE HAYVANSAL PROTEİNLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

- Hayvansal proteinlerde NOP bulunmaz
- Hayvansal proteinlerde biyojen aminler yer almaktadır.
- Hayvansal protein kaynaklarında Salmonella'ya rastlama olasılığı daha fazladır.

- Bitkisel proteinler oligosakkarit, pektin ve α -galaktosid gibi nişasta tabiatında olmayan polisakkarit (NOP) içerir.
- Biyojen aminler bulunmaz
- Salmonella riski daha azdır

HAYVANSAL KÖKENLİ YEMLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **1. Et ve et ürünleri**
- **2. Kanatlı ve kanatlı ürünleri**
- **3. Süt ve süt ürünleri**
- **4. Balık ve balık ürünleri**

1- ET VE ET ÜRÜNLERİ

- Mezbahalarda kesilen veya ölen hayvanların gövdelerinden elde edilir.
- Bu ürünlerin içerisinde hayvanın **gövdesiyle birlikte dil, diyafram, kalp ve özafagus** da yer alırken **deri, sinir, boynuz, kıl, diş ve kan damarları** gibi kısımlar yer almamaktadır.

ET UNU

- Mezbahalarda kesilen hayvanların kıl, boynuz, yapağı, dışkı, mide içeriği ve fötüs çıkarıldıktan sonra tüm gövdeden veya gövdenin belli bir kısmından elde edilir.
- Kuru veya sulu rendering sistemi uygulanabilir. Bu ürünlerdeki yağ oranı %7-10 düzeyine kadar indirilmelidir.
- Et unu iyi bir protein kaynağıdır. İçerisinde yaklaşık olarak %50-55 HP vardır. Proteini özellikle lizin bakımından zengin (%2.8-3.0) olmasına rağmen metiyonin ve triptofan bakımından yetersizdir.

Et Unu

- Et unu özellikle Ca ve P bakımından zengindir
- (Ca %8.0-8.5, P %3.0-3.5)
%13-15 HK bulunur.
- Riboflavin, niacin ve B₁₂ vitamini bakımından yeterli
- A, D vitamini ile pantotenik asit bakımından yetersizdir.
- Bu yem maddesi kanatlı rasyonlarında fazla miktarlarda kullanılmaz (%2-4).

ET KEMİK UNU

- Mezbahalarda kesilen hayvanlardan kan, tırnak, boynuz, yapağı, deri, dışkı, mide içeriği çıkarıldıktan sonra geriye kalan gövde ve kemiklerden elde edilir.
- Kaliteli bir et kemik ununda en az %4 oranında fosfor bulunur. Kalsiyumun da toplam fosforun 2.2. katından fazla olmaması gerekir.
- HP %28-45 Ca %6.0-12.0 P % 3.5-5.0

Et Kemik Unu

- Et kemik unu oldukça iyi bir protein kaynağı olmasına karşın amino asit sindirilebilirliği ve değeri büyük farklılıklar göstermektedir.
- Rendering işleminde sıcaklığın yüksek tutulması şekerlerin aldehid grupları ile proteinlerin serbest karboksil grupları arasında Maillard reaksiyonu şekillenir.
- Sıcaklığın düşük tutulması veya rendering sistemlerinde yapılacak hatalar BSE hastalığının oluşumuna zemin hazırlamaktadır.

Et kemik ununun kalitesini etkileyen faktörler

- 1. Et kemik unundaki amino asitlerin düzeyi ve sindirilebilirlikleri (lizin, metiyonin, triptofan)
- 2. Et kemik ununun depolanma süresi ve depolanma koşulları (yağlarda acılaşma)
- 3. Et kemik ununun mikroorganizma kontaminasyonundan arı olması (salmonella)

