

Endüstriyel Sığircılıkta

YEM - BESLEME - ÜREME

Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU
Doç. Dr. Metehan KUTLU



Endüstriyel Sığırcılıkta **YEM-BESLEME-ÜREME**

(Teorik Temel-Pratik Uygulama)

Prof. Dr. Hasan Rüştü Kutlu

Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D.
Adana

Doç. Dr. Metehan Kutlu

Necmettin Erbakan Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji A.B.D.
Ereğili//Konya

Mayıs-2026

ÖNSÖZ

Hayvansal üretimle ilgilenen bizler; çok farklı ekolojilerin harmonisine sahip cennet ülkemizin tüm zenginliklerini değerlendirerek ülkemiz ekonomisine katma değer yaratmak, milletimizin sağlıklı beslenmesine katkı sunmak zorundayız. Çünkü mevcut hayvansal gıda üretimimiz ve tüketimimiz gelişmiş ülkelerdeki üretim ve tüketim düzeyinin çok altındadır. Ancak, ülkemizin potansiyeli vardır ve bu potansiyeli harekete geçirmek için ziraat mühendisleri ve veteriner hekimlere büyük görevler düşmektedir.

Ülkemiz insanların sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi amacıyla gereksinim duyulan kaliteli protein kaynaklarından süt ve et gibi temel hayvansal gıdaların üretiminde sığırcılık özel bir öneme sahiptir. Dana eti, inek sütü ve süt ürünleri tüketimimiz üretimle birlikte her yıl artmakta, sağlıklı ve kaliteli beslenmeye katkısı giderek yükselmektedir. Verimli, ekonomik ve sürdürülebilir sığırcılık; öncelikle hayvanın, sindirim sisteminin ve fizyolojisinin yakından tanınmasına, besin madde gereksinimlerinin ve yemleme programlarının iyi bilinmesine, verim yönü dikkate alınarak rasyonel beslenmesine bağlıdır. Süt sığırcılığı işletmelerinde karlılığı belirleyen temel unsur; süt satışından elde edilen gelir yanında, yılda bir elde edilen buzağının kendisidir. Genellikle işletmeden elde edilen süt ile işletme masraflarının tamamı karşılamalı, yılda bir elde edilen buzağı ise net kar olarak ortaya çıkmalıdır. Bu nedenle karlı ve sürdürülebilir süt sığırcılığı için sığırların üreme performansı hayati öneme sahiptir.

Bu kitap, ülkemiz hayvancılığının vazgeçilmezi olan süt ve kırmızı et üretimimizin temel direği olan sığır yetiştiriciliğinde rasyonel besleme, üreme ve ürün kalitesi (süt, et ve buzağı) ve besleme ilişkileri konuların detaylı bilgiler vermek amacı ile hazırlanmıştır. Kitap içinde sığırcılıkta yem-beslenme-üreme konusu teorik temel ve pratik uygulamaları içerecek şekilde verim yönü dikkate alınarak irdelenmiştir.

Kitaptan, lisans ve lisansüstü düzeyde hayvansal üretim alanında eğitim alan öğrenciler ve sahada görev yapan teknik elemanların ve üreticilerin fayda sağlayacakları umulmaktadır.

Kitabın hazırlanmasında içerik dizaynında ve metin düzeltmelerinde yardımcı olan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencileri Ziraat Yük. Müh. H. Batuhan Demirciođlu'na, Ziraat Müh. Ayşe Genç'e, Ziraat Müh. Doğukan Gürsoy ve Ziraat Müh. Caner Şen'e teşekkür ederiz.

Kitabın akademik camiaya ve sığircılık sektörüne ulaştırılması amacıyla basımı için değerli desteklerini esirgemeyen "**SUNAR MISIR Ent. Tes. San. Tic. A.Ş.**"ne şükranlarımızı sunarız.

