Rumende Besin Maddelerinin Sindirimi

- Karbonhidratlar
- Proteinler ve Protein Niteliğinde Olmayan Azotlu Maddeler (NPN)
- Yağlar

Rumende Karbonhidrat Sindirimi

- Mikrobiyal enzimler aracılığı ile iki aşamada sindirilirler.

Kompleks KH $\Rightarrow$ Basit şekerler

Basit şekerler $\Rightarrow$ Uçucu yağ asitleri (UYA), CO_2 ve CH_4

- UYA $\Rightarrow$ Asetik, propiyonik, bütirik asitler

Selüloz ve Hemiselüloz Sindirimi

- Yaklaşık olarak % 30-50'si fermente olur.
- Uzun bir sürede (24-48 saat) parçalanır.
- Geviş getirme → Parçacıkların küçülmesi ve lignin açısından zenginleşmesi → Bağırsak sindiriminden çok az etkilenme
- Lif bakımından zengin bir rasyon enerji bakımından yoksuldur.

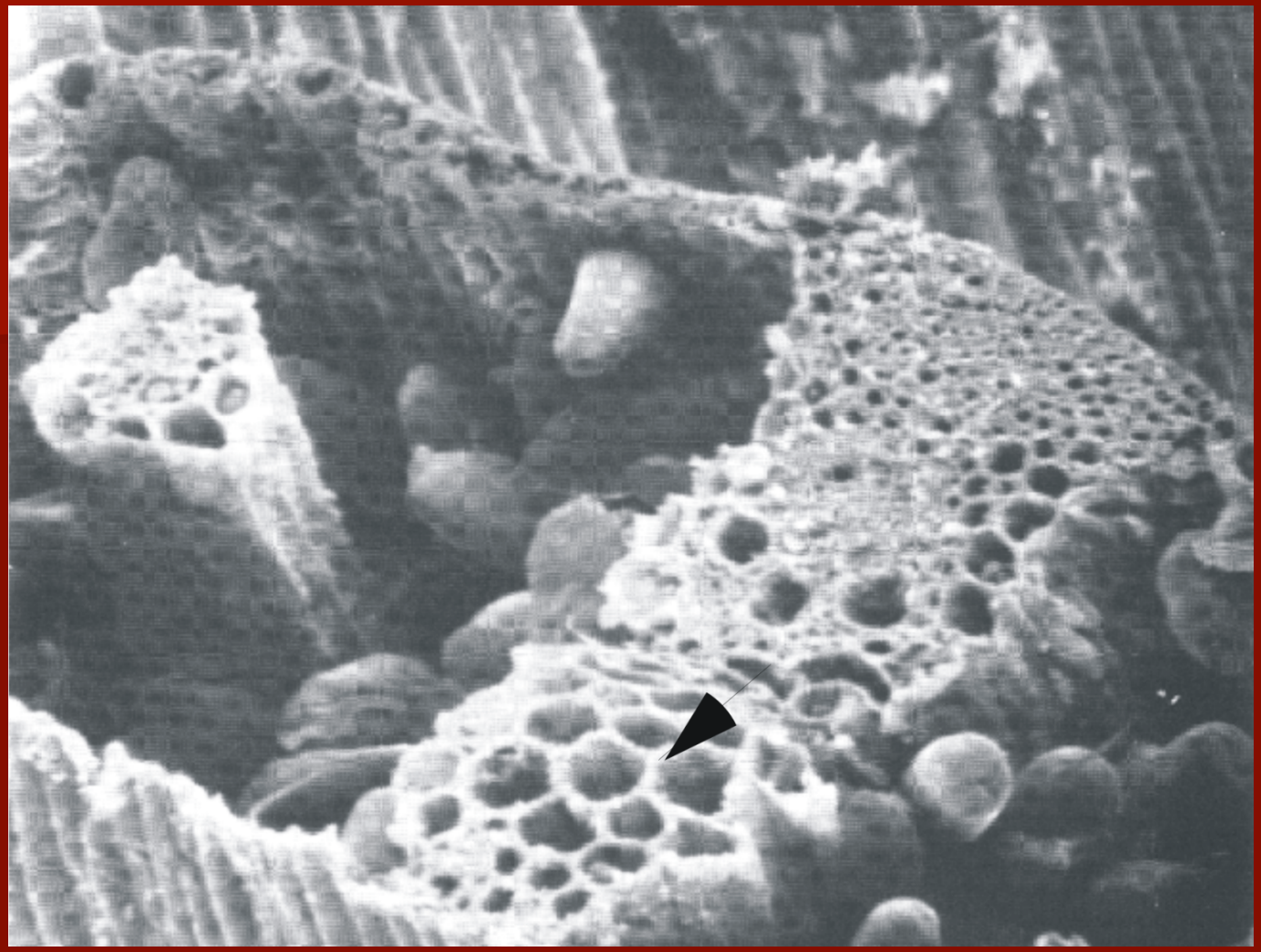
Nişasta Sindirimi

- Yaklaşık olarak % 60-100'ü fermente olur.
- Parçalanma selüloza göre çok daha kısa süredir.
- Değişik nişastalar farklı hızda sindirilir.

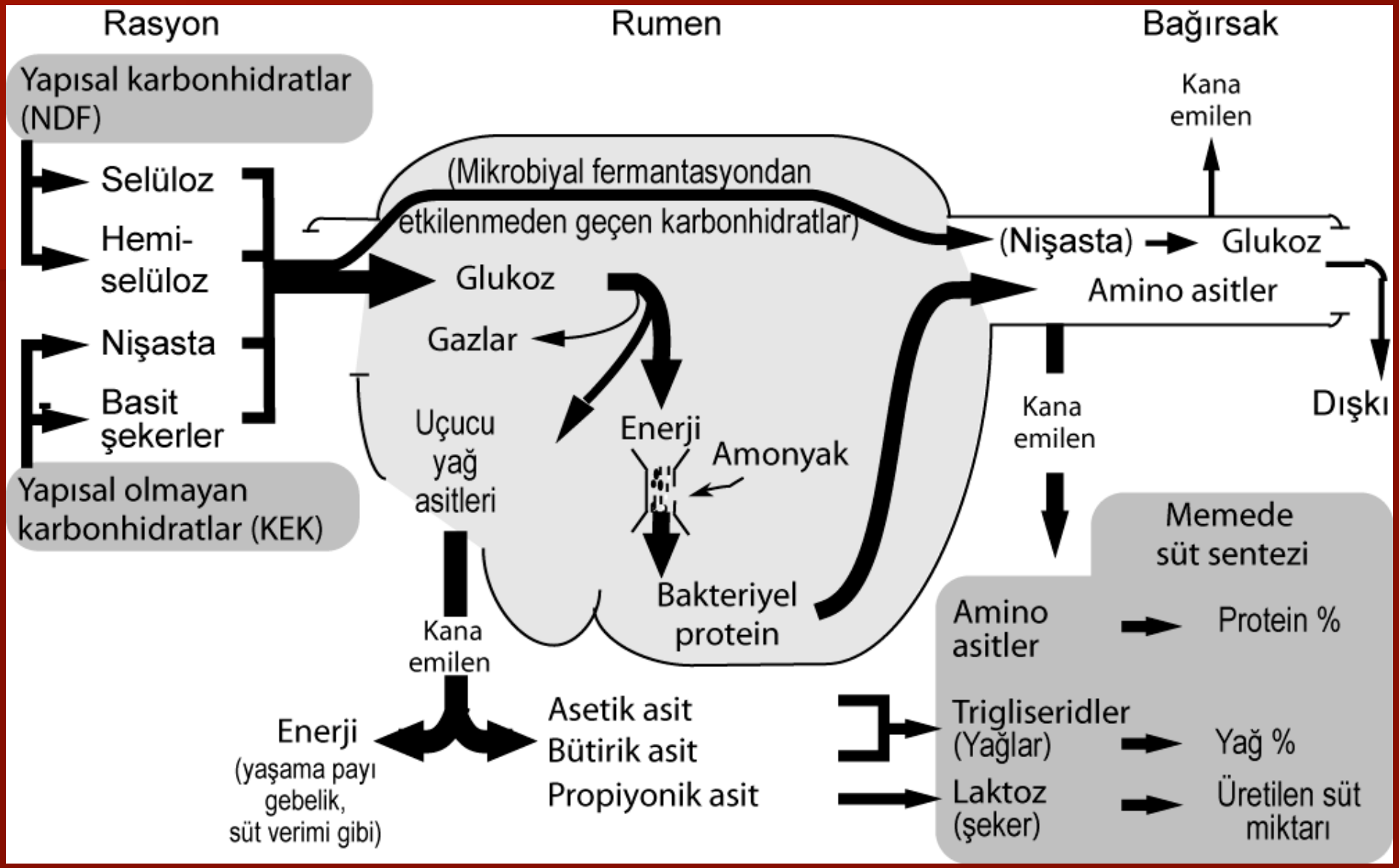
  Patates > Buğday, yulaf > Mısır
- İnce bağırsaklarda da sindirilirler.