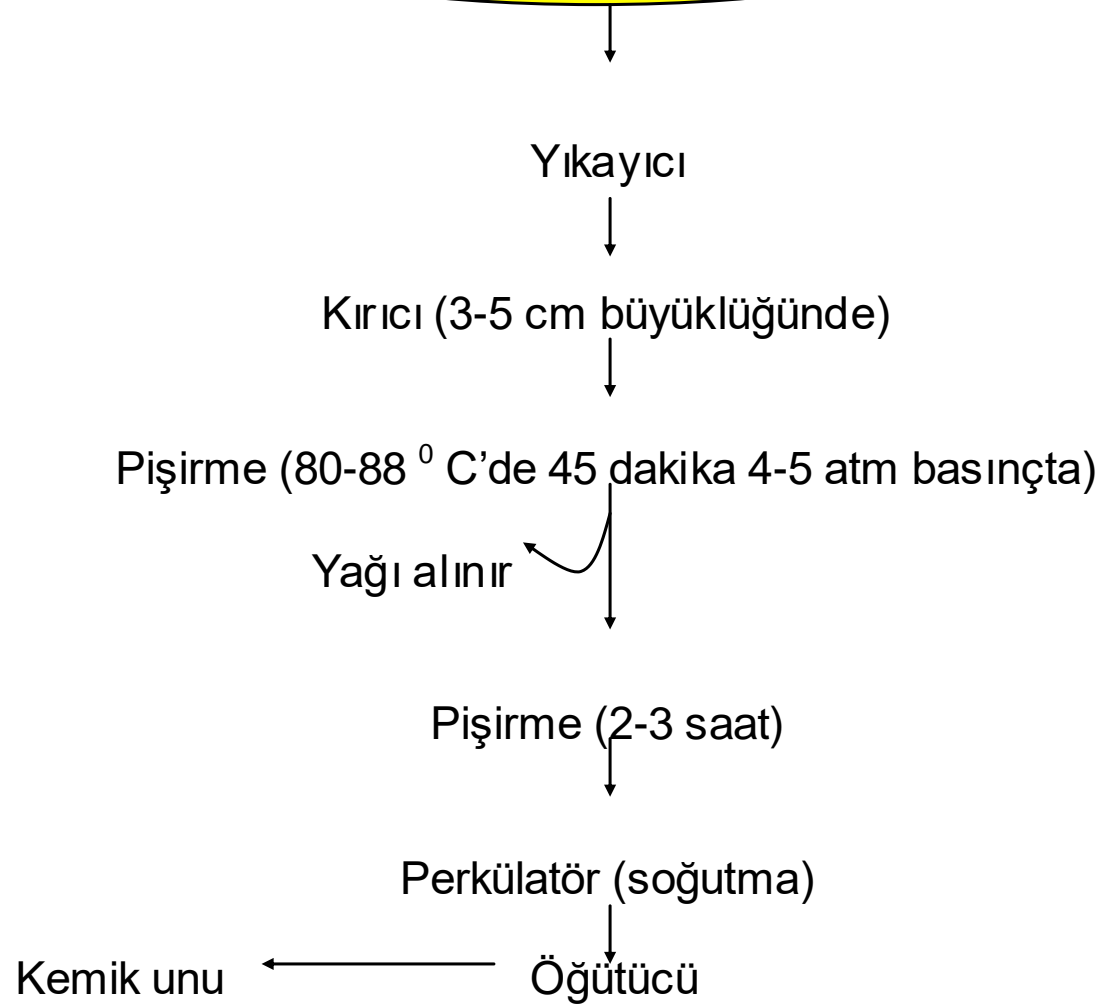
Et Kemik Unu

- iyi kaliteli et kemik unu kanatlı rasyonlarında %2-7'ye kadar kullanılabilir.

KEMİK UNU

- Kemiklerinin belli sıcaklık derecelerinde kaynatılıp, pişirilip, yağları alındıktan sonra bunların kurutulup öğütülmesi ile elde edilir.
- **RASYONLARDA KALSİYUM VE FOSFOR KAYNAĞI OLARAK KULLANILIR** ve kalsiyum fosfor oranı 2:1 şeklindedir (%24-30 Ca ve %12-15 P).
- Kemik ununda protein düzeyi farklılık gösterir (%8-24). Ayrıca yağ miktarı maksimum %10 düzeyinde olmalıdır.
- Rasyonlarda maksimum %5 oranında kullanılabilir.

