BÜYÜK VE KÜÇÜKBAŞ HAYVAN BESLEME

Prof. Dr. Murat Görgülü

Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

ADANA-2009

ÖNSÖZ

Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme Dersi Zootekni Eğitiminin Temel Derslerindendir. Bu ders kitabında geviş getiren (ruminant) hayvanların beslenmesi konusundaki teorik temel bilgiler ve uygulamaya aktarılabilecek pratik bilgiler verilmektedir. Bu ders kitabının hazırlanması yaklaşık 5 yıllık bir süreyi almıştır. Bu süre içinde hazırlanan not 3 yıl okutulmuş eksiklik ve fazlalıkları göz önüne alınarak mümkün olduğunca öğrenciye yararlı olacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Ancak bir kaynak kitap olarak başvurulabilecek bilgilerle de donatılmıştır.

Bu kitap besleme biliminin tarihi gelişimi, süt sığırı, buzağı, kasaplık sığırlar, koyun, kuzu, keçi ve oğlakların beslenmesi ana başlıklarını içermektedir. Bu hayvanların gereksinmelerinin saptanmasında daha çok Amerikan Ulusal Araştırma Konseyinin (NRC, National Research Council) çalışmaları baz alınmıştır. Ayrıca kitabın temel çatısı oluşturulurken "Livestock Feeds and Feeding" (Church, 1991) isimli kitaptan önemli düzeyde faydalanılmıştır.

Kitabın hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ederken, kitap hakkındaki değerlendirmeleri ve yön veren katkıları nedeniyle Sayın Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU'ya, yazım sırasındaki katkıları nedeniyle Sayın Ar. Gör. Sabri YURTSEVEN'e ayrıca teşekkür ediyorum.

Bu kitabın öğrencilerimize ve bir kaynak kitap olarak kullanacak yetiştiricilerimize faydalı olmasını diliyorum.

Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ

Adana, Mart 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BÖLÜM I 1
1. GİRİŞ 1
BÖLÜM II 3
2. HAYVAN BESLEME BİLİMİ VE TARİHİ GELİŞİMİ 3
2.1. Doğal (Naturalistik) dönem (MÖ 400-MS 1750) 4
2.2. Analitik Dönem (1750-1900) 4
2.3. Biyolojik Dönem(1900 ve sonrası) 5
2.4. Moleküler Dönem (1955 ve sonrası) 5
2.5. Yeni dönem besleme Çalışmaları 5
BÖLÜM III 6
3. SÜT SIĞIRLARININ BESLENMESİ 6
3.1. Laktasyon ve Gebelik Siklusu 7
3.1.1. Pik Dönemi (Faz I=0-70 gün) 8
3.1.2. Pik Yem Tüketimi (Faz II=70-140 gün) 14
3.1.3. Laktasyon ortası ve sonu (Faz III=140-305 gün) 14
3.1.4. Kuru Dönem (Faz IV=Doğum öncesi 60-14 gün) 15
3.1.5. Doğumun Yaklaştığı Dönem (Faz V=Doğum Öncesi 2 hafta) 18
3.2.5. 1.Yüksek Kondüsyonlu İnek 20
3.2.5.2. Damızlık Düveler 20
3.2.Vücut Kondisyon Skoru ve Takdiri 21
3.2.1.Vücut Kondisyon Skoru İle İlgili Çalışmalar 22
3.2.2. Laktasyonun Değişik Aşamalarında Optimum Vücut Kondisyonları 24
3.2.2.1. Doğumda 24
3.2.2.2. Laktasyonun Başı 24
3.2.2.3.Laktasyonun Ortası 25
3.2.2.4. Laktasyonun Sonu 25
3.2.2.5. Kuru Dönem 25
3.2.2.6. Düveler 26
3.3. Süt Sığırlarının Beslenmesinde Özel Konular 26
3.3.1. Enerji 26
3.3.1.1. Süt Sığırı Rasyonlarında Yağ Kullanımı 27
3.3.1.2. Yağ Kaynakları 28
3.3.1.3. Karbonhidratlar 30
3.3.2. Protein 32
3.3.2.1.Bypass Protein (Rumende yıkıma dirençli protein) 33
3.3.2.2. Korunmuş Aminoasitler 34
3.3.3 Vitaminler 35

3.3.3.1. Vitamin A ve D 35
3.3.3.2. Vitamin E 36
3.3.3.3. Suda Çözünebilir Vitaminler 36
3.3.4. Mineraller 37
3.3.4.1. Ca ve P 37
3.3.4.2. Na ve Cl 37
3.3.4.3. Diğer Mineraller 38
3.3.5. Tampon Maddeler 39
3.3.6.Su 39
BÖLÜM IV 40
4. SÜT SIĞIRLARININ BESİN MADDE GEREKSİNMELERİ 40
4.1. Yem Tüketimini Etkileyen Faktörler 40
4.2. Yem Tüketiminin Belirlenmesi 43
4.3. Laktasyonda Yem Tüketimin Optimizasyonu 44
4.4. Süt Sığırlarının Enerji Gereksinmesi 45
4.4.1. Yaşama Payı Gereksinmesi 45
4.4.2. Gebelik Gereksinmesi 47
4.4.3.Verim Payı Gereksinmesi 48
4.5. Protein Gereksinmesi 49
4.5.1.Yaşama Payı Gereksinmesi 53
4.5.2.Verim Payı Protein Gereksinmesi 54
4.5.3. Gebeliğin Son Dönemindeki Protein Gereksinmesi 57
4.6. Mineral Gereksinmesi 58
4.6.1. Kalsiyum (Ca) 58
4.6.2. Fosfor Gereksinmesi 60
4.6.3. Sodyum 60
4.6.4. Magnezyum 61
4.7. Vitamin Gereksinmeleri 62
4.7.1.Vitamin A 62
4.7.2. D Vitamini 62
BÖLÜM V 64
5. SÜT SIĞIRLARININ GEREKSİNMELERİNİN SAPTANMASI VE RASYON HAZIRLAMA 64
5.1. Rasyon Hazırlama 64
5.2. Rasyon Hazırlama Teknikleri 65
5.2.1. Deneme Yanılma Yöntemi 65
5.2.2 Pearson Kare Yöntemi 65
5.2.3. Cebirsel Yöntem 66
5.2.4. Doğrusal(linear) Programlama Tekniği İle Rasyon Hazırlama 67
BÖLÜM VI 83
6. SÜT SIĞIRLARINDA YEMLEME SİSTEMLERİ 83
6. 1. Standart Yemleme 83

6. 2. Stratejik Yemleme 85
6. 3. Tam Yemleme (TMR) 86
6.4. Stratejik Tam Yemleme 88
6.5. Yemleme Sistemlerinin Karşılaştırılması 89
6.6. Pratik Yemlemede Bazı Özel konular 92
6.6.1. Kaba Yemler ve Süt Sığırlarının Beslenmesindeki Yeri 92
6.6.2. Gruplandırma 96
6.6.3.Yemleme sırası 98
6.6.4. Yemleme sıklığı 98
BÖLÜM VII 101
7. BUZAĞI VE DÜVELERİN BESLENMESİ 101
7.1. Yeni doğan buzağıların beslenmesi 101
7.2. Önmidelerin Gelişimi 103
7.3. Ön midelerin ve epitel dokuların gelişimi 106
7.4 Sütten Kesimden Önce Buzağıların Beslenmesi 109
7.5. Genç Buzağılar için Sıvı Yem 110
7.6. Süt İkame Yemleri 112
7.6.1.Vitaminler 113
7.6.2. Antibiyotikler 115
7.6.3. Probiyotikler 116
7.6. 4.Diğer Katkılar 116
7.7. Elektrolitler 116
7.8. Kesif Yem ve Su 117
7.9. Sütten Kesim 119
7.10. Üçüncü Aydan Doğuma Kadar Düvelerin Beslenmesi 120
7.11. Damızlık Dışı Erkek Buzağıların Beslenmesi 121
7.12. Süt Danası Üretimi 121
BÖLÜM VIII 123
8. SIĞIR BESİSİ 123
8.1. Büyüme 123
8.2. Semirtme=fattening 124
8.3. Besi 125
8.4. Besi Performansı ve Karkas Kalitesini Etkileyen Faktörler 128
8.4.1. Besi Başı Canlı Ağırlık 128
8.4.2. Besi Süresi ve Besi Sonu Canlı Ağırlık 128
8.4.3. Rasyon Enerji Düzeyi ve Enerji Alımı 129
8.4.4. Rasyon Protein Düzeyi ve Protein Kaynağı 131
8.4.5. Telafi Edici Büyüme 133
8.4.6. Rasyonda Yağ Kullanımı 134
8.4.7. Rasyonda İyonofor Kullanımı 135
8.5. Entansif Sığır Besisi 136
8.5.1. Sürekli Kesif Yem Besisi (Entansif Besi) 136
8.5.2. İki Aşamalı Besi (Büyütme-Besi) 138

8.5.3. Entansif beside kaba yemler 142
8.5.4. Tane Yemler ve Tane Yemlere Yapılan Uygulamalar 145
8.5.5. Tane Yemlerin Karşılaştırılması 148
8.5.6. Beside Protein Supplementi Kullanımı 148
8.5.7. Rumende Yıkıma Dirençli Proteinler 149
8.6. Yem Katkı Maddeleri 152
8.6.1. Büyüme Uyarıcıları 152
8.6.1.1. Antibiyotikler 152
8.6.1.2. İyonoforlar 153
8.6.1.3. Hormon ve Hormon Benzeri Maddeler 154
8.6.1.4. Probiotikler 155
8.6.1.5. Tampon Maddelerin Kullanımı 156
8.7. Beside En Çok Karşılaşılan Metabolik Problemler 157
8.7.1. Asidozis 157
8.7.2.Şişme 159
8.7.3. Laminitis (Tırnak İltihabı) 162
8.7.4. Karaciğer Abseleri 163
8.7.5. Negatif Birliktelik Etkisi 164
8.8. Yemlik Yönetimi 165
IX. BÖLÜM 167
9. KASAPLIK SIĞIRLARIN BESİN MADDE GEREKSİNMELERİ 167
BÖLÜM X 174
10. KOYUN BESLEME 174
10.1. Koyunların Besin Madde Gereksinmeleri 174
10.1.1.Su Gereksinmesi 174
10.1.2. Enerji Gereksinmesi 175
10.1.3. Protein Gereksinmesi 179
10.1.4. NPN Kullanımı 179
10.1.5. Mineral Madde Gereksinmeleri 180
10.1.5.1. Tuz Gereksinmesi 181
12.1.5.2. Bakır 181
10.1.5.3.Selenyum 182
10.1.6. Vitaminler 183
10.2. Vücut Kondisyon Skoru 183
10.3. Pratik Koyun Besleme 185
10.3.1. Kuru Dönem(16 hafta) 186
10.3.2. Çiftleşme Sezonu ve Flushing Beslemesi 187
10.3.3. Erken Gebelik 188
12.3.4. Gebeliğin Ortası 189
10.3.5. Gebeliğin Son Dönemi 189
10.3.6. Laktasyon 191
10.4. Dünya'da Uygulanan Bazı Meralatma ve Üretim Sistemleri 193
10.4.1. Büyük otlaklar (Rangeland) 193

10.4.2. Yarıkurak Otlaklar 194
10.4.3. Yapay Meralar 194
10.5. Koyun Üretimindeki Beslenme Stresleri 195
10.6. Zehirli Bitkiler 196
XI. BÖLÜM 197
11. KUZU BÜYÜTME 197
11.1. Yeni Doğmuş Kuzular 197
11.1.1. Doğum Ağırlığındaki Varyasyonlar ve Doğum Ağırlığının Etkileri 197
11.1.2. Kolostrum 198
11.1.3. Kuzu Gelişimi 200
11.2. Kuzuların Beslenmesi 201
11.2.1. Süt Tüketimi 201
11.2.2. Sütten Kesimden Önce Kuzuların Yemlenmesi 202
11.2.3. Alıştırma Yemlemesi (=Creep Feeding) 202
11.2.4. Kaba Yemler 203
11.2.5. Kuzuların Otlatılması 204
13.2.6. Erken Sütten Kesim 204
11.2.7. Süt İkame Yemi (SIY) ile Kuzu Büyütme 206
11.2.8. Süt İkame Yemleri 207
11.2.9. SIY ile Kuzu Büyütmede Sütten Kesim 208
11.3. Sütten Kesilen Kuzuların Beslenmesi 209
11.4. İşletme Dışından Satın Alınan Kuzuların Yönetimi 210
BÖLÜM XII 212
12. KUZU BESİSİ 212
12.1. Besin Madde Gereksinmeleri 212
12.1.1.Enerji Gereksinmesi 213
12.1.2. Protein Gereksinmesi 213
12.1.3. Mineral ve Vitamin Gereksinmeleri 216
12.1.3.1. Ca ve P 216
12.1.3.2. Tuz 216
12.1.3.3. İz Elementler 217
12.1.3.4. Vitaminler 217
12.1.4. Su Gereksinmesi 218
12.2. Kuzu Besisinde Kullanılan Yem Hammaddeleri 218
12.2.1. Kesif Yemler 218
12.2.1.1. Enerji Yemleri 218
12.2.1.2. Protein Yemleri 219
12.2.2. Kaba Yemler 220
12.2.3. Mineral Katkıları 220
12.2.4. Vitamin Katkıları 221
12.2.5. Diğer Yem Katkıları 221
12.3. Besi Şekilleri 222

12.3.1. Mera Besisi 222
12.3.2. Entansif Besi 223
12.3.2.1. Enerji 224
12.3.2.2. Kaba/Kesif Yem Oranı 225
12.3.2.3.Enerji Kaynağı 226
12.3.2.4. Protein Düzeyi 228
12.3.2.5. Protein kalitesi 230
12.3.2.6.Yemleme Sistemleri 233
12.3.2.7.Yemlere Uygulanan Muamele 236
12.3.3. Kuzu Besisindeki Potansiyel Besleme Problemleri 238
XIII. BÖLÜM 241
13. KEÇİ BESLEME 241
13.1. Keçilerin Besin Madde Gereksinmeleri 241
13.1.1. Enerji Gereksinmesi 242
13.1.1.1.Yaşama Payı Enerji Gereksinmesi 244
13.1.1.2.Gebelikte Enerji Gereksinmesi 245
13.1.1.3. Canlı Ağırlık Kazancı İçin Enerji Gereksinmesi 246
13.1.1.4. Laktasyon İçin Enerji Gereksinmesi 247
13.1.1.5. Kıl Gelişimi İçin Enerji Gereksinmesi 247
13.1.2. Protein Gereksinmesi 247
13.1.2.1.Yaşama Payı Protein Gereksinmesi 248
13.1.2.2. Canlı Ağırlık Kazancı İçin Protein Gereksinmesi 248
13.1.2.3. Gebelik Protein Gereksinmesi 249
13.1.2.4. Süt Verimi İçin Protein Gereksinmesi 249
13.1.2.5. Kıl Üretimi İçin Protein Gereksinmesi 249
13.1.3. Mineral Gereksinmesi 249
13.1.3.1. Kalsiyum 250
13.1.3.2. Fosfor Gereksinmesi 250
13.1.3.3. Sodyum ve Klor Gereksinmesi 251
13.1.3.4. Magnezyum Gereksinmesi 251
13.1.3.5. Potasyum Gereksinmesi 251
13.1.3.6. Sülfür Gereksinmesi 252
13.1.3.7. Demir Gereksinmesi 252
13.1.3.8. Iyot Gereksinmesi 253
13.1.3.9. Bakır ve Molibden Gereksinmesi 253
13.1.3.10. Çinko Gereksinmesi 253
13.1.3.11. Manganez Gereksinmesi 253
13.1.3.12. Diğer Mineraller 254

13.1.4. Vitaminler 254
13.1.4.1. Vitamin A 254
13.1.4.2. Vitamin D 255
13.1.4.3. Vitamin E 255
13.1.4.4. Vitamin K 255
13.1.4.5. B Kompleksi Vitaminler 255
13.1.5. Su 256
VIV. BÖLÜM 257
14. PRATİK KEÇİ BESLEME 257
14.1. Keçilerde Yemlenme Davranışı 257
14.2. Yem Tüketimi 258
14.3. Sağmal Keçilerin Beslenmesi 259
14.3.1. Üretim Sezonuna Göre Keçilerin Beslenmesi 260
14.3.1.1. Çiftleştirme Sezonu ve Gebelik 260
14.3.1.2. Laktasyon Dönemi 261
14.4. Süt Verimini Etkileyen Faktörler 264
14.4.1. Doğum Tipi 264
14.4.2. Rasyon Enerji Düzeyi ve Enerji Alımı 264
14.4.3. Rasyonda Yağ Kullanımı 264
14.4.4. Rasyon Protein Düzeyi ve Kayanağı 265
14.4.5. Tampon Maddeler 267
14.5. Süt Kompozisyonunu Etkileyen Besleme Faktörleri 268
XV.BÖLÜM 269
15. OĞLAKLARIN BESLENMESİ 269
15.1. Sütten Kesim Öncesi 269
15.2. Sütten Kesim Sonrası 272
15.2.1. Damızlık Dişi Oğlakların Beslenmesi 272
15.2.2. Oğlak Besisi 272
Kaynaklar 276
Geviş Getiren Hayvanların Beslenmesinde Kullanılan Bazı Yem Hammaddelerinin Besin Madde Kompozisyonu 283

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Ruminant hayvanlar doğada özellikle yüksek selülozlu materyalleri kullanabilme bakımından önemli bir adaptasyon sergilemişlerdir. Evciltilmeyle birlikte bu hayvanlarla insanlar arasında bir simbiyotik yaşam başlamıştır. Geviş getiren hayvanlarda sindirim sisteminde anatomik ve fonksiyonel olarak tek midelilerden ve kanatlılardan önemli düzeyde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu anatomik ve fonksiyonel farklılıklar geviş getiren hayvanların diğer hayvanlar ve insan tarafından kullanılmayan selülozlu materyalleri kullanabilmesine izin vermektedir. Geviş getiren hayvanlarda ön midelerdeki mikrobiyel aktivite ve simbiyotik yaşam diğer hayvanlarda dışardan temin edilmesi zorunlu olan B grubu vitaminlere ve aminoasitlere olan bağımlılıklarını ortadan kaldırmaktadır.

Dünya nüfusunun hızla artması insanların hayvansal gıda gereksinmelerinin karşılanmasında önemli sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunlar entansif üretimle her ne kadar azaltılmaya çalışılsa da, özellikle Dünyanın gıda yetersizliği çekilen az gelişmiş veya gelişmemiş bölgelerinde, bu hayvanlar insanlarla gıda için yarışamazlar. Yani hayvanlar ancak insanlar tarafından kullanılamayacak yan ürünleri kullanabilirler. Bu bölgelerde hayvanın dışkısı, gübre ve yakıt olarak kullanılmakta, eti ve sütü insanların beslenmesi için büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu hayvanlardan elde edilen yapağı, kıl, tiftik, keşmir ve deri gibi ürünlerde hem gelişmemiş toplumlarda hem de modern toplumlarda toplum yaşamının önemli bir unsuru olan giyim-kuşam amacıyla kullanılmaktadır.

Geviş getiren hayvanlar, her gelişmişlik düzeyindeki toplumlarda ve çok farklı iklim koşullarında toplumların hayatında önemli rol oynamaktadır. Bu hayvanların üretiminde verim ve elde edilen ürün kalitesi büyük oranda besleme düzeyi ve dengeli beslemeye bağlı olarak değişir. Ayrıca yem giderleri toplam giderlerin %60'ından fazlasını oluşturur. Geviş getiren hayvanların yemleri, beslenmesi, kritik dönemleri, besin madde gereksinmeleri, rasyonlarının hazırlanması konularında zooteknistlerin ve üreticilerin yeterli bilgi ve pratik birikiminin olması kaliteli hayvansal üretim yanında ekonomik bir faaliyet gerçekleştirilmesine de katkı

sağlayacaktır. Mevcut kitapta geviş getiren hayvanların beslenmesi konusundaki teorik temel bilgiler ve uygulamaya aktarılabilecek pratik bilgiler verilmektedir.

BÖLÜM II

2. HAYVAN BESLEME BİLİMİ VE TARİHİ GELİŞİMİ

Hayvansal üretimde et, süt, yumurta, yapağı gibi ürünlerin elde edilebilmesi için hayvanın fonksiyonlarını ve gereksinmelerini tam olarak bilmek ve ona göre uygun bir şekilde beslemek gerekmektedir. Tarımsal üretimin (hayvansal ve bitkisel üretim) temel unsuru insanların sağlıklı bir şekilde beslenmesidir.

Mevcut sistem içinde bitkinin iyi beslenmesi hayvanın iyi beslenmesi, bitki ve hayvanın iyi beslenmesi de insanların kaliteli tarımsal ürünlerle beslenebilmesinin ana koşuludur.

Bu durumda besleme bilimi nedir? Sorusu karşımıza çıkmaktadır. Besleme bilimi insanlık tarihi kadar eski bir bilim dalıdır. Besleme, canlı hücreye hayatını devam ettirmesi ve verim verebilmesi için besin madde temini ve kullanımını sağlayan bir dizi olay olarak tanımlanabilir. Bu olayları ve ilişkileri inceleyen bilim dalıda besleme bilimidir.

Hayvan beslemenin modern tanımı ise **hayvansal hücrelerin yaşama, büyüme, iş, verim ve üreme gibi hayati faaliyetlerinde yer alan bir çok metabolik reaksiyonların optimum seyri için dıştaki kimyasal ortamdan gerekenlerin sağlanması** şeklinde yapılabilir. Hayvan besleme basit anlamda hayvanların gereksinmesini karşılayacak yemlerin (rasyonun) ekonomik olarak hayvanlara sağlanması faaliyetidir.

Bunun için;

1) Hayvanların besin madde ihtiyaçları ve bunu etkileyen faktörlerin,
2) Yemlerin besin madde kompozisyonlarının,
3) Bu besin maddelerinin yarayışlılıklarının (sindirilebilirlikleri ve metabolize edilebilirlikleri).
4) Yemlerin antibesinsel içeriklerinin bilinmesi gerekir.

Besleme bilimi, sadece besin maddeleri, onların fonksiyonları, mevcudiyetleri ve aralarındaki interaksiyonlarla ilgilenmez, ayrıca, Hayvan Davranışları, Sindirim Fizyolojisi, Biyokimya, Analitik Kimya konularını da kısmen içine alır. Doğrudan ilgili bu bilim dalları yanında, Tarla Bitkileri Üretimi, Toprak Bilimi, Endokrinoloji, Bakteriyoloji, Genetik, Metabolik Hastalıklar konusundaki bilim dallarıyla da yakından ilgilidir.

Hayvan Besleme Biliminin gelişim seyri aşağıdaki dönemlere göre değerlendirilebilir.

1) Doğal (naturalistik) dönem (MÖ-400, MS 1750)
2) Analitik (kimyasal) dönem (1750-1900)
3) Biyolojik dönem (1900- ve sonrası)
4) Moleküler veya hücresel dönem (1955 ve sonrası)

2.1. Doğal (Naturalistik) dönem (MÖ 400-MS 1750)

Bu dönemde yiyecekler; kozmetik maddeleri, ilaç, sihirli maddeler, tabular olarak değerlendirilmiştir. Örnek; yağlar saç büyümesini uyarmak için kullanılmıştır. Kısmen gıdalar ve hastalıklar arasındaki ilgiler kavranmıştır.

Bir kısım dini ve tarihi yazıtlarda göz hastalıklarının tedavisinde karaciğer suyunun kullanıldığı bilinmektedir (Karaciğer vitamin A için depo organıdır)

•**1600 lerde Santarious** İtalyada kendisini yemekten önce ve sonra tartmıştır. İlk canlı ağırlık kazancı bu tarihlerde belirlenmiştir. Ayrıca araştırıcı yemekten sonraki bir kısım ağırlık kaybını terleme ile açıklamıştır.

•**16. Asırda Skorbüt hastalığı ve Vitamin C ilişkisi ortaya kondu.**

•**1535 te Jacques Cartier'e** (Fransız denizci) Amerika yerlileri tayfalarında görülen hastalığın (skorbüt) tedavisi için bir kısım yaprak çaylarını önermişler ve bunların faydalı olduğu gözlenmiştir.

•**1747 James Lind** (İngiliz Deniz Kuvvetlerinde bir doktor) Skorbüt için ilk bilimsel deneyi yapmış, denemesinde deniz suyu, sülfirik asit, sirke ve turunçgil suyu kullanmıştır. Turunçgil suyunun faydalı olduğu belirlenmiştir. İngilizler bu tarihten sonra denizlerde üstünlük sağlamışlardır.

2.2. Analitik Dönem (1750-1900)

•1770-1796 Antoine Lavoisier yemlerin metabolize edildiğini keşfetti. Lavoisier Besleme ve Kimya Biliminin Babası olarak anılmaktadır.

Denemelerinde solunum, oksidasyon ve kalorimetre konularını incelemiştir.

Yemler + Oksijen $\Longrightarrow CO_2 + H_2O$ + Isı

Buz içeren bir kutuya Guina domuzu koymuş eriyen buzu kaydederek hayvanların çevreye yaydığı ısıyı belirlemiştir.•1840 Justus Liebig (Alman) yemlerin besleyiciliğinin azot içeriği ile ilgili olduğunu üzerinde durmuştur.

•**1871 Dumas (Fransız)** Almanlar Parisi kuşattığında süt sıkıntısı ile karşılaşılınca, yağ, karbonhidrat, protein ve minerallerden sentetik süt yapmaya çalışmış bebeklerin beslenmesinde kullanmış, ancak bebek ölümlerinin önüne geçememiştir.

•**1881-1906 Lunin (Alman)** kazein, laktoz, yağ ve mineraller kullanarak yapay süt yapmış ve fareleri beslemiştir. Fransız araştırıcı ile benzer sonuçlar elde etmiştir. Yapılan süt ikamelerinde araştırıcılar vitaminler tanımlanmadığından başarılı olamamışlardır.

•**1897 Christian Eijkman (Alman)** Java'da beriberi hastalığı için kahverengi princin etkili olduğunu saptamıştır.

Parlatmanın avantajından insanlar o dönemde yararlanmışlardır. Parlatma ile yağ içeriği fazla olan kepek uzaklaştırıldığından princin dayanıklılığı artırılmıştır. Ancak beri beri hastalığı yaygınlaşmıştır. Sonraları prinç kepeğinin B1 vitamini (thiamin) içerdiği saptanmıştır.

2.3. Biyolojik Dönem(1900 ve sonrası)

1912 E.V.McCollum (Amerikalı) koyun keçi, sığır gibi hayvanlar yerine farelerle çalışmaya karar verdi ve fareler deney hayvanı olarak kullanılmaya başlandı.

1. Fareleri elde tutmak kolaydır.
2. Fareleri beslemek ve onlarla çalışmak ucuzdur.
3. Hızlı sonuç almak mümkündür.

1912 Dr.Casmir Funk hayati aminleri **"vitamin"** olarak nitelemiştir.

2.4. Moleküler Dönem (1955 ve sonrası)

Esansiyel besin maddelerinin fonksiyonları ortaya konmuştur. Enzim ve hormonların bir parçası olarak vitamin ve minerallerin durumu aydınlatılmıştır.

2.5. Yeni dönem besleme Çalışmaları;

Yeni dönemin besleme çalışmaları aşağıdaki konularda yoğunlaşmaktadır;

1) Besin maddelerinin birbirleri ve bir kısım etkin maddelerle ilişkileri,
2) Besin maddeleri ve dejeneratif hastalıklar arasındaki ilişkiler (Kanser, kalp ve dolaşım hastalıkları)
3) Yemler, yemlerin veya besin maddelerinin veriliş şekli ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişkiler.

BÖLÜM III

3. SÜT SIĞIRLARININ BESLENMESİ

Süt sığırı işletmelerinde toplam masrafın yaklaşık %50'sini yem masrafı oluşturmaktadır. Bu nedenle süt sığırı işletmelerinin karlılığı için uygun maliyetli besin maddelerince dengelenmiş yeterli miktarda yemle hayvanları beslemek gerekir. Süt sığırlarından beklenen verim ancak, gereksinim duydukları büyük miktarda besin maddesinin sağlanmasıyla elde edilebilir. Süt sığırlarının besin madde gereksinmeleri laktasyonun başından kuruya çıkıncaya kadar geçen dönemde büyük bir değişim gösterir.

Süt ineği laktasyonun pik döneminde, laktasyonun son dönemlerinden 3-10 kez daha fazla proteine gereksinim duyabilir. Laktasyonun başında süt ineklerinin besin madde gereksinmesinin dengelenmesi oldukça güçtür. Çünkü laktasyon 8.-10. haftada pike ulaşırken, kuru madde tüketimi, ancak 12.-15. haftalarda pike ulaşmaktadır. Süt sığırlarının beslemesinde hedef hayvanın besin madde gereksinmelerini dengeli bir şekilde karşılamak ve bu arada canlı ağırlık kaybı ve sindirim bozukluklarını minimize ederek hayvanın sağlığını korumak olmalıdır.

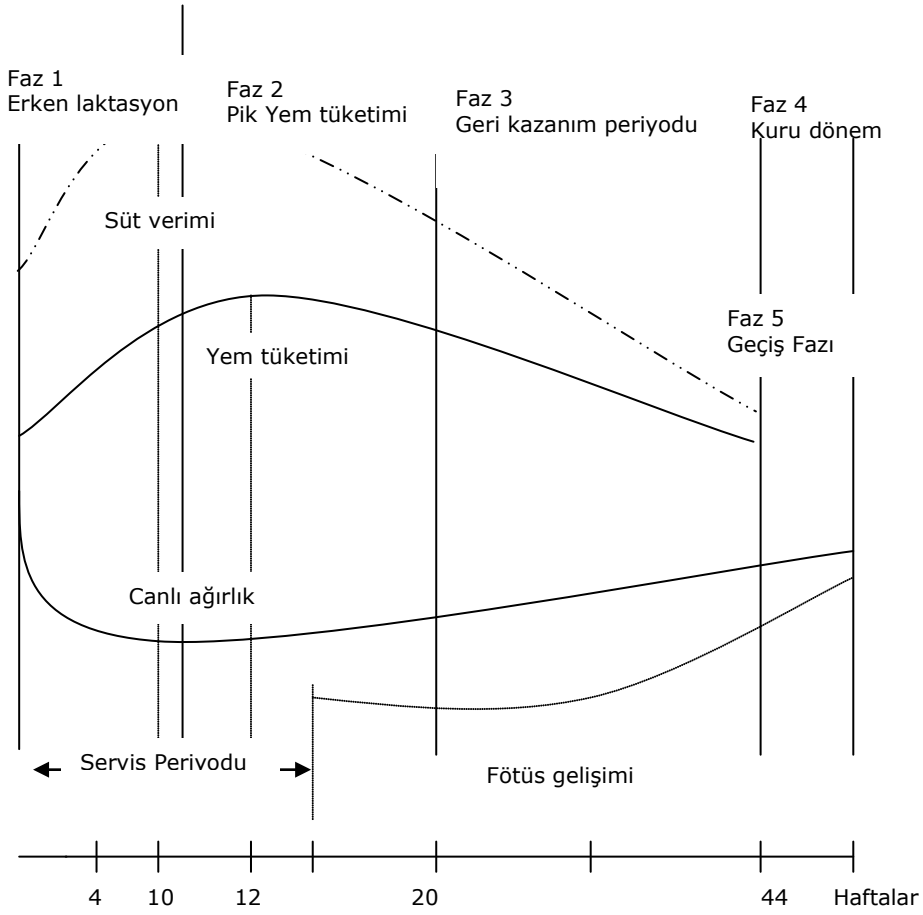
Laktasyonun başında süt verimi ve kuru madde tüketimi arasında gözlenen uyuşmazlık süt ineğinin 8-10 hafta negatif enerji bilançosunda kalmasına neden olur. Negatif bilanço dönemi yüksek verimli süt ineklerinde 20. haftaya kadar çıkabilir. Bu durumda inek gereksiniminin bir kısmını vücut rezervlerinden karşılamak (ödünç almak) durumunda kalır. **İyi kondisyonlu bir inek laktasyonun başında 90-135 kg canlı ağırlık kaybedebilir. Bu miktar canlı ağırlık kaybı 700-900 kg süt verimine karşılık gelir.** Negatif enerji dengesindeki inekler canlı ağırlık kaybederler. **Ancak ilk 60 gün için canlı ağırlık kaybı günde 1 kg'ı veya toplam 60-90 kg'ı aşmamalıdır. Bunun karşılığı vücut kondisyon skoru (VKS) olarak 1-1.5 tur.** Eğer hayvanın kondisyonu iyi olmazsa, pik süt verimi ve toplam laktasyon süt verimi optimalden daha düşük olacaktır.

Optimum kuru madde tüketiminden sonra tüketilen yem, gereksinmeleri dengeli bir şekilde karşılamaya başlar ve verim düştükçe inek gereksiniminden daha fazla besin maddesi alarak kaybettiği canlı ağırlığı geri kazanır. Fakat kuru dönemdeki canlı ağırlık

kazancının büyük kısmının fötüs gelişiminden kaynaklandığını unutmamak gerekir. Bu değişimler ve gereksinimler süt sığırlarının pratik beslenmesi ve yemlenmesindeki önemi göstermektedir. Bu bakımdan önerilen bir metotta fazlı yemlemedir. Fazlı yemlemede fazlar laktasyon periyodu ve gebelik siklusunda hayvanın gereksinmelerindeki değişimlere uygun olarak ortaya çıkmaktadır.

3.1. Laktasyon ve Gebelik Siklusu

Laktasyon ve gebelik siklusu 5 döneme ayrılabilir (Şekil 3.1). Bu dönemler hayvanın besleme yönünden farklı durumlarını gösterir. Yani bu dönemlere ayırma işleminde besleme kriterleri göz önünde tutulmaktadır.



Şekil 3.1. Laktasyondaki ineklerin süt verimi, yem tüketimi, canlı ağırlık ve fötüs ağırlığının değişimi.

1. Dönem (0-70 gün). İlk 10 haftayı içine alır. Bu dönem süt veriminin pike ulaştığı dönemdir. Vücut rezervleri süt verimi için kullanılmaktadır.

2. Dönem (70-140 gün). Bu dönem yem tüketiminin pike ulaştığı hayvanın gereksinme ve tüketiminin dengede olduğu 10-20. haftalar arasını içerir.

3. Dönem (140-305 gün). Bu dönemde hayvanın tüketimi gereksinimi aşmaya başlar. Bu dönemde hayvan gelecek laktasyon için vücut rezervlerini yeniden kazanır (21-44. haftalar).

4. Dönem (Kuru dönem). Büyük kısmı kuru dönem içinde kalır. Gebeliğin son 8-2 haftaları arasını kapsar. Canlı ağırlık kazancının (kondisyona yönelik) büyük kısmı bu dönemde gerçekleşir. Aynı zamanda meme dokularının rejenerasyonu memenin sonraki laktasyona hazırlanması bu dönemde gerçekleşir (45-49. haftalar).

5. Dönem. Gebeliğin son 2 haftasını içerir. Geçiş dönemi olarak ta nitelenir. Bu dönemde doğumu takiben hayvanın besin madde gereksinmesi çok yükseleceği için hayvanın ve rumen koşullarının laktasyon dönemindeki yüksek kesif yem gereksinmesine adapte edilmesi gerekir (50-52 haftalar).

3.1.1. Pik Dönemi (Faz I=0-70 gün)

Bu dönemde süt verimi hızla artar ve 6-8 haftalık dönemde süt verimi en yüksek değerine ulaşır. Bu dönemde hayvanın yem tüketimi süt ile vücuttan atılan enerjiyi karşılamaktan uzaktır. Özellikle enerji gereksinmesini karşılamak güçtür ve hayvan vücudundaki yağları enerji gereksinmesini karşılamak için kullanır. **Laktasyonun bu aşamasında süt veriminin 1 kg arttırılması laktasyonun sonunda yaklaşık 200 kg artış anlamına gelir.** Bununla birlikte hayvanın kuru madde ve besin madde tüketimi bu dönemde genellikle gereksinmenin gerisinde kalır (Şekil 3.1). Dolayısıyla bu dönem negatif besin madde dengesinin söz konusu olduğu dönemdir.

Üreme bakımından sağlıklı inekler doğum sonrası ilk kızgınlıklarını 15-25 gün içinde gösterirler. Laktasyonun ilk 3 haftasındaki enerji yetersizliği follikül gelişimini ve dolayısısyla ilk kızgınlık ve ilk ovulasyon tarihini laktasyonun 60. gününe kadar geciktirebilir.

Bu dönemdeki amaç besin madde yetersizliğini önlemek için mümkün olduğunca kısa sürede yem tüketimini arttırmaktır. Fakat ani rasyon değişiminin sindirim bozukluğuna neden olacağı unutulmamalıdır. Doğumun oluşturduğu stres ortadan kalkınca kesif yem tüketimi