Basit Şekerlerin Sindirimi

- Fermantasyon % 100'dür.
- Çok hızlı parçalanırlar.



Kısmi olarak fermantasyona uğramış bir bitki lifinin büyütülmüş şekli. Ok selüloz, hemiselüloz ve ligninden oluşan sert hücre duvarını göstermektedir. İçi boş alanlar protein, basit şekerler ve olasılıkla nişasta ile dolu.



Rumende karbonhidrat sindirimi

Çizelge 1. Bazı yem maddelerinin sindirilebilirliği, sindirilme hızı ve içerdiği karbonhidrat türü

Yem	Başlıca karbonhidrat türü	Sin., %	Sindirim hızı, saat
Saman	Sel. + hemis.	40	45-55
Kalitesiz kuru ot	Sel. + hemis.	55	30-40
Kaliteli yonca	Sel. + hemis.	70	12-18
Kaliteli çayır otu	Sel. + hemis.	70	18-24
Tane yem	Nişasta	80	12-14
Pancar	Pektin	85	2-6
Melas	Basit şek.	95	0.5

UYA'nın Önemi

- UYA enerji gereksiniminin yaklaşık % 80'ini karşılar.
- Propiyonik asit ⇒ glukoz ⇒ laktoz

  Laktoz ⇒ süt verimi
- Asetik (öncelikle) ve bütirik asit ⇒ süt yağı
- Yoğun yemler ⇒ propiyonik asit

  Kaba yemler ⇒ asetik asit

- UYA'leri meme bezinde de enerji kaynağı olarak kullanılır.
- Günde 20 kg süt veren bir inek günde 2 kg glukoz üreten bir karaciğere sahiptir ve bu glukozun tamamı rumende üretilen propiyonik asit kaynaklıdır.
- Karaciğer tarafından propiyonik asitten üretilen glukoz miktarı günlük süt veriminde önemli bir belirleyicidir.

  (Sütte % 4.5 laktoz)
- Asetik asit ve bütirik asit süt yağı oluşumunda öncül maddelerdir.