Ham Materyal (Kemikler)



KEMİK UNUNUN ELDE EDİLiŞİ

KAN UNU



- Mezbahalarda kesilen hayvanlardan toplanan kanların kurutulup öğütülmesi ile elde edilir.
- Kan unu temiz ve taze hayvan kanından elde edilir. Ürünün içerisinde kıl, tırnak, yapağı, mide içeriği ve dışkı bulunmaması gerekir.

KAN UNU



- Kan ununda %80-85 HP bulunur.
- Esansiyel amino asitlerden metiyonin, izolöysin ve triptofan bakımından yetersiz olduğu için biyolojik değeri yüksek değildir.
- Lizin değeri ise yüksek (%6-8)
- **BY-PASS PROTEİNİ YÜKSEK OLDUĞUNDAN DAHA ÇOK RUMİNANT RASYONLARINDA TERCİH EDİLMEKTEYDİ.**
- Rasyonlara genelde %2-5 oranında katılabilir.
- dericilik, boya sanayi, tutkal yapımında da kullanılmaktadır.

KARACIĞER UNU

- Karaciğerleri pişirilip, kurutulup öğütülmesi ile elde edilir.
- Yaklaşık olarak %60-70 yüksek kaliteli HP içerir.
- Ayrıca suda eriyen vitaminlerle yağda eriyen vitaminler bakımından da zengindir.

HİDROLİZE KIL UNU

- Temizlenmiş ve bütünlüğü bozulmamış kılların yüksek sıcaklık derecelerinde ve belli bir basınç altında tutulması ile elde edilir.
- Hidrolize kıl unu %95 HP vardır
- Bu protein oranının pepsin sindirim metotuna göre %80'ninin sindirilebilmesi gerekir.
- metiyonin, lizin ve triptofan gibi esansiyel amino asitler bakımından yetersizdir
- lezzetsiz ve sindiriminin güç olması ürünün yem değerini oldukça düşürmektedir.
- Rasyonlarda zorunlu olmadıkça kullanılmamaktadır.

HAYVANSAL YAĞLAR

İç yağı (Don yağı):

- Rendering işlemleri sırasında oldukça fazla yağ elde edilmektedir.
- 40 °C'nin üzerinde erime gösterir.
- Büyük ölçüde sabun endüstrisinde kullanılmakta idi.
- Günümüzde yağların %65'i hayvan yemlerinde kullanılmaktadır.
- Sindirilme derecesi bitkisel yağlara göre daha düşüktür.

HAYVANSAL YAĞLAR

İç yağı (Don yağı):

- Mezbahalarda kesilen hayvanların intramuskuler dokulardaki yağlar ile kuyruk ve iç yağlarından elde edilir. Ayrıca süt ve süttten elde edilen kaymak, yağ ve peynirlerden de elde edilen yağlarda
- Kanatlı (özellikle broyler) rasyonlarının hazırlanmasında kullanılmaktadır.
- bitkisel yağlarda ME 8800 kcal/kg iken
- hayvansal yağlarda 7800-7900 kcal/kg

Rasyonlara yağ katılmasının yararları

- 1. Yem fabrikalarında bulunan makine ve ekipmanların yağlanması sağlarlar.
- 2. Yemdeki tozumu önler.
- 3. Yemin lezzetini artırarak hayvanlar tarafından daha istekle tüketilmelerini sağlarlar.
- 4. Rasyonun enerji yoğunluğu ve etkinliğinin artmasını sağlar.
- 5. Yağda eriyen vitaminlerin absorpsiyonunun artmasını sağlar.
- 6. Kanatlı rasyonlarına yağ katılması durumunda da yumurta veriminde artış, yemden yararlanmada iyileşme ve istenilen yumurta ağırlığına erken ulaşma sağlanabilir.
- 7. Isı stresinin azaltılmasını sağlar.