Kitabın ülkemiz hayvancılığına katkı sağlayan ve hayvansal üretimle ilgilenen herkese yararlı olması dileğiyle,

Mayıs 2026

Prof.Dr. Hasan Rüştü Kutlu

Doç.Dr.Metehan Kutlu

İçindekiler	Sayfa No
1. GİRİŞ	1
2. SİNDİRİM SİSTEMİ	3
2.1. Sindirim Sisteminin Önemi	
2.2. Sığırlarda Sindirim Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi	
2.2.1. Ağız ve Dişler	
2.2.2. Mide	
2.2.2.1. Rumen (işkembe)	
2.2.2.2. Retikulum (Börkenek)	
2.2.2.3. Omasum (Kırkbayır)	
2.2.2.4. Abomasum (Şirden)	
2.2.3. Bağırsaklar	
2.2.4. Sindirim Sıvıları ve Roller	
2.2.5. Sindirim Sistemi Aktivitesinin Kontrolü	
2.3. Sindirim Fizyolojisini Etkileyen Unsurlar	
2.3.1. Rumen Koşulları ve Fermentasyon Etkinliği	
2.3.2. Rasyon Yapısı ve Besin Madde Bileşimi	
2.3.3. Rasyon Sindirilebilirliği	
2.3.4. Sindirim Sistemi Bozuklukları	
2.4. Sindirilen Besin Maddelerinin Emilimi ve Taşınması	
2.4.1. Emilim (Bağırsaklar)	
2.4.2. Taşınma (Kan ve Lenf)	
3. TEMEL BESİN MADDELERİ ve METABOLİZMASI	
3.1. Enerji	
3.1.1. Organizmada Besin Mad. Enerji Üretimi	
3.1.2. Organizmada Enerji Çevirimi ve Enerji Değeri	
3.1.3. Yem Maddelerinin Enerjisinden Yararlanma Düzeyleri	
3.2. Protein (RYP, RYDP, ByPass)	
3.2.1. Ruminantlar için Protein ve Yapısı (RYP, RYDP, By-Pass)	
3.2.2. Ruminantlarda Protein Gereksinmesini Etkileyen Faktörler	
3.2.2.1. <i>Hayvana Bağlı Faktörler</i>	
3.2.2.2. <i>Çevreye bağlı Faktörler</i>	
3.2.2.3. <i>Yeme Bağlı Faktörler (+ Üre, BUN, MUN, Kısırlık)</i>	
3.3. Vitaminler	
3.3.1. Ruminantlar için Vitaminler ve Önemi	
3.3.2. Ruminantlar için Vitamin Kaynakları	
3.3.3. Ruminantlarda Vitamin Beslenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	
3.4. Mineraller	
3.4.1. Ruminantlar için Mineral Maddeler ve Önemi	
3.4.2. Ruminantlar için Mineral Madde Kaynakları	
3.4.3. Ruminantlarda Mineral Beslenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	
3.5. Esansiyel Yağ Asitleri	

- 3.6. Ruminantlara Özel Yem Katkı Maddeleri
 - 3.6.1. Yem Katkı Maddelerinin Sınıflandırılması
 - 3.6.2. Teknolojik Yem Katkı Maddeleri
 - 3.6.3. Duyusal Yem Katkı
 - 3.6.4. Besinsel Yem Katkı Maddeleri
 - 3.6.5. Zooteknik Yem Katkı Maddeleri
 - 3.6.6. Çevreyi Olumlu Etkileyen Katkıları
 - 3.6.7. Zooteknik Katkı Maddeleri
 - 3.6.8. Fizyolojik Durum Stabilizatörleri
 - 3.6.9. Koksidiyostat ve Histomonostatik Yem Katkıları

3.7. Su

- 3.7.1. Suyun Önemi
- 3.7.2. Su Gereksinmesini Etkileyen Faktörler
- 3.7.3. Su Verilirken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

4. BESİN MADDE GEREKSİNİMLERİ VE YEMLEME

- 4.1. Sığırların Beslenme Açısından Özellikleri
- 4.2. Sığırların Beslenmesinde Kullanılan Yemler
 - 4.2.1. Rasyon ve Rasyonu Oluşturan Yem Çeşitleri
 - 4.2.1.1. *Kaba Yemler*
 - 4.2.1.1.1. Sulu Kaba Yemler
 - 4.2.1.1.2. Kuru Kaba Yemler
 - 4.2.1.2. *Yoğun Yemler*
 - 4.2.1.2.1. *Enerjice Zengin Yemler*
 - 4.2.1.2.2. *Protein Ek Yemleri*
 - 4.2.1.3. *Mineral Yemler*
 - 4.2.1.4. *Tek Hücre Proteinleri*
 - 4.2.1.5. *Protein Tabiatında Olmayan Azotlu Mad-ÜRE*
- 4.3. Yemlerin Kalitesi ve Kalite Değerlendirmesi
 - 4.3.1. Yemlerin Fiziksel Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi
 - 4.3.2. Yemlerin Kimyasal Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi
 - 4.3.3. Kaba Yemlerin Göreceli Değerlendirilmesi
 - 4.3.3.1. *Göreceli Yem Değeri (GYD)*
 - 4.3.3.2. *Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ):*

