



Thank You for Allowing Us To Be  
Here!

Glenn A. Holub, Ph.D., PAS  
Texas A&M University



Çeviren

Assoc.Prof.Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU

SAMSUN-2014

[alivaizg@omu.edu.tr](mailto:alivaizg@omu.edu.tr)

[alivaizgaripoglu.com](http://alivaizgaripoglu.com)

# Ruminant Stomach

Structure	Cow		Calf
Rumen	75%	Fermentation vat	(30%)
Reticulum	5%	Honey comb area	(8%)
Omasum	8%	Many plies	(13%)
Abomasum	7%	True stomach	(49%)



# Ruminant Midesi

Yapı	İnek		Buzağı
Rumen	%75	Fermentasyon odası	%30
Retikulum	% 5	Bal peteği alanı	%8
Omasum	%8	Çok katlı	%13
Abomasum	%7	Gerçek mide	%49



# Rumen Development

- Stimulation of the rumen papilla by propionic and butyric acid  
( from feeding grain, correct amount)
- Rumen microbes from environment (older heifers and cows)
- Muscular development by forages
- Rumen is functional by 4 to 6 weeks after dry feed introduction



# Rumen Gelişimi

- Rumen papillalarının propiyonik asit ve bütirik asit tarafından uyarılması  
( doğru miktarda dane yem beslemesiyle)
- Çevreden rumen mikroorganizmalarının alınması  
(daha yaşlı düve ve inekler)
- Kaba yemler vasıtasıyla kas gelişimi
- Kuru yemlerin kullanılmaya başlanmasından 4-6 hafta sonra rumen aktif olur



# Movements

- Rumination (regurgitate, rechew, resalivate, reswallow) 500-600 minutes/day of chewing time
- Cow will chew > 40-50 chews/cud
- Feed leaves the rumen based on particle size and density
- Eructation (methane and carbon dioxide)





# Hareketler

- Ruminasyon (kusmak,yeniden çiğnemek, yeniden salya salgılamak, yeniden yutmak) 500-600 dakika/gün çiğneme zamanı
- > 40-50 çiğneme/geviş
- Yemler partikül büyüklüğü ve yoğunluğuna bağlı olarak rumeni farklı sürelerde terkeder
- Geğirme (metan and karbondioksit)



# Rumen Characteristics

- Rumen pH vary from 5.5 to 6.5
- Rumen contraction every 20 to 40 seconds
- Rate of passage varies from 6 to 9 percent per hour



# Rumen Karakteristikleri

- Rumen pH'sı 5.5 ile 6.5 arasında değişmektedir
- Her 20-40 saniyede bir rumen kontraksiyonu
- Rumenden geiş hızı saatte % 6-9 arasında değişmektedir.



# Microbial Digestion of Carbohydrates

Acetate/acidic acid	2 carbon	65%	Energy
Propionate/propionic acid	3 carbon	20%	Glucose
Butyrate/butyric acid	4 carbon	15%	Energy

Rumen acetate to propionate ratio varies from 2.2 to over 3.0 depending on diet



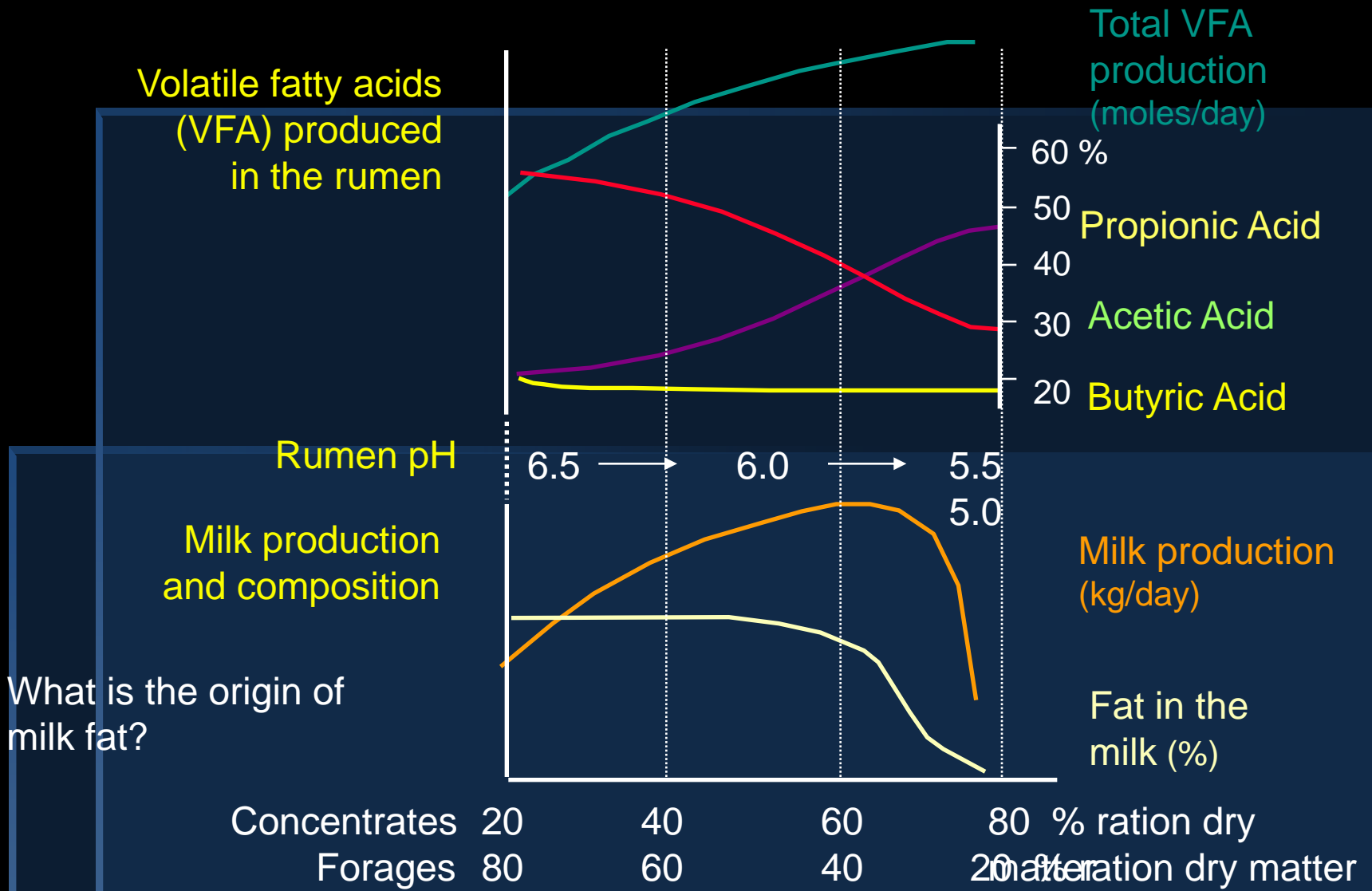
# Karbonhidratların Mikrobiyel Sindirimi

Asetat/asetik asit	2 karbon	%65	Enerji
Propiyonat/propiyonik asit	3 karbon	%20	Glukoz
Butirat/bütirik asit	4 karbon	%15	Enerji