2- KANATLI VE KANATLI YAN ÜRÜNLERİ

- Kanatlı ve domuz rasyonlarında kullanılır.
Elde edilmesine göre üç kısma ayrılır.
- kuluçka sanayi yan ürünleri,
- kanatlı mezbaha yan ürünleri
- tüy unlarıdır.

1. Kuluçka Sanayi Yan Ürünleri

- Kulukahanelerdeki boş yumurta kabukları, dölsüz yumurtalar, kabuk içinde ölmüş embriyolar yumurta tipi civciv üreten işletmelerde yumurtadan çıkan erkek civcivler ve diğer kuluçkahane artıklarından elde edilir.
- HP miktarı %50-60 arasındadır.
- Kül ve kalsiyum miktarı ham maddeye göre değişir (yumurta kabuğu)

2. Kanatlı Mezbaha Yan Ürünleri

- Mezbahalarda kesiminden sonra baş, ayak, iç organlar, kan ve tüy gibi artıkların rendering ile işlenmesinden elde edilir.
- Yapısında sindirimi güç baş, ayak ve tüy biyolojik değeri düşüktür.
- %45-50 oranında HP bulunur.
- Ham kül miktarının %16'dan daha fazla olmaması istenir.
- Rasyonlara %5 düzeyine kadar katılabilir.

3. Hidrolize Tüy Unu

- %85 HP vardır.
- İşlem görmemiş tüy unlarının sindirilebilirliği yapısında bulunan keratin ve disülfid bağları nedeniyle düşük olduğundan kanatlı rasyonlarında fazla kullanılmamaktadır.
- Tüy unları ısı ve basınç altında pişirilerek **hidrolize tüy unu** elde edilmektedir.
- Hidrolize tüy unu sistein, treonin ve arjinin bakımından zengin olmasına karşın metiyonin, lizin, histidin ve triptofanca yetersizdir.

Tavuk yağı

- Tavuk kesimhanelerinde tavuk gövdesi ve iç organlarından ayrılan yağların ve diğer yenilmeyen organların rendering tesislerinde işlenmesiyle elde edilir.
- İç yağa göre doymamış yağ asitleri oranı daha yüksektir.

3- SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ

- **Süt Tozu**
- **Yağsız Süt Tozu**
- **Konsantre Süt Yağı**
- **Süt Protein Ürünleri**

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ

- Sütte %85-88 su, %3-5 HY, %3.2-3.6 HP, %4.7-4.9 laktoz (alfa ve beta laktoz), %0.7-0.8 HK bulunur.
- Süt proteininin biyolojik değeri oldukça yüksektir (%90-92).
- Sütteki başlıca karbonhidrat laktozdur. Laktoz çok yavaş bir şekilde sindirilir ve ince bağırsaktan emilir.
- Süt iyi bir Ca ve P kaynağı olmasına karşın Fe ve Mg bakımından yetersiz I yönünden de kabul edilebilir düzeydedir.
- Bu nedenle uzun bir süre yem olarak kullanılması uygun değildir.

4- BALIK VE BALIK ÜRÜNLERİ



- **Çiğ Balık**
- Çiğ balık doğranarak veya kıyma yapılarak kürk hayvanı domuz rasyonlarında kullanılmaktadır.
- Çiğ balıkta hayvanlar tarafından değerlendirilmeyi düşüren anti besinsel faktörler (tiyaminaz ve trimetilaminoksit) vardır.