5. SÜT SIĞIRCILIĞINDA BESLEME VE YEMLEME

- 5.1. Buzağuların Beslenmesi ve Yemleme Programı
 - 5.1.1. Yeni Doğan Buzağuların Kolostrumla Beslenmesi
 - 5.1.1.1. Buzağularda Pasif Bağışıklık ve İleriki Dönem Performans için Önemi
 - 5.1.1.2. Kolostrum Beslenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar
 - 5.1.1.3. Doğum Sonrası Buzağı Bakımı-Sağlık Koruma
 - 5.1.2. Sütten Kesime Kadar Buzağuların Beslenmesi
 - 5.1.3. Sütten Kesim sonrası Buzağuların Beslenmesi
- 5.2. Düvelerin Beslenmesi ve Yemleme Programı

- 5.2.1. Düve Besleme Programı
- 5.2.2. Düveler için Rasyon Örnekleri
- 5.3. Süt İneklerinin Beslenmesi ve Yemleme Programı
 - 5.3.1. Süt İneklerinin Besin Madde Gereksinmesinin Saptanması
 - 5.3.1.1. *Kuru Madde*
 - 5.3.1.2. *Enerji*
 - 5.3.1.3. *Ham Protein ve ByPass Protein*
 - 5.3.1.4. *Ham Selüloz ve NDF*
 - 5.3.1.5. *Mineral ve Vitamin*
 - 5.3.2. Süt İneklerinin Dönemsel Beslenmesi
 - 5.3.2.1. *Kuru dönem ve Geçiş Dönemi (Close Up)*
 - 5.3.2.2. *Laktasyon Başı (Fresh)*
 - 5.3.2.3. *Laktasyon Pik Dönemi*
 - 5.3.2.4. *Laktasyon Ortası ve Sonu*
 - 5.3.3. Süt İneklerinin Yemlenmesi
 - 5.3.3.1. *Konvansiyonel Sistem (Kaba ve Kesif Yemleri Ayrı Ayrı Verme)*
 - 5.3.3.2. *TMR Sistemi (Total Mixed Ration–Tam Karışım Rasyon-Kaba ve Kesif Yemleri Karıştırıp Birlikte Verme),*
 - 5.3.3.3. *PMR Sistemi (Partial Mixed Ration, Temel rasyon TMR + Ek kesif yem sağım ünitesinde bireysel verme),*
 - 5.3.3.4. *Stratejik Yemleme,*
 - 5.3.3.5. *Sınırlı Yemleme,*
 - 5.3.3.6. *Bireysel Yemleme*
 - 5.3.4. Süt İneklerinin Yemlenmesine Özel Hususlar
 - 5.3.4.1. *Yemleme Strası*
 - 5.3.4.2. *Yemleme Sıklığı*
 - 5.3.5. Süt İnekleri için Rasyon Hazırlama
 - 5.3.5.1. *Rasyon Hazırlama Önkoşulları*
 - 5.3.5.2. *Süt Sığırları için Rasyon Hazırlamada Temel Bilgiler*
 - 5.3.6. Süt Sığırlarında Besleme ve Verim İlişkileri
 - 5.3.6.1. *Besleme ve Süt Verimi İlişkileri*
 - 5.3.6.2. *Besleme ve Üreme-Döl Verimi İlişkileri*
 - 5.3.7. Süt Sığırlarında Besleme ve Süt Kalitesi İlişkileri
 - 5.3.7.1. *Besleme ve Süt Yağı İlişkileri*
 - 5.3.7.2. *Besleme ve Süt Proteini (Kazein-MuN) İlişkileri*
 - 5.3.7.3. *Besleme ve Süt Tat-Kokusu İlişkileri*
 - 5.3.7.4. *Besleme-Mikotoksin-Süt Aflatoksin İlişkileri*
 - 5.3.7.5. *Besleme ve Süt Hijyeni (Süt Kalitesi, Bakteri ve Somatik Hücre Yoğunluğu) İlişkileri*
 - 5.3.8. Süt İneklerinin Termal Stres Koşullarında Beslenmesi
 - 5.3.9. Süt Sığırlarının Bakım Koşulları ve Refah

6. BESİ SİĞIRLARININ BESLENMESİ VE YEMLEME

- 6.1. Besi Sığırlarının Besin Madde Gerek. Saptanması
 - 6.1.1. Kuru Madde
 - 6.1.2. Enerji
 - 6.1.3. Ham Protein
 - 6.1.4. Ham Selüloz ve NDF
 - 6.1.5. Mineral ve Vitamin
- 6.2. Sığırlarda Besi Süresi
- 6.3. Sığır Besisinde Yemleme Tekniği
- 6.4. Besi sığırları için Rasyon/Karma Yem Hazırlama
- 6.5. Besi sığırlarının Yüksek Sıcaklıklarda Beslenmesi
- 6.6. Besi Sığırlarının Bakım Koşulları ve Refahı
- 6.7. Besleme ve Karkas Bileşimi İlişkisi
 - 6.7.1 Karkas Eti Oluşumu
 - 6.7.2. Karkas Yağı Oluşumu
 - 6.7.3 Karkas Kalitesi
- 6.8. Besleme ve Et Kalitesi İlişkisi
 - 6.8.1 Yemin Fiziksel Formu
 - 6.8.2. Rasyon Besin Madde İçeriği
 - 6.8.3. Etin Fiziksel – Kimyasal ve Organoleptik Özellikleri
 - 6.8.4. Mermerleşme
 - 6.8.5. Rasyon Hammadde Bileşimi ve Anti-besinsel Madde içeriği
 - 6.8.6. Rasyon Bileşimi ve Fonksiyonel Et Üretimi

7. SİĞIRLARDA ÜREME PERFORMANSI VE BESLEME YÖNETİMİ

- 7.1. Üreme performansının besleme açısından önemi
 - 5.1.1. Enerji dengesi ile ovaryum fonksiyonları
 - 5.1.2. Hipotalamus-hipofiz-over eksenini ve besleme
 - 5.1.3. Puberte, siklus, ovulasyon ve embriyo tutunması üzerine beslemenin etkisi
- 7.2. Düvelerde büyüme-besleme ve üreme hedefleri
 - 5.2.1 Büyütme hızının üreme performansına etkisi
 - 5.2.2 Aşırı/eksik kondisyonun etkileri
 - 5.2.3 İlk tohumlama yaşı ve canlı ağırlık hedefleri
- 7.3. Geçiş döneminin üreme performansına etkileri
 - 5.3.1 Negatif enerji dengesi
 - 5.3.2. Vücut kondisyon skoru değişimi
 - 5.3.3. Doğum sonrası anöstrus,
 - 5.3.4. Uterus involüsyonu ve fertilite
- 7.4. Enerji dengesindeki sapmaların döl verimine etkileri
 - 5.4.1. Yetersiz enerji alımı
 - 5.4.2. Aşırı enerji alımı ve yağlanma
 - 5.4.3. Glikoz öncülleri, insülin, IGF-1 ilişkisi
 - 5.4.4. Ketozis ve fertilite kaybı

- 7.5. Vücut kondisyon skoru ve fertilité
 - 5.5.1. Doğum öncesi ideal kondisyon
 - 5.5.2. Doğum sonrası kondisyon kaybı
 - 5.5.3. Zayıf ve aşırı yağlı ineklerde döl verimi sorunları
- 7.6. Protein besleme düzeyi, BUN-MUN ve üreme performansı
 - 7.6.1. Ham protein fazlalığı ve eksikliği
 - 7.6.2. RDP/RUP dengesi
 - 7.6.3. BUN ve MUN'un fertilité göstergesi olarak kullanımı
 - 7.6.4. Amonyak yükü ve embriyo üzerine etkileri
- 7.7. Mineral-vitamin beslenmesi ve döl verimi
 - 7.7.1. Mineral maddeler ve döl verimi
 - 7.7.1.1. *Kalsiyum, fosfor, magnezyum dengesi*
 - 7.7.1.2 *İz mineraller: Se, Zn, Cu, Mn, Co, I*
 - 7.7.1.3. *Mineral yetersizliklerinde kızgınlık, döl tutma ve yavru gelişimi sorunları*
 - 7.7.2. Vitaminler ve döl verimi
 - 7.7.3.1. *A, D, E vitaminlerinin rolü*
 - 7.7.3.2 *Antioksidan sistem ve embriyo yaşama gücü*
 - 7.7.3.3. *Vitamin eksikliklerinde döl verimi sorunları*
- 7.8. Yağ asitleri ve üreme başarısı
 - 7.8.1. Korunmuş yağ kullanımı
 - 7.8.3. Omega-3 / omega-6 dengesi
 - 7.8.4. PG sentezi ve fertilité ilişkileri
 - 7.8.5. Enerji yoğun rasyonların üreme üzerine etkileri
- 7.9. Sıcaklık stresi, yem tüketimi ve fertilité
 - 7.9.1. Kuru Madde - Yem tüketimi kayıpları
 - 7.9.2. Embriyo kayıpları
 - 7.9.3. Sıcaklık-nem indeksine göre besleme önlemleri
 - 7.9.4. Elektrolit ve antioksidan destekleri
- 7.10. Mikotoksinler ve üreme kayıpları
 - 7.10.1. Fertilité Üzerine etkileri ve Embriyonik Kayıplar
 - 7.10.2. Riskli Yem Hammaddeleri
 - 7.10.3. Koruyucu Önlemler
- 7.11. Sürüde üreme performansının besleme göstergeleriyle izlenmesi
 - 7.11.1. Vücut Kondisyon Skoru (VKS-BCS)
 - 7.11.2. MUN/BUN
 - 7.11.3. Kuru madde tüketimi
 - 7.11.4. Doğum sonrası ilk kızgınlık süresi
 - 7.11.5. İlk tohumlamada gebelik oranı
 - 7.11.6. Servis periyodu, açık gün sayısı, gebelik başına tohum. Sayısı

8. SIĞIRCILIKTA METABOLİK HASTALIKLAR

- 8.1. Vitamin Yetersizliği (A, D, E)

- 8.2. Mineral Yetersizliği (Ca, P, Na, Mg, Zn, Co, Cu, Se)
- 8.3. Pika (Toprak-Tahta-Beton-Dışkı-Kıl Yeme ve/veya Kemirme)
- 8.4. Őiřme (Gaz Őiřmesi ve Köpüklü Őiřme)
- 8.5. Ketosiz
- 8.6. Asidosiz (rumen asidozu ve metabolik asidoz)
- 8.7. Alkalosiz
- 8.8. Laminitis
- 8.9. Abomasum Kayması
- 8.10. Sonun Atılamaması
- 8.11. Dl Tutmama-Kısırlık,
- 8.13. Meme demi
- 8.14. Yağlı İnek Sendromu
- 8.15. Karaciđer Apseleri,

9. YEM VE BESLEME İLE İLİŐKİLİ DİĞER KONULAR

- 9.1. Ahır içi Aydınlatma-Besleme İlişkisi
- 9.2. Ahır içi Havalandırma (Amonyak) - Besleme İlişkisi
- 9.3. Ahır içi Zemin (Yatak) - Besleme İlişkisi

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Ek-1 Süt ve Besi Yemleri için Vitamin n Karışım rneđi
- Ek-2 Süt ve Besi Yemleri için İz Mineral n Karışım rneđi
- Ek-3 Partikül Büyüklüđü Deđerlendirme (video-karekodlu)
- Ek-4 Dışkı Yıkama ve Skorlama (video-karekodlu)
- Ek-5 Yüksek Verimli Süt Sığırları için rasyon besin madde spektleri
- Ek-6 lkemiz Süt Sığırcılığı; Yatırım-İşletme-Destekleme Anlayışımız...
- Ek-7.Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliđ_Mikotoksinler
- Ek-8 Yem ve Hayvan Besleme Terimler Sözlüđü