Yoğun yemlerin rumende UYA oluşumu, süt üretimi ve sütün bileşimi üzerine etkileri

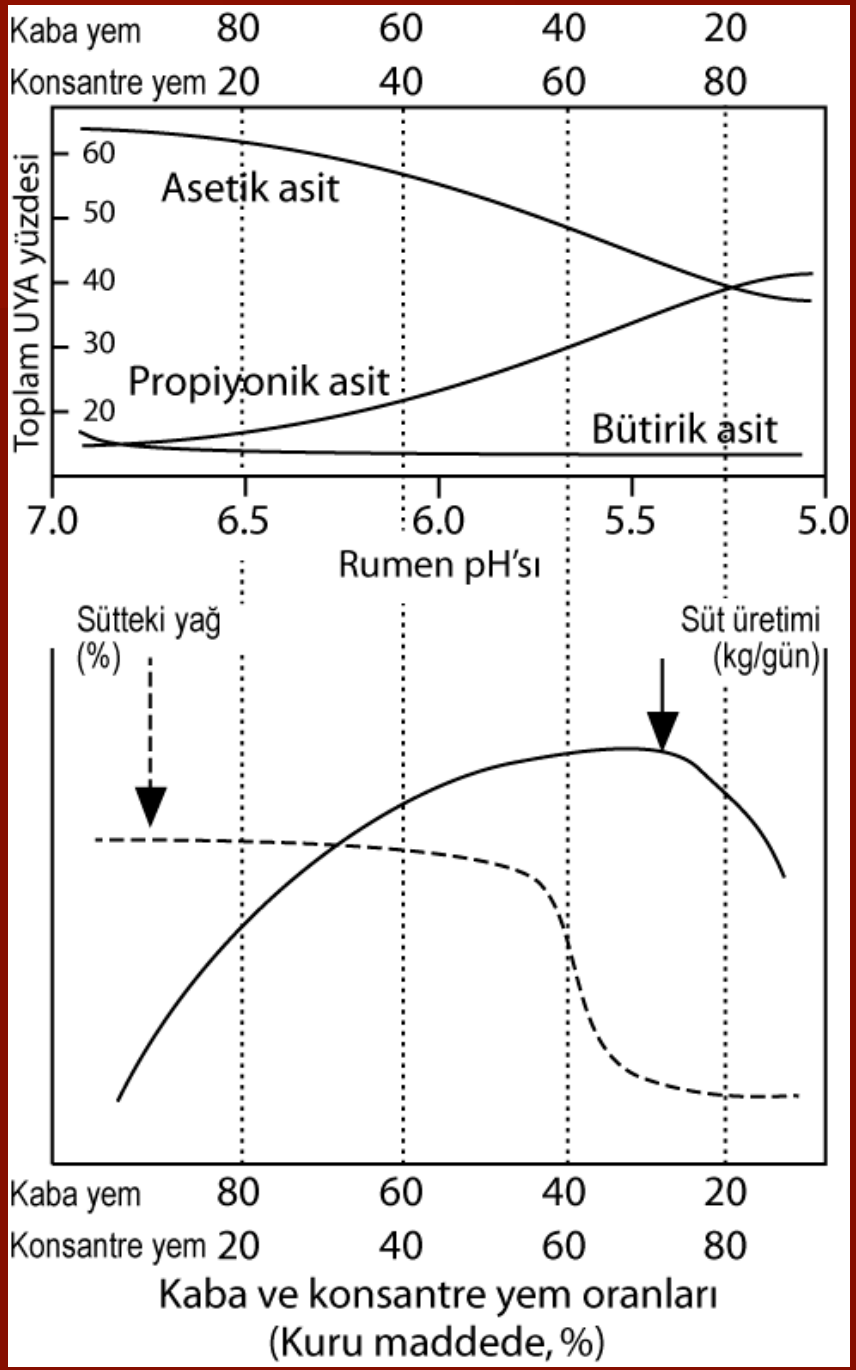
Çizelge 2. Koyunlarda farklı rasyonların rumen sıvısı UYA üzerine yansıması