Balık Unu

- İnsan gıdası olarak tüketilmeyen balıklar veya balık konserve fabrikası artıkları rendering işleminden geçirilerek elde edilir.
- Hayvansal protein kaynaklarından en değerli olanıdır.
- İyi bir protein kaynağı, enerji, mineral madde ve vitamin yönünden de zengindir.
- Kanatlı, domuz, süt ineği mink ve balık rasyonlarında kullanılır.
- **%60-70 oranında HP bulunur.**
- **Balık ununda yağ oranı %2-14, (%8)**
- **nem oranı ise %6-12 (%12)**
- **Balık ununun proteini lizin, metiyonin, sistin ve triptofan bakımından zengindir.**

Balık Unu

- Balık ununda daha çok gövde kısımlar kullanılır. Balık başları hem sindirimi hem de kaliteyi olumsuz yönde etkilediğinden pek tercih edilmez.
- Balık unu kanatlı rasyonlarına proteininin kaliteli ve yüksek sindirilebilirliğe sahip olması nedeniyle katılmaktadır.
- Balık ununda hayvanlar tarafından sentezlenemeyen esansiyel amino asitler yeterli düzeyde bulunur.

Balık Ununun Avantajları

- 1. Proteininin kaliteli ve yüksek sindirilebilirliğe sahip olması
- 2. Esansiyel Aminoasitler bakımından zengin olması
- 3. Balık yağı kanatlılar için esansiyel yağ asiti olan linolenik asit bakımından zengin olması
- 4. Balık ununun omega-6 : omega-3 oranının 5 : 1 gibi ideal bir düzeye sahip olması
- 5. Balık unu kanatlılar ve diğer hayvanlar için mükemmel bir kalsiyum, fosfor kaynağıdır
- 6. Balık ununun A, D ve bazı B grubu Vitaminlerince zengin olmasıdır.

Balık Unu

- Kalitesini içerisindeki yağ oranı direkt etkiler
- Yağ oranının yüksek olması acılaşmasıyla beraber yemin bozulmasına da neden olur.
- Balık yağı kanatlılar için esansiyel yağ asiti olan **linoleik asit** bakımından yetersiz, **linolenik asit** bakımından ise zengindir.
- Broyler ve yumurta tavuğu rasyonlarına balık ununun katılması durumunda ette ve yumurtada omega 3 yağ asitlerinin (**DHA ve EPA**) arttığı gözlenmiştir. Bu yağ asidinin özellikle kardiovasküler hastalıkları önlemede rolü vardır.

Balık Unu

- Mükemmel Ca, P kaynağıdır.
- Kül miktarı %10-25 arasında değişmektedir.
- Bitkisel proteinlerdeki Ca ve P aksine daha iyi yararlanır.
- Selenyum, selenoprotein yapısından dolayı hayvanlar tarafından yeterince değerlendirilemez.
- Tuz %3'de fazladır ve bu oranın %7'yi geçmemesi önerilir.

Balık unununun dezavantajları

- 1. Maliyetinin Yüksek Olması
- 2. Acılaşma riski en yüksek yem maddesi olması
- 3. Ete, yumurtaya kokusunun geçmesi

- Balık unu tüketen hayvanlarda BSE bilgi yoktur.
- Salmonella kontaminasyonuna dikkat edilmesi gerekir.

Diğer yan ürünler

- **Balık Kalıntı Unu**
- **Konsantre Balık Eriyiği**
- **Karides Unu**
 - İnsan tüketimine sunulmayan karideslerin rendering işleminden geçirilmesi ile elde edilir. Karides unununun elde edilmesinde baş, kabuk veya bütün gövde kullanılır. Üründe tuz %3, HP %30-32 ve %18'de HK vardır.
- **Yengeç Unu**
 - Bu ürün yengeçlerin kabuk kısmı veya gövde kısmından elde edilir. Mineral içeriği oldukça yüksektir (%40 kül). HP oranı %25-35, HY %2-3, HS %10-11 düzeyinde, tuz ise karides unundaki gibidir. Sindirilebilirliği oldukça düşüktür.
- **Midye İstiridye Kabukları**
 - Midye istiridyelerin özellikle kabuk kısımlarının öğütülmesi ile elde edilir. Rasyonlarda bir kalsiyum kaynağı olarak kullanılır. İçerisinde %98-99 oranında CaCO₃ vardır.

Hayvansal yan ürünlerden kaynaklanan riskler?

- BSE
- Dioksin ve başka bulaşanlar
- Çevre kirliliği