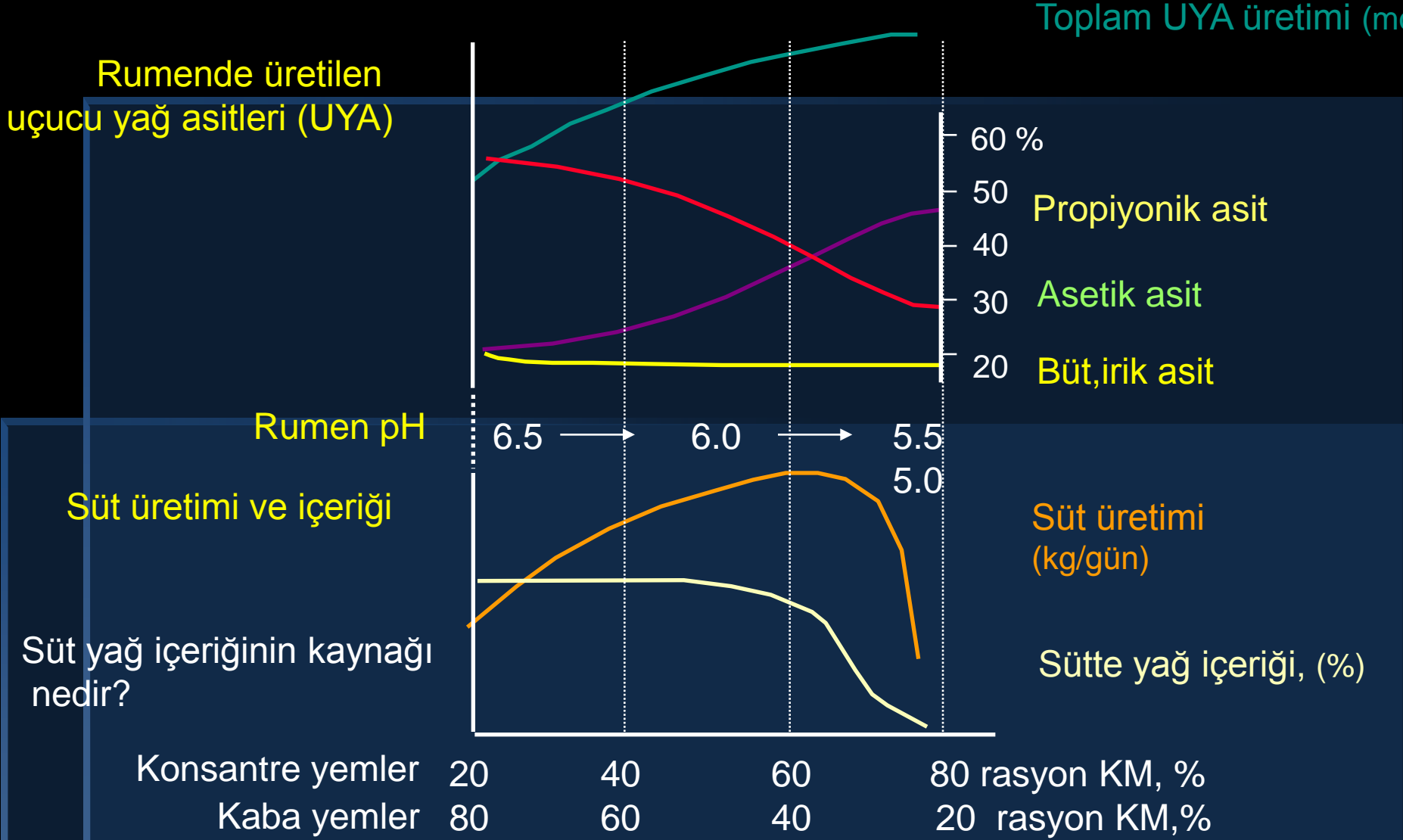
Rumen asetat/propiyonat oranı diyete bağlı olarak 2.2-3.0 arasında değişmektedir.



# Milk Fat Depression and Forage to Concentrate Ratio



# Süt yağ oranında düşme ve Kaba yem konsantre yem oranı



# Carbohydrate Changes in the Rumen

- High forage ration
  - >65% acetic acid
  - <15% propionic acid
- High grain ration
  - <50% acetic acid
  - >25% propionic acid
- Optimal acetate to propionate ratio >2.2:1





# Rumende karbonhidratlarla ilgili deęişimler

- Yüksek kaba yem içerikli rasyon
  - >%65 asetik asit
  - <%15 propiyonik asit
- Yüksek dane yem içerikli rasyon
  - <%50 asetik asit
  - >%25% propiyonik asit
- Optimal asetat/propiyonat oranı > 2.2:1



# Rumen acidosis

- pH below 6.0 (depending on length of time and value below 6.0)
- Reduces rumen VFA production and microbial yield
- Feet blood flow changes leading to laminitis
- Milk yield and components can decline
- Cow health is compromised
- SARA (subacute rumen acidosis)



# Rumen asidosis

- pH 6.0'nın altındadır
- Rumen UYA üretimi ve mikrobiyel üretim azalır
- Yaklara doğru olan kan akımı laminitise yol açabilir
- Süt verimi ve bileşenleri azalma gösterir.
- Hayvan sağlığı tehlikeye girer
- SARA (subakut rumen asidosis)



# Protein Digestion in the Rumen

SP	Soluble protein	30%	Ammonia	Fast rate
RDP	Rumen degradable protein	65%	Ammonia and amino acids	Mixed rate
RUP	Rumen undegradable protein	35%	Not degraded	No degradation



# Rumende protein sindirimi

ÇP	Çözünebilir protein	%30	Amonyak	Hızlı geçiş
RPP	Rumende parçalanmış protein	%65	Amonyak ve amino asitler	Karma geçiş hızı
RPNP	Rumende parçalanmayan protein	%35	Parçalanmayan	Parçalanma yok



# Definition of a Nutrient

- Part of or found in feed
- Same basic composition
- Essential to support life



# Besin maddesinin tanımı

- Yemin bir kısmıdır veya yemde bulunur
- Aynı temel kompozisyona sahiptir
- Yaşamın devamı için gereklidir



# List Nutrients

Type	Level in feed	Digestibility
	-----%	-----
Protein	6 - 82	60 - 80
CHO	40 - 95	0 - 100
Fat	3 - 99	70 - 80
Minerals	Variable	60 - 90+
Vitamins	Variable	15 - 95+
Water	2 - 85	Not apply





# List Nutrients

Tip Yemdeki seviyesi Sindirilebilirlik

-----%-----

Protein	6 - 82	60 - 80
CHO	40 - 95	0 - 100
Yağ	3 - 99	70 - 80
Mineral	Variable	60 - 90+
Vitamin	Variable	15 - 95+
Su	2 - 85	-



# Energy

- It is NOT a nutrient by definition (most people consider it as the first limiting factor in high producing dairy cows)
- Expressed megacalories per Kg of dry matter
- Sources: carbohydrate (cheapest), fat/oils (expensive), and protein (last resource)



# Enerji

- Tanım olarak besin maddesi değildir (Bir çok insan enerjiiyüyüksek verimli süt sığırlarında 1. derecede sınırlandırıcı faktör olarak niteler)
- Her 1 kg kuru madde için megakalori cinsinden ifade edilir.
- **Kaynaklar:** karbonhidrat (en ucuz), sıvı/katı yağlar(pahalı), ve protein (en son başvurulacak kaynak)



# Essential vs. Non-essential Nutrients

- Essential nutrients (such amino acids or fatty acids) must be consumed by the animal (cannot be synthesized)
- Non-essential nutrients can be made or synthesized by the animal
- Non-ruminant animals have greater needs for essential nutrients (no rumen synthesis)



# Esansiyel ve Esansiyel olmayan besin maddeleri

- Esansiyel besin maddeleri (amino asitler ve yağ asitleri) hayvan tarafından tüketilmelidir (sentezlenemezler)
- Esansiyel olmayan besin maddeleri hayvan tarafından sentezlenebilir
- Ruminant olmayan hayvanlar esansiyel besin maddelerine daha fazla ihtiyaç duyarlar (ruminal sentez olmadığından)



# Voluntary Intake

- Dry matter intake consumed based upon appetite and nutrient demand
- Three reasons dairy cows stop eating
  - Physically full (called the fill factor)
  - Chemical feedback (chemical monitoring)
  - Environmental (non-nutrient factors)
- Amount consumed depends on:
  - Level of milk yield
  - Body size

# İstekli Yem Tüketimi

- *Kuru madde tüketimi* yem tüketim isteği (iştah) ve besin madde ihtiyacına bağlıdır
- Süt ineklerinde yem tüketiminin durmasının 3 sebebi
  - Fiziksel doluluk (doluluk faktörü)
  - Kimyasal geri besleme
  - Çevresel (besleme ile ilgili olmayan faktörler)
- Tüketilen yem miktarı :
  - Süt verim seviyesi
  - Vücut büyüklüğügibi faktörlere bağlıdır.

# Rumen Absorption

- Ammonia can be absorbed (not desirable)
- Water
- VFA (volatile fatty acids)
  - Acetic acid
  - Propionic acid
  - Butyric acid
  - Lactic acid
- Alcohol (if fed)



# Rumen Absorbsiyonu

- Amonyak abzorbe edilebilir (arzulanmaz)
- Su
- UYA (uçucu yağ asitleri)
  - Asetik asit
  - Propiyonik asit
  - Bütirik asit
  - Laktik asit
- Alkol (if fed)

# Intestinal Digestion

- Protein: microbial (65 percent) and undegraded (35 percent) sources are absorbed as amino acids
- Starch: glucose and simple sugars
- Fats: free fatty acids (FFA) are absorbed, micelles formed, and transported as triglycerides
- Minerals are absorbed (may be bound organically)
- Vitamins are absorbed

# Bağırsaklarda sindirim

- **Protein:** mikrobiyel (% 65) ve parçalanmayan (% 35) kaynaklar amino asit olarak abzorbe edilirler
- **Nişasta:** glukoz ve basit şekerler
- **Yağlar:** serbest yağ asitleri (SYA) abzorbe edilir, miseller oluşur ve trigliserid formunda taşınırlar.
- Mineraller abzorbe edilir
- Vitaminler abzorbe edilir

# Carbohydrates

Major Energy Sources for Dairy Cattle



# Karbonhidratlar

Süt sığırları için temel enerji kaynakları



# Types of Carbohydrates

- Ratio of carbon (1), hydrogen (2), and oxygen (1) or 6/12/6 for C/H/O
- Cell wall
  - Lower in digestibility and higher in fiber
  - Acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), and lignin
- Cell contents (NFC or non fiber carbohydrate)
  - High in digestibility and low in fiber
  - Sugars, starch, organic acids, and pectin

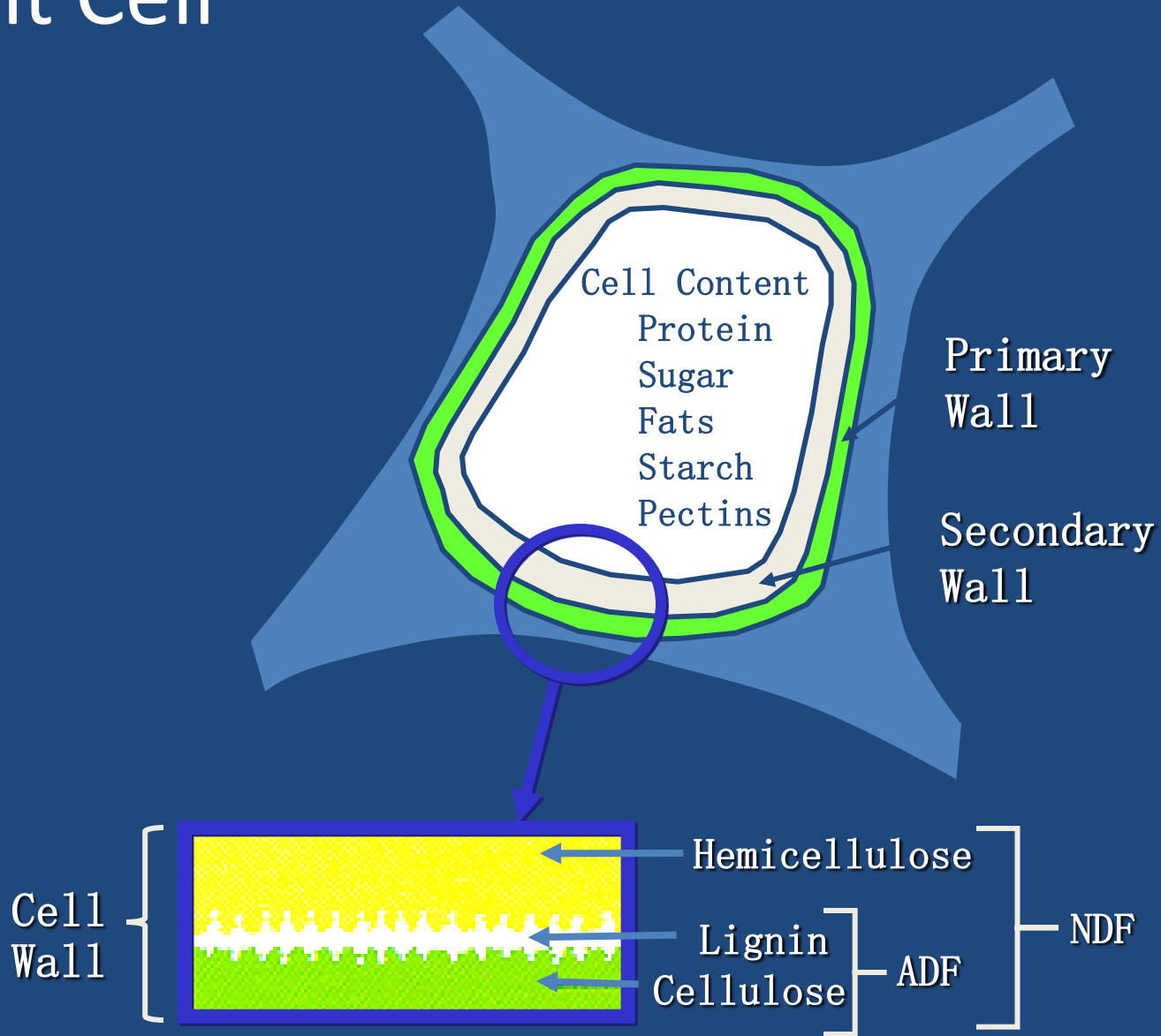


# Karbonhidrat Tipleri

- Karbon:hidrojen:oksijen oranı 6/12/6 şeklindedir
- Hücre duvarı
  - Sindirilebilirliği düşük, lif içeriği ise yüksektir
  - Asid deterjan fiber (ADF), nötral deterjan fiber (NDF) ve lignin
- Hücre içeriği (LOK veya lif olmayan karbonhidrat)
  - Sindirilebilirliği yüksek, lif içeriği ise düşüktür.
  - Şekerler, nişasta, organik asitler ve pektin

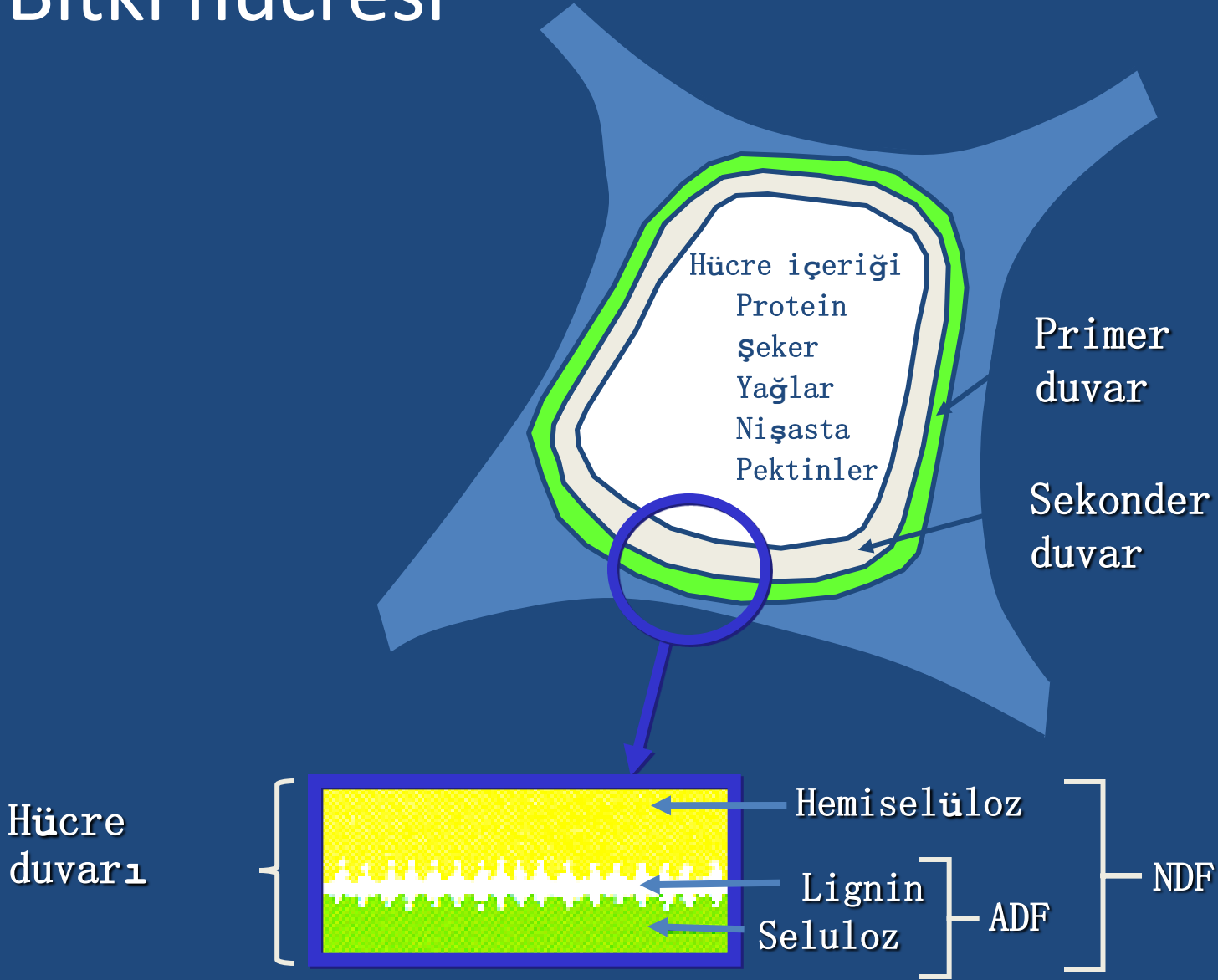


# Plant Cell





# Bitki hücresi



# Cell Contents

- NFC or non-fiber carbohydrates  
(100-CP-NDF-Ash-Fat)
- NSC or non-structure carbohydrates  
(Chemical Analysis)
- Organic acids (spent CHO)      0 - 4%
- Sugar (100% digested)      2- 4%
- Starch (70-95% digested)      25 - 30%
- Pectin (Highly digested)      2 - 4%



# Hücre İçeriği

- LOK veya lif olmayan karbonhidratlar  
(100-HP-NDF-Kül-Yağ)
- YOK veya yapısal olmayan karbonhidratlar  
(Kimyasal Analiz)
- Organik asitler 0 - 4%
- Şeker (%100 sindirilir) 2- 4%
- Nişasta (%70-95 sindirilir) 25 - 30%
- Pektin (Yüksek düzeyde sindirilir) 2 - 4%



# Rates of Fermentation Starches

Source

*Fast*

Form

Wheat

Steam flaked

Barley

High moisture

Oats

Dry ground

Corn

Dry rolled

Sorghum

*Slow*

Dry whole



# Nişastaların Fermentasyon Oranları

Kaynak

*Hızlı*

Form

Buğday

Buharla işlenmiş

Arpa

Yüksek nemli

Yulaf

Kuru  
öğütülmüş

Mısır

Kuru  
yuvarlanmış

Sorgum

*Yavaş*

Kuru tam  
dene



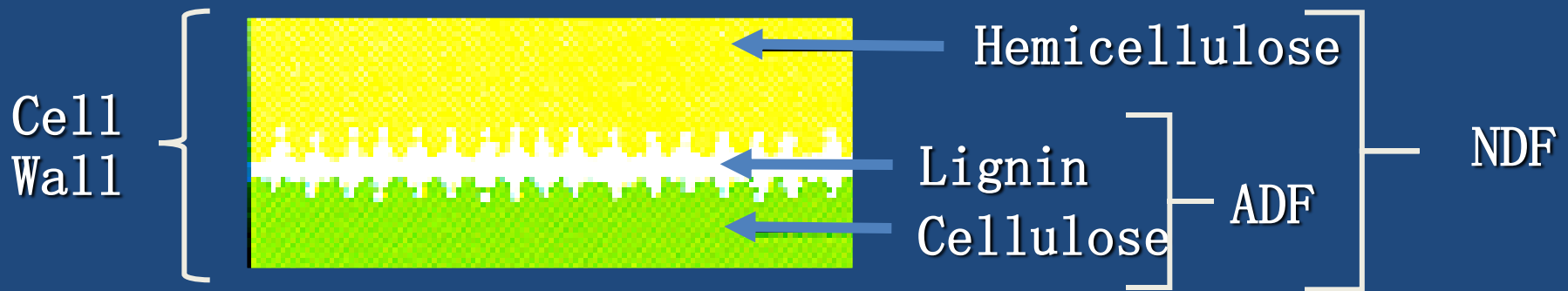
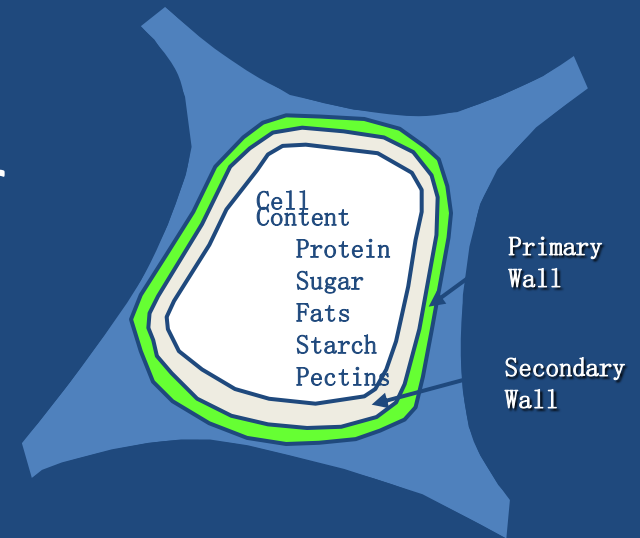
# LOK Fraksiyonların Karşılaştırılması

	Şeker	Nişasta	Pektin	UYA
Yonca haylajı	0	24	33	42
Çayır kuru otu	35	15	49	?
Mısır silajı	0	71	0	29
Dane mısır	21	80	0	0
Şeker pan.pos	34	2	64	0
Soya kabukları	19	19	62	0
Soy küspesi	28	28	44	0



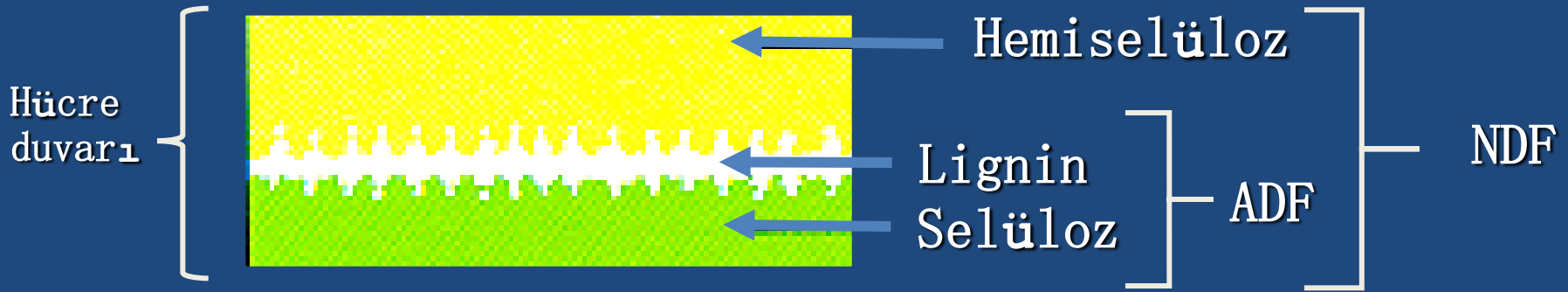
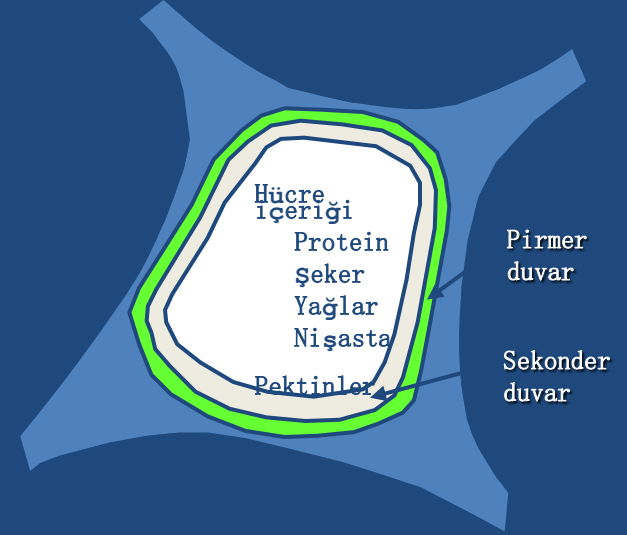
# Cell Wall

- NDF or neutral detergent fiber
- ADF or acid detergent fiber



# Hücre duvarı

- NDF veya nötral deterjan fiber
- ADF veya asit deterjan fiber





# NDF Sources

- NDF is related to dry matter intake or fill
- Hemicellulose
  - 50 to 70 percent digestibility
  - 10 to 12 percent in ration dry matter
- Cellulose
  - 30 to 40 percent digestibility
  - 15 to 18 percent in the ration dry matter
- Lignin
  - Zero digestibility



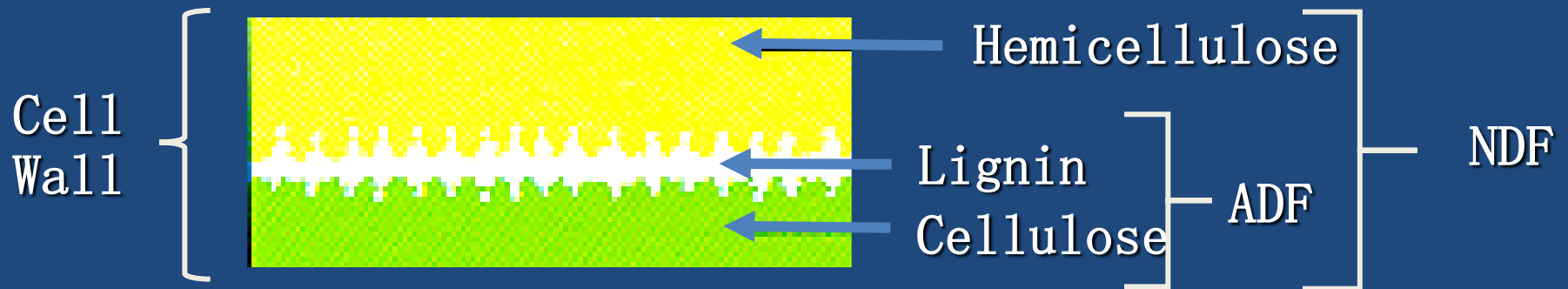
# NDF Kaynakları

- NDF kuru madde tüketimi ile ilişkilidir
- Hemiselüloz
  - % 50-70 sindirilebilirlik
  - Rasyon kuru maddesinde %10-12
- Selüloz
  - %30-40 sindirilebilirlik
  - Rasyon kuru maddesinde %15-18
- Lignin
  - Sıfır sindirilebilirlik



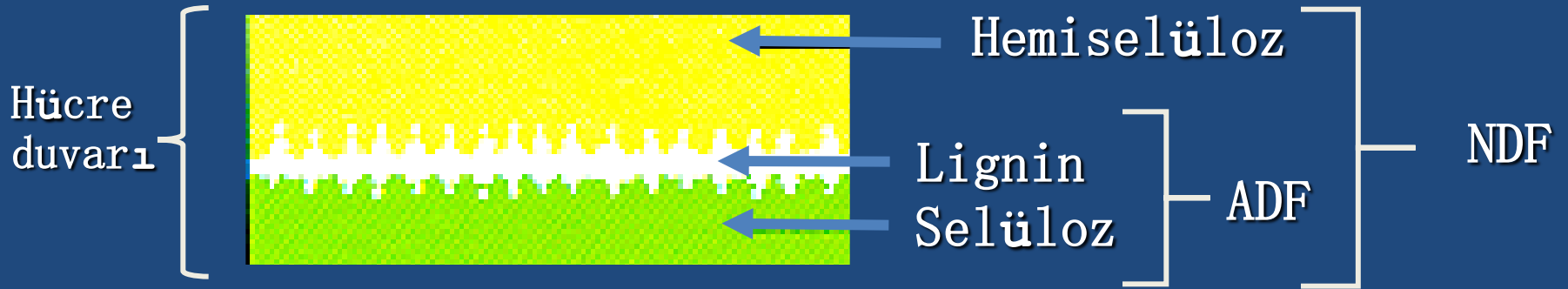
# Calculating Fiber Values

- $\text{NDF} - \text{ADF} = \text{Hemicellulose}$
- $\text{ADF} - \text{lignin} = \text{Cellulose}$
- $\text{ADF treated with sulfuric acid} = \text{lignin}$



# Lif Değerlerinin Hesaplanması

- $NDF - ADF = \text{Hemiselüloz}$
- $ADF - \text{lignin} = \text{Selüloz}$
- $H_2SO_4$  ile muamele edilen  $ADF = \text{lignin}$



# Carbohydrates

	NDF	NFC
Alfalfa silage	51	18
Corn silage	44	41
Corn grain	13	67
Cottonseed	48	10
Beet pulp	47	36
Soy hulls	67	14



# Karbonhidratlar

	NDF	LOK
Yonca silajı	51	18
Mısır silajı	44	41
Dane mısır	13	67
Pamuk tohumu	48	10
Şeker pancarı	47	36
Soya kabukları	67	14



# Fats and Oils

**Most Expensive Energy Source**



Yağlar ve sıvı yağlar  
En pahalı enerji kaynağı





# Defining Fats and Oils

- These nutrients contain carbon, hydrogen, and oxygen in a ratio of 6:12:1
- Fats are solid at room temperature (such as tallow or grease)
- Oils are liquid at room temperatures (such as corn or soy oil)
- Consist of a glycerol and three fatty acids molecules



# Katı ve sıvı yağların tanımlanması

- Bu besin maddeleri karbon, hidrojen ve oksijeni 6:12:1 oranında içerir
- Katı yağlar oda sıcaklığında katıdır (iç yağı gibi)
- Sıvı yağlar oda sıcaklığında sıvı haldedir (mısır ve soya yağı gibi)
- Yağlar 1 gliserol molekülü ve 3 yağ asiti molekülünden oluşmaktadır.



# Fatty Acids

- Length
  - Short chain length ( 6 to 14 carbons linked)
  - Long chain length (16 to 22 carbons linked)
  - For dairy cattle, long chain fatty acids are more desirable
- Unsaturation
  - Saturated fatty acids (no double bonds)
  - One to four double bonds in the fatty acid
  - For dairy cattle, saturated fatty acids are more desirable



# Yağ asitleri

- Uzunluk
  - Kısa zincirli ( 6 -14 karbonlu)
  - Uzun zincirli(16 -22 karbonlu)
  - Süt sığırları için uzun zincirli yağ asitleri daha uygundur.
- Doyurulmama
  - Doymuş yağ asitleri(çift bağ yok)
  - Yağ asitinde 1-4 çift bağ
  - Süt sığırları için doymuş yağ asitleri daha uygundur.



# Energy Density

- Fats and oils contain a lower ratio of oxygen compared to carbon due to its structure
- Thus, the energy content is 2.25 times more concentrated (Mcal/ gram or pound) due to the higher carbon level (source of energy) compared to carbohydrates or protein sources



# Enerji Yoğunluđu

- Katı yağlar ve sıvı yağlar karbon sayısına oranla daha düşük sayıda oksijen molekölü içerir.
- Bu nedenle, yağların karbon seviyeleri (enerji kaynağı) karbonhidratlar ve proteinlere göre yüksek olduğundan enerji değerleri de 2.25 kez daha yüksektir.



# Digesting Fats and Oils

- The rumen breaks down triglycerides to fatty acids and saturates the double bonds
- In the small intestine, fatty acids and monoglycerides can be absorbed
- Transported in the blood as triglycerides
- Stored in the adipose (fat) tissue as triglycerides



# Katı ve sıvı yağların sindirimi

- Rumen trigliseridleri yağ asitlerine parçalarken çift bağları da doyurur.
- İnce bağırsaklarda yağ asitleri ve monogliseridler absorbe edilir.
- Yağlar kanda trigliserid formunda taşınır
- Yağlar adipoz dokuda trigliserid olarak depolanırlar





# Benefits of Fats and Oils

- Concentrated source of energy per unit or pound of dry matter
- May improve palatability (roasted soybeans)
- Reduce dustiness in the ration
- Increase energy intake after maximum amounts of starch and grain are fed
- Improve reproductive performance
- Reduce energy deficiency disorders (ketosis)



# Katı ve sıvı yağların faydaları

- Her birim kuru maddede daha yüksek enerji içerirler
- Yem tüketim isteğini (iştah) artırabilir.
- Rasyonda tozluluğu azaltır
- Yüksek düzeyde nişasta ve dane yem tüketimi sonrasında enerji tüketimini artırır
- Üreme performansını artırır
- Enerji eksikliğiyle ilgili bozuklukları (ketosis) azaltır



# Limitations of Fats and Oils

- Cost per unit of energy
- Reduced dry matter intake (high levels and in early lactation)
- Reduce fiber digestion in the rumen (unsaturated and unprotected fats and oil)
- Difficult to handle
  - Fuzzy cottonseed does not flow
  - Animal fat has to be heated to flow and apply



# Katı ve sıvı yağların sınırlamaları

- Birim enerji başına maliyet
- Kuru madde tüketimi düşer (erken laktasyonda ve yüksek tüketim düzeylerinde)
- Rumende lif sindirimi düşer (doymamış ve korunmamış katı ve sıvı yağlar)
- İşlenmeleri zordur
  - Hayvansal yağlar akıcılık kazanabilmeleri ve rasyonlarda kullanılabilmesi için ısıtılmalıdır.



# Economics of Fats and Oils

- Carbohydrates are typically 4 to 5 cents per Mcal of NE
- Fats and oils are 10 to 15 cents per Mcal of NE
- Comparing types of fats
  - Vegetable oil is least expensive
  - Animal fat is twice as expensive vs oil
  - Inert fat is four times as expensive vs oil



# Katı ve sıvı yağ kullanımının ekonomik analizi

- Karbonhidratların maliyeti **yaklaşık 4-5 *sent/Mcal NE*** civarındadır.
- Katı ve sıvı yağların maliyeti yaklaşık **10-15 *sent /Mcal NE*** civarındadır
- Yağ tiplerinin karşılaştırılması:
  - Bitkisel yağlar en ucuz yağ kaynaklarıdır
  - Hayvansal yağlar sıvı yağlara göre 2 kez daha pahalıdır
  - Korunmuş (Inert) yağlar sıvı yağlara göre 4 kez daha pahalıdır.



# Fat and Oil Recommendations

- The base ration normally contains 2 to 3 percent fat
- Added fat can be considered for calves and cows over 70 pounds of milk
- First addition is 1 pound of vegetable oil
- Second 1/2 pound is animal fat
- Third 1/2 to 1 pound is inert fat



# Katı ve sıvı yağ kullanımıyla ilgili öneriler

- Temel rasyon genelde % 2-3 düzeyinde yağ içerir.
- Günlük süt veriminin 70 pound üzerinde olması durumunda ek yağ verilmesi düşünülebilir
- Birinci yağ ilavesi 1 pound bitkisel yağ
- İkinci yağ ilavesi ½ pound hayvansal yağ
- Üçüncü yağ ilavesi ½ ve 1 pound korunmuş yağ





# Protein

**A Key and Expensive Nutrient**

# Protein

**Bir Anahtar ve Pahalı Besin Maddesi**

# Protein Terms

- Amino acids
- Crude protein
- Unavailable protein
- Metabolizable protein
- Rumen degradable protein (RDP)
- Rumen undegradable protein (RUP)
- Soluble protein (SP)
- Non-protein nitrogen (NPN)

# Protein Terimleri

- Amino asitler
- Ham protein
- Yararlanılamayan protein
- Metabolize edilebilir protein
- Rumende parçalanan protein (RPP)
- Rumende parçalanmayan protein (RPNP)
- Çözünebilir protein (ÇP)
- Protein olmayan N(PON)

# Amino Acids

- Building blocks of protein (protein requirement for amino acids)
- Consist of carbon, oxygen, hydrogen, and NITROGEN (unique for protein)
- Contain an amino group (NH<sub>2</sub>) and acid group (COOH) on each end of an amino acid
- Hooking amino acids together with a peptide bond form a peptide
- Linking peptides form a protein

# Amino Asitler

- Proteinlerin yapı taşları (amino asit için protein ihtiyacı)
- Karbon, oksijen, hidrojen ve NİTROJEN'den (sadece proteinlere özgüdür)
- Her amino asit bir amino grubu ( $\text{NH}_2$ ) ve bir asit grubu ( $\text{COOH}$ ) içermektedir.
- Amino asitlerin bir peptidle bağlanmasıyla peptidler oluşur.
- Peptidlerin birleşmesiyle proteinler oluşur.

# Crude or Total Protein

- Calculated by measuring the amount of nitrogen (N) by Kjeldahl procedure
- Protein is 16 percent nitrogen, thus 100 pounds protein divided by 16 equals the 6.25 factor
- Nitrogen percent  $\times$  6.25 = percent protein content of a feed
- Example: alfalfa contains 3 percent nitrogen times 6.25 equals 18.75 percent crude protein

# Ham veya Toplam Protein

- Kjeldahl metoduyla belirlenen N miktarından hesaplanır.
- Proteinler % 16 N içerir, böylece 100 pound proteinin 16'ya bölünmesiyle 6.25 faktörü bulunur
- Nitrojen yüzdesi x 6.25 = Yemdeki protein oranı
- **Örnek:** % 3 oranında N içeren yoncanın protein içeriği  $3 \times 6.25 = \%18.75$ 'dir.



# Unavailable Protein

- The portion of crude protein that is not digested and appears in the feces (manure)
- Normal value is 5 to 10 percent of total protein
- Factors that increase unavailable protein: stage of maturity, feed processing, heating, and crop
- Other terms used in the field
  - Mallard reaction
  - Browning reaction
  - Heat damage

# Yararlanılamayan Protein

- Ham proteinin sindirilmeyen ve dışkıda saptana kısmıdır.
- Toplam proteinde normal şartlarda % 5-10 arasında bulunur.
- Yararlanılamayan protein oranını artıran faktörler: bitkinin olgunluk devresi, yem işleme, ısıtma.
- Bu alanda kullanılan diğer terimler
  - Maillard reaksiyonu
  - Browning reaksiyonu
  - Isı zararı (ısıya bağlı bozulma)

# Metabolizable Protein (MP)

- Represents the protein available for animal use after digestion and rumen fermentation
- Two sources of metabolizable protein
  - Microbial amino acids (40 to 70 percent)
  - Rumen undegraded feed amino acid sources
- New term in Dairy 2001 NRC (was called absorbable protein or AP protein)
- Some feed companies have their unique system (metabolizable protein are not all equal)

# Metabolize Edilebilir Protein (MP)

- Sindirim ve rumen fermantasyonundan hayvanın kullanabileceği formda olan protein.
- 2 metabolize olabilir protein kaynağı vardır
  - Mikrobiyel amino asitler (% 40-70)
  - Rumende parçalanmayan yem kaynaklı amino asit kaynakları
- NRC 2001'de yeni bir terim vardır (abzorbe edilebilir protein veya AE protein)
- Bazı yem şirketleri kendilerine ait sisteme sahiptir (metabolize edilebilir protein tüm şirketlerde eşit değildir)

# Rumen Degradable Protein (RDP)

- The portion of feeds that is degraded in the rumen by microbes
- Vary by feeds based on protein structure and feed processing
- Nitrogen breaks down to ammonia
- Microbes must capture and convert to microbial amino acids (perfect amino acid profile)
- Levels in total ration vary from 60 to 70 percent of crude protein or 10 to 11 percent of ration DM

# Rumende Parçalanmayan Protein (RPP)

- Yemlerin rumende mikroorganizmalar tarafından parçalanmayan kısmı
- Protein yapısı ve yem işleme metotlarına bağlı olarak yemler arasında farklılık gösterir
- Nitrojen amonyağa parçalanır
- Mikroorganizmalar amonyağı alır ve mikrobiyel amino asitlere dönüştürür (mükemmel amino asit profili)
- Toplam rasyondaki seviyeler % 60-70, rasyon KM'sindeki seviyeler ise % 10-11'dir.

# Rumen Undegradable Protein (RUP)

- The portion of feed protein that is not degraded in the rumen
- Depends on feed source, dry matter intake, and feed processing
- Quality of amino acids varies depending on feed source (fish is good, corn is poor)
- Level varies from 30 to 40 percent of crude protein or 3 to 6 percent of ration DM

# Rumende Parçalanmayan Protein (RUPP)

- Yem proteininin rumende parçalanmayan kısmıdır.
- Yem kaynağı, kuru madde tüketimi ve yem işleme metoduna göre değişiklik gösterir
- Amino asitlerin kalitesi yem kaynağına göre değişiklik gösterir (balık proteini yüksek kaliteli, mısır proteini düşük kalitelidir)
- RUPP düzeyi ham proteinin %30-40'ı veya rasyon kuru maddesinin % 3-6' arasında değişir.



# Soluble Protein (SP)

- The portion of degradable protein that is rapidly degraded in the rumen to ammonia
- Sources are urea, fermented feeds, and water soluble feeds
- Level vary from 30 to 35 percent of crude protein or 5 to 6 percent of ration DM
- Useful tool to determine if urea should be added to the ration

# Çözünebilir Protein (ÇP)

- Parçalanabilir protein fraksiyonunun rumende hızlı bir şekilde amonyağa parçalanan kısmıdır.
- ÇP kaynakları üre, fermente ürünler ve suda çözünen yemlerdir.
- ÇP düzeyi ham proteinin % 30-35'i veya rasyon kuru maddesinin %5-6'sı arasında değişir.
- Rasyona üre katılıp katılmadığının belirlenmesinde kullanılan faydalı bir yoldur.

# Non-Protein Nitrogen (NPN)

- This portion of nitrogen is not contained in the form of an amino acid
- Urea, ammonium phosphate, and biuret would be feed examples
- Ruminants can use NPN as rumen microbes convert the NPN to high quality microbial protein
- Levels in feed vary depend on source and fermentation/processing effects

# Protein Olmayan N (PON)

- Nitrojenin bu kısmı amino asit formunda bulunmaz
- Üre, amonyum fosfat ve biüret PON bileşiklerine örnek olarak verilebilir
- Rumen mikroorganizmaları PON'u yüksek kaliteli mikrobiyel proteine çevirebildiğinden ruminantlar PON'u protein kaynağı olarak kullanabilirler.
- Yemdeki düzeyler kaynağa ve fermantasyon/işlem etkilerine bağlı olarak değişir.

# Protein Requirements

- Rumen can produce 1.3 to 2.3 Kg of microbial protein per day
- 0.5 Kg of crude protein can support about 5 Kgs milk (includes maintenance and milk production)
- High producing cows need 17 to 18 percent crude protein, dry cows 12 to 14 percent, and heifers 12 to 16 percent crude protein

# Protein İhtiyaçları

- Rumen günde 1.3-2.3 kg mikrobiyel protein üretebilir.
- 0.5 Kg ham protein yaklaşık 5 kg süt verimi sağlayabilir (yaşama payı ve süt verimini içerir).
- Yüksek verimli inekler % 17-18, kurudaki inekler % 12-14 ve düveler % 12-16 ham proteine ihtiyaç duyarlar.

# Minerals and Vitamins

## Micro nutrients



# Mineraller ve Vitaminler

## Mikro besin maddeleri





# Macro Minerals

- Fed at the rate of grams per animal per day
- Measured and expressed in the ration as percent of the dry matter (0.80 per calcium)
- The common macro minerals are added and balanced in dairy rations include: sodium (Na), chlorine (Cl), calcium (Ca), phosphorous (P), magnesium (Mg), and potassium (K)



# Makro Mineraller

- Hayvan başına günlük olarak gram ölçüğünde verilirler.
- Rasyonda kuru maddenin yüzdesi şeklinde ifade edilirler
- Rasyonlarda yaygın şekilde eklenen makro mineraller: sodyum (Na), klor (Cl), fosfor (P), Magnezyum (Mg) ve potasyum (K).



# Micro Minerals

- Added to rations at the level of milligrams per day (such as 6 mg of selenium)
- Measure and express in the ration as parts per million (ppm)
- Also called trace minerals
- Common micro or trace minerals include copper (Cu), cobalt (Co), iodine (I), iron (Fe), manganese (Mn), selenium (Se), and zinc (Zn)



# Mikro Mineraller

- Günlük olarak rasyonlara miligram düzeyinde katılırlar (6 mg Se )
- Rasyonda milyonda kısım (ppm) olarak ifade edilir.
- Aynı zamanda iz mineraller olarak adlandırılırlar.
- Yaygın olarak kullanılan mikromineraller arasında bakır (Cu), kobalt (Co), iyot (I), demir (Fe), manganez (Mn), selenyum (Se) ve çinko (Zn).



# Mineral Delivery

- Forced fed
  - Mixed in the TMR (total mixed ration)
  - Mixed with grain and/or forage
  - Topdressed individually
- Free choice
  - True appetite (salt)
  - Consumed base on texture or palatability
- Injectable (experimental)



# Minerallerin Verilme Tarzı

- Zorlamalı yemleme
  - Toplam karma rasyon (TKR) içinde verme
  - Dane yem ve/veya kaba yemle karıştırılarak verme
  - Bireysel anlamda yemin üstüne dökülerek verme
- Serbest seçim
  - Yem tüketim isteği (tuz)
- Enjeksiyon şeklinde verme (deneysel amaçlı)



# Organic vs. Inorganic Minerals

- Inorganic minerals are bonded mineral to mineral such as sodium chloride
- Organic minerals are bonded mineral to an organic molecule such as zinc methionine
- Organic minerals are 5 to 15 times more expensive than inorganic
- Organic minerals may improve health or reproduction related to its absorption and tissue levels of delivery



# Organik ve inorganik minerallerin karşılaştırılması

- İnorganik mineraller sodyumklorür örneğinde olduğu gibi mineral-mineral şeklinde bağlanırlar
- Organik mineraller çinkometiyonin örneğinde olduğu gibi mineral-organik molekül şeklinde bağlanır
- Organik mineraller inorganik minerallerden yaklaşık 5-15 kez daha pahalıdır
- Organik mineraller abzorbsiyon ve doku seviyeleriyle ilişkili olarak hayvanın sağlığını ve üreme performansını artırabilir. ue levels of delivery





# Vitamins

- Fat Soluble: IU per day (international units)
  - A (surface lining--skin, uterus, and udder)
  - D (sunshine vitamin, Ricketts)
  - E (anti-oxidant, complements Se)
  - K (blood clotting)
- Water Soluble: milligrams per day
  - Biotin (foot improvement)
  - Niacin or B 3 (ketosis and energy transfer)
  - Thiamine
  - B 12 (cobalt needed for rumen synthesis)



# Vitaminler

- Suda çözünenler: IU/gün (International Unit:Uluslararası Birim)
  - A (yüzeyi kaplayan- deri, uterus ve meme)
  - D (güneş ışığı vitamini,Raşitizm)
  - E (anti-oksidant, Se ile tamamlayıcı etki gösterir)
  - K (kan pıhtılaşması)
- Suda çözünenler: mg/gün
  - Biotin (ayak gelişimi)
  - Niyasin veya B 3 (ketosis veya enerji transferi)
  - Tiyamin
  - B 12 (rumen sentezi için gerekli olan kobalt)



# Vitamin Delivery

- Feed delivered
  - In the TMR, grain, or topdressed
- Injected
  - Dry and transition cows management
  - Avoids poor absorption
- Water
  - Water soluble and easier to dispense under pasture conditions

# Vitaminlerin Verilme Tarzı

- Yemle verme
  - TKR ve dane yem içerisinde verme veya yemin üzerinde serpiştirerek verme
- Enjeksiyon yoluyla verme
  - Kuru dönem veya geçiş dönemindeki ineklerin idaresi
  - Yetersiz absorpsiyonu önler
- Su
  - Otlatma şartlarında suda çözünen ve dağıtılması kolay olan

Water

**Essential and Inexpensive**

Su

**Esansiyel ve Ucuz**

# Factors Impacting Water Requirements

- Body weight (454 vs 636 Kg cow)
- Milk yield (18 vs 36 Kg of milk)
- Temperature (over degrees)
- Feed intake (18 vs 22 Kg dry matter intake)
- Sodium levels (over 0.18 percent Na)
- Feed moisture (silage vs dry hay)



# Su İhtiyaçlarını Etkileyen Faktörler

- Vücut ağırlığı (454'ye karşılık 636 kg/inek)
- Süt verimi (18 ve 36 Kg süt)
- Sıcaklık (derece)
- Yem tüketimi (18 ve 22 Kg kuru madde tüketimi)
- Sodyum seviyeleri (% 0.18'in üstünde)
- Yemdeki nem içeriği (silaj ve kuru ot)





# Water Guidelines

- 5.0 -7.5 cm per cow (free stall barn)
- 0.67 linear m per cow (return from parlor)
- 2 waterers per group
- 15 to 50 cm deep
- Open tanks
- Monitor for lapping and splashing



# Su tüketimiyle ilgili bazı bilgiler

- 5.0 -7.5 cm/inek (serbest barındırma)
- 0.67/m/inek (sağım odasından dönüşte)
- Her grup için 2 suluk
- 15 - 50 cm derinlik
- Açık tanklar
- Su dökülmesi ve sıçramasının gözlenmesi



# Low Water Intake

- Water availability and space (5 cm of trough per cow or one waterer per 20 cows)
- Water quality
  - Bacteria
  - Minerals
  - Odor or debris
- Stray voltage
- Check intake with a water meter



# Düşük Su Tüketimi

- Sudan yararlanma ve sulama alanı (İnek başına 5 cm suluk uzunluğu veya 20 inek için 1 suluk)
- Su kalitesi
  - Bakteri
  - Mineraller
  - Koku veya artıklar
- Bir su metresiyle su tüketiminin ölçülmesi



Energy

The Non-Nutrient



Enerji

Besin maddesi değildir



# Enerji Kaynakları

- Karbonhidrat
- Katı ve sıvı yağlar
- Proteinler
- Vitaminler



# Energy Forms

- Gross energy (burn) - fecal (30 percent) =
- Digestible energy (DE) = GE - fecal loss (30 percent)
- DE - urine (3 percent) - gas (7 percent) =
- Metabolizable energy (ME) = DE - urinary and gas losses
- Net energy (NE) = ME - heat losses
- NE used: maintenance, milk, reproduction, growth, fat





# Enerjinin Birimlendirilmesi (ifade edilmesi)

- Kalori: 1 g suyun sıcaklığını 1 C artırmak için gerekli enerji miktarı
- Bir kilokalori = 1000 kalori
- Mcal = megakalori = 1,000,000 kalori = 1,000 Kcal



# Use of Net Energy

- NE-Lactation ( $NE_L$ )
- NE-Maintenance ( $NE_M$ )
- NE-gain ( $NE_G$ )
- $NE_L$  and  $NE_M$  similar in value



# Net Enerjinin Kullanılması

- NE-Laktasyon ( $NE_L$ )
- NE-Yaşama payı ( $NE_{ym}$ )
- NE-besi ( $NE_b$ )
- $NE_L$  and  $NE_{yp}$  değer olarak benzerdir.



# Measuring Energy

- TDN collects urine and fecal losses and nutrient intake in a research facility
- Net energy collects body heat, milk, urine, gas, and fecal losses in a calorimeter
- Estimate energy using the nutrient profile
  - Old system used fiber (ADF and NDF)
  - New NRC uses each nutrient
  - Use of *in vitro* digestibility systems



# Enerjinin Ölçülmesi

- TSBM idrar ve dışkı kayıplarını ve besin madde tüketimini dikkate alır
- Net enerji vücut ısısı, süt, idrar,gaz ve dışkı kayıplarını dikkate alır.
- Besin madde profili dikkate alınarak enerji tahmini
  - Eski sistem lifsi maddeleri kullanır (ADF ve NDF)
  - Yeni NRC sistemi her besin maddesini kullanır
  - İn vitro sistemlerin kullanılması



# Signs of Energy Deficiencies in High Producing Cows

- Drop in milk production
- Decline in milk components (both or either fat and protein)
- Loss of body condition
- Anestrus and a decline in reproduction
- Ketosis
- Decline in dry matter intake



# Yüksek verimli süt sığırlarında enerji eksikliğinin belirtileri

- Süt veriminde düşme
- Süt bileşenlerinde düşme (yağ ve protein içeriğinde düşme)
- Vücut kondisyonunda düşme
- Anestrus ve üreme performansında düşme
- Ketosis
- Kuru madde tüketiminde düşme



# Dairy NRC 2001 & Energy

- Energy efficiency drops with:
  - Higher dry matter intake (multiple of maintenance or additional 10 Mcal of NE<sub>L</sub>)
  - Lower quality ration ( $< 0.65$  Mcal/lb DM)
- Pasture walking and topography increases NE<sub>M</sub>
- Heat and cold stress increases NE<sub>M</sub>
- Higher milk protein and/or fat increases NE<sub>M</sub>





# Süt sığırları için NRC 2001 & Enerji

- Enerji etkinliğini aşağıdaki faktörler düşürebilir:
  - Yüksek kuru madde tüketimi
  - Düşük rasyon kalitesi (  $< 0.65\text{Mcal/lb KM}$ )
- Çayırdaki yürüme (hareket) ve eğim NEyp'ni artırabilir
- Isı ve soğuk stresi NEyp'ni artırabilir
- Yüksek süt protein ve/veya yağ NEyp'ni artırır.