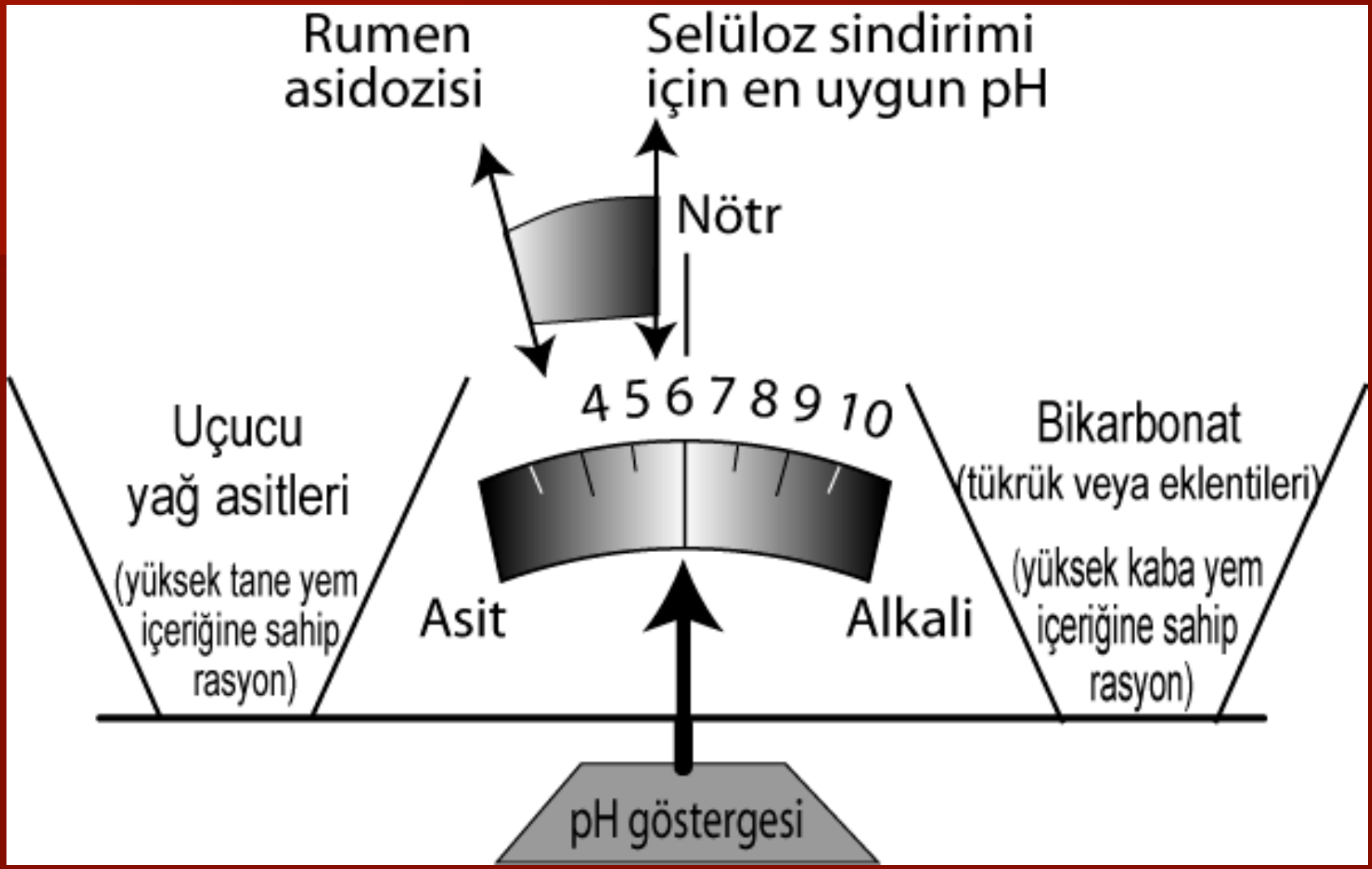
Rasyonlar Kuru ot/Karma	Toplam UYA, mmol/l	UYA'nın oransal dağılımı, %			
		Asetik	Propiyonik	Bütirik	Diğerleri
100 : 00	97	66	22	9	3
80 : 20	80	61	25	11	3
60 : 40	87	61	23	13	2
40 : 60	76	52	34	12	3
20 : 80	70	40	40	15	5

- UYA’nın miktar ve oranlarından etkilenen etmenler:

  - Üretilen toplam süt miktarı
  - Süt yağı oranı
  - Yemin süte dönüştürülme etkinliği
  - Rasyonun yağlanma yerine süt üretimi amacıyla kullanılma değeri

Kaba ve yoğun yem oranının rumen parametreleri ile süt verimi ve bileşimine etkisi





pH göstergesi ve selüloz sindiriminin sürekliliğini sağlamak için gerekli en uygun pH

Rumende Protein Sindirimi

- Mikrobiyal enzimler aracılığı ile iki aşamada yapılır.

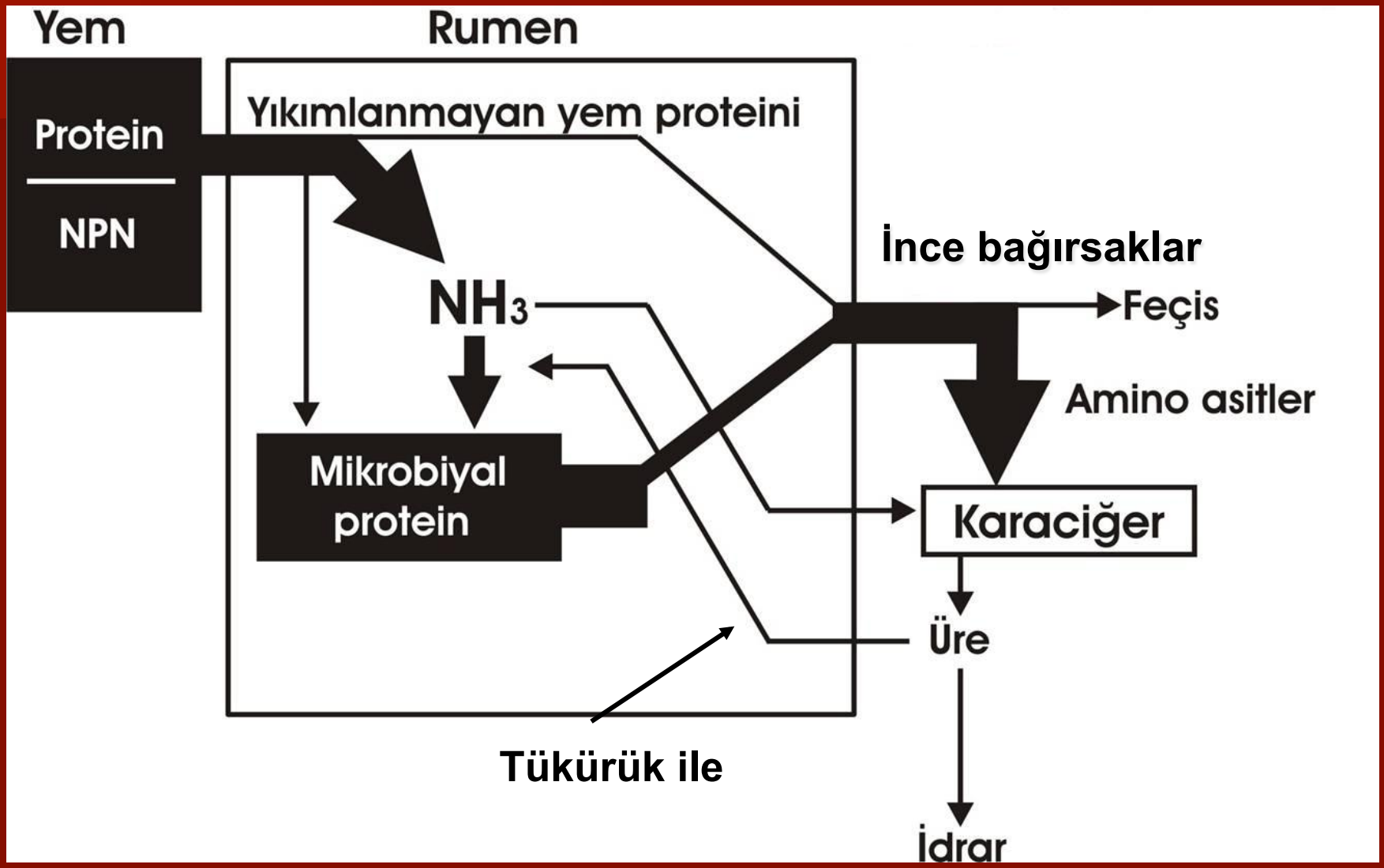
  - N içeren maddelerden NH_3'ün serbest bırakılması
  - NH_3 ve aminoasitlerden yeni aminoasit ve mikrobiyal proteinlerin oluşumu

- Rasyondaki HP'in % 60 kadarı rumende mikrobiyal sindirimle amonyağa kadar parçalanır, % 40 kadarı ise sindirilmeden rumenden (by-pass) abomasuma geçer.
- Yem azotunun % 50-80'i mikrobiyal azota dönüşür.

Rumende Protein Sindirimi

- Rumende oluşan amonyak düzeyi fizyolojik sınırları aşarsa, kan yolu ile karaciğere gelir ve üreye dönüştürülür.
- Ürenin % 50 kadarı üriner yolla atılır, kalan kısmı ise tükürük yolu ile yeniden rumene döner.
- Mikrobiyal proteinler kalitatif olarak yüksek değerliliğe sahiptir.
- Ergin ruminantların (yüksek verimli süt inekleri hariç) protein gereksiniminin ¼'ü NPN ile karşılanabilir.
- Korunmuş (bypass) proteinler

Rumino-hepatik Azot Döngüsü



Rumende Yağların Sindirimi

- Hidroliz (Lipoliz)
- Biyohidrojenasyon

Hidroliz

- Mikrobiyal enzimler aracılığı ile olur.
- Yağlar ⇒ trigliserit, fosfolipit vb
- Monogliserit ⇒ gliserol ve serbest yağ asitleri
- Yağların hidrolizi genellikle yüksektir (% 85)

Hidroliz

- Hidrolizde rumen protozoaları, mantarlar, tükrük ve bitki lipazlarının etkinliği düşüktür.
- Düşük rumen pH sı ve iyonofor gibi faktörler bakterilerin büyümesini ve aktivitesini engeller.

Biyohidrojenasyon

- Mikroorganizmalar tarafından yapılır.
- Doymamış yağ asitleri hidrojenize edilerek doyurulur.
- Linoleik, linolenik ve araşidonik asit

Biyohidrojenasyon

- Rasyonda yüksek düzeye konsantre yem---- hidroliz düşer--- düşük pH ---- biyohidrojenasyon oranı düşer..

- Kaba yem—linoleik asit
- Tane yemler ve tohumlar—linoleik asit

- Çayır otlarında bulunan doymamış yağ asitlerinin %50 den fazlası doymuş yağ asitlerine dönüştürülmektedir.

Rumende yağ asitlerinin sentezi

- Bakteri ve protozoalar tarafından---MİKROBİYAL YAĞ SENTEZİ (100-150 g).
- Uzun zincirli yağ asitleri

  Mikrobiyal yağ

  Hidrojenize ve hidrolize edilmiş lipidler

  ---rumenden ---ABOMAZUMA

Ruminantlarda Korunmuş Yağların Kullanımı

- Yağların rasyona katılması rumen fermantasyonunu etkileyebilir. Bu olumsuz etkiler;
- Yem partikülleri üzerinde tabaka oluşturmaları
- Selülozun sindirimini engellemeleri
- Bakterilerin gelişmelerini ve metabolizmalarını engellemeleri---mikroorganizma populasyonunu değiştirmeleri