

RUMİNANT VE MONOGASTRİKLERDE SİNDİRİM

Ağız

Sığırlarda dil çok az hareketlidir

Yem alt çenenin kesici dişleri ile çeneler arasındaki diş alanında tutulur

Başın geri hareketi ile çayır otu koparılır ya da kaba yem yığından çekilir.

- Küçük ruminantlarda dudak oldukça hareketlidir
- Dudak yemleri kavrar ve onları kesici dişlere iletir.
- Sığırların alamadığı otları tüketebilirler

- Ağza alınan yemler kabaca çiğnenerek küçük parçalara ayrılır.
 - Besinlerin eriyebilirliği artar
 - Sindirim sistemi salgıları için geniş bir yüzey alanı..
 - Çiğneme ile yemler tükürükle daha iyi karışır.

- Tükürük miktarı yem yeme, dinlenme, geviş getirme durumuna göre değişir.
- Tükürük tampon maddelerince zengin
- Geviş getirme partikül büyüklüğünü küçülterek selülozlu parçacıkları bakteri fermantasyonuna hazırlar
- İnek günde ortalama 8 saat geviş getirir
- Geğirme ile mikrobiyel sindirim sonucu biriken fazla gaz vücuttan dışarı atılır.

Ön Mideler

- Rumen, retikulum, omasum → proventrikulum
- Abomasum → Gerçek mide
- Retikulum içeriği sürekli olarak rumeninki ile karışır
- Her iki ön mideye retikulo-rumen adı verilir
- Rumen 115 L hacme sahiptir ve sol karın boşluğunun yarısını doldurur.
- 2 rumen kesesi ve her biri de rumen kör keselerine ayrılır
- Retikulum diyaframa dayanmıştır.
- Retikulum ve abomasum arasında omasum bulunur.

Ruminant midesinde sindirim

Retikulorumen

- Uzun lifli parçalar geviş getirmeyi uyarır
- Bakteriyel fermantasyon sonucu UYA üretilir
- UYA geviş getirenlerin başlıca enerji kaynağı
- Fermantasyonla günde ortalama 1000lt gaz üretilir

- Buzağuların sıvı (süt vb) ile beslendikleri dönemde retikulum duvarı ve omasum tabanı boyunca abomasuma giden bir kanal olan Sulcus oesophagicus bulunur.
- Emme refleksi ile işlev kazanan bu kanal daha sonra bu özelliğini yitirir.
- Yeni doğan buzağılarda ön mideler anatomik olarak şekillenmiştir.
- Fonksiyon yeteneği ilk ayda başlar
- Yemleme ile rumen gelişimi hızlanır.
- Erken dönemde katı yemle besleme ön midelerin gelişimini ve fonksiyon kazanmasını hızlandırır

Rumenin gelişimi;

- Hacim artışı ve duvar kaslarının kuvvetlenmesi
- Rumen mukozası ve fonksiyonunun gelişimi ile bakteriyel metabolizma ürünlerinin kan dolaşımına nakli
- Rumende mikroorganizma sayısının[↑] artması ve bakteriyel enzimler ile besin maddelerinin sindiriminin başlaması
- Ruktus ve geviş getirme yeteneğinin oluşumu

- Ruminantlar tek mideli hayvanlardan farklı olarak mikroorganizmaların enzim sisteminden de yararlanırlar.
- Söz konusu mikroorganizmalar buzağı ve kuzularda yaşamın ilk haftalarında temas yolu ile rumene ulaşır.
- Ön midelerde parçalama ve sentez yeteneği 6-8.haftalarda başlar.
- Bu fonksiyon yaştan daha çok tüketilen yemden etkilenir.
- Katı yem tüketimi ön mide gelişimini artırır

Ruminantların sindirim sisteminin tek midelilerle karşılaştırılması;

■ Avantajlar

- B-glikozidik bağlantıların parçalanması (HS sindirimi)

- NPN'den yüksek değerli protein sentezi

- Vitamin K ve B grubu vitaminlerin sentezi

■ Dezavantajlar

- Parçalanmalar sırasında mikroorganizmalar tarafından enerji sarfiyatı (yem enerjisinin %5-10'u)

- Kullanılamayan enerjiden gazların oluşumu (metan ve hidrojen)

- Yem proteininin amonyak ve C iskeletine parçalanması

Ön midelerde mikrobiyel yerleşim

- Bakteriler → Mikroflora
- Protozoa → Mikrofauna
- Maya ve bazı mantarlar
- Süt
- Kaba ve konsantre yem →
Bakteri
Maya
Protozoa

- Bakterilerin tipleri ve sayıları ile rasyonun bileşimi arasında sıkı bir ilişki
- Ani yem değişiklikleri bakteri popülasyonunu olumsuz etkiler
- ADAPTASYON

RUMEN BAKTERİLERİ

- Sayı ve fonksiyonellik açısından en önemlileri selüloz, hemiselüloz ve pektini fermente edenler
- Selülitik bakteriler-Selüloz sindirimi
- Amilolitik bakteriler-Nişastanın parçalanması
- Sayıları nişastaca zengin (konsantre yem) rasyonlarla beslenmede artar
- Şeker kullanan bakteriler
- Asit kullanan bakteriler
- Lipolitik bakteriler-gliserini propiyonata, doymamış yağ asitlerinin hidrojenizasyonu
- Metanojenler- karbondioksiti metana çevirirler

- Proteolitik bakteriler- Proteinleri parçalarlar. Son ürünler çeşitlilik gösterir. Amino asitler, bunların dezaminasyonu ile amonyak, UYA, karbondioksit ve hidrojen
- Üreaz aktivitesi ile üreyi karbondioksite ve amonyağa parçalarlar ve bunları bakteriyel protein sentezinde kullanırlar.

- Protozoa konsantrasyonu; öncelikle yemle, pH ile ilişkilidir. pH 6'nın altında büyümeleri geriler, pH 5.5 altı risk
- pH 5'de ise ölürler.
- Karbonhidratları glikojen şeklinde enerji rezervi olarak depolarlar.
- Böylece karbonhidratlar az miktarda olsa da bakteriyel parçalanmadan korunarak bağırsaklara geçerler.

Protozoa Görevleri

- Bakterilerce parçalanmış nişastanın bir kısmını depolamak
- Mikrobiyel proteininin kalitesini iyileştirmek
- Rumen içeriğinin lokal karışımı
- Doymamış yağ asitlerine by-passlık sağlamak

SELÜLOZ **HEMİSELÜLOZ** **PEKTİN** **NİŞASTA** **ŞEKER**

GLUKOZ

UYA

LAKTİK ASİT



Omasum:

1. Su, UYA ve minerallerin emilimi gerçekleşir
2. Kalın partiküllerin omasum yaprakları arasında tutulması sağlanır.

Abomasum:

- Hidroklorik asit ve enzimler (pepsin) salgılanır
- İşkembe fermantasyonundan kaçan proteinlerin sindirimi başlar
- İşkembede üretilen mikrobiyal proteinin sindirimi (günde 1-2,5 kg) başlar.

Bağırsaklarda sindirim ve emilim

İnce bağırsaklar

- Sindirim enzimleri salgılanır
- Pankreas ve karaciğerden gelen salgılar ince barsağa gelir.
- Protein, CHO ve yağların enzimatik sindirimi başlar
- Mineraller, aminoasitler, glukoz, yağ asitleri ve bir miktar su emilir.

Kalın bağırsak:

1. Emilmemiş ürünlerin bir kısmı bakteriler tarafından fermente edilir
2. Su emilir ve feçes oluşur

- Yem → Ağız → Rumen
Mekanik parçalanma
Bakteriyel fermentasyon
↓
Yemlerin bir kısmı ağza gelir
↓
Yeniden rumen ve retikuluma gelir
- Yem fermentasyon sonucunda yapı taşlarına ayrılır ve biyosentez olayı ile yeni bileşikler sentezlenir.

Ruminasyon

- Bir inek günde yaklaşık 8-10 saat ruminasyon gerçekleştirir
- Ergin bir sığır tükettiği yemi çok az çiğner, dinlenme döneminde tekrar çiğnemek üzere ağza gelen yemin daha küçük parçalara ayrılması sağlanır ve tükürük salgısı yinelenir.
- Rumende asit ortamın önlenmesi için tükürük salgısını artırır.

- Kuvvetli asitler ve bir çok sindirim enzimi abomasumda salgılanır.
- Ruminasyon sırasında geğirme ile mikrobiyel fermentasyon sonucu biriken fazla gazın atılmasını sağlar.

■ Rumen Fermentasyonunun Son ürünleri

HS

Hemiselüloz

Nişasta

Şeker

→ Asetik asit

Propyionik asit

Bütirik asit

Yüksek miktarda kaba yem içeren rasyonlar rumende fazla miktarda asetik asit üretimine neden olur.

- Fazla miktarda konsantre yemle besleme
- Öğütülmüş ya da peletlenmiş kaba yem verilmesi
- Konsantre yemlerin ısıtılması veya peletlenmesi
- Yüksek düzeyde doymamış yağ asitleri ile besleme

rumende oluşan asetik asit miktarını azaltır, propyionik asit miktarını artırır.

- Rumende oluşan UYA kan yoluyla meme ve diğer dokulara taşındıktan sonra sığırlarda yaşam, büyüme, döl ve süt verimi için gerekli enerjinin yaklaşık %70'ini karşılar.
- Karbonhidratların fermentasyonu ile UYA yanında karbondioksit, metan ve hidrojen gazları oluşur.
- HS'u oluşturan hemiselüloz, selüloz %50-90 oranında sindirilir.
- Şekerlerin tamamının sindirildiği kabul edilir.

■ Yemlerle alınan proteinler

(Rumen Mikroorg) Hidroliz



Amino asitler

Mikrobiyel
protein sentezi

Amonyak, CO₂
Organik asitler

Proteinlerin %40-65'i yıkılır. Yıkılma proteinin eriyebilirliğine ve yıkıma karşı gösterdiği dayanıklılığa göre değişir.

- Yemdeki proteinlerin bir bölümü fermentasyona uğramadan abomasuma ve ince bağırsağa geçer (Bypass-Korunmuş Protein).
- İnce bağırsak ve abomasumda tek mideli hayvanlarda olduğu gibi peptid ve amino asitlere yıkılırlar.
- Rumen mikroorganizmalarının büyük bir bölümü büyüme ve gelişme dolayısıyla mikrobiyel protein sentezi için amonyağa ihtiyaç duyar. Bu nedenle tüketilen proteinin uygun miktarının rumende parçalanması ve belirli bölümünün de bypass nitelikte olması önem taşır.

- Rumen mikroorganizmaları NPN özellikte bileşikleri hızla amonyağa çevirirler.
- Rumende gerek gerçek proteinlerin gerekse NPN bileşiklerinin yıkımı ile oluşan amonyağın bir bölümü bakteriyel protein sentezinde kullanılır.
- Ortam kolay eriyebilen karbonhidratların (enerji) varlığı amonyağın daha etkili bir şekilde kullanımını sağlar.
- Mısır, arpa, yulaf → Nişastaca zengin
- Melas → Şeker bakımından zengin

- Amonyacı büyümeleri ve gelişimleri için kullanamayan protoza N ihtiyaçlarını bakterileri tüketerek karşılar.

■ RUMİNO-HEPATİK AZOT DOLAŞIMI

- Ruminatlarca tüketilen yemlerin yapısında bulunan yağların büyük bir kısmı doymamış yağ asitlerince zengindir.

Mikroorganizmalarca
Hidroliz

Gliserol ve yağ asitleri

Mikroorganizmalarca hidrojenasyona uğratılır

Doymuş yağ asitleri

■ Yağlar —————> Mikrobiyel sindirim

■ Rumenden

Kısa zincirli yağ
asitleri emilir

Uzun zincirli yağ
asitleri ince bağırsağa
geçer

- Yüksek düzeyde kaba yem tüketiminde %60-70 asetik asit, %15-20 propiyonik asit, %5-15 düzeyinde bütirik asit
- Rumende oluşan gaz miktarı saatte 30 L'den fazladır.
- %4- karbondioksit, %30-40 metan, %5 civarında hidrojen

Rumen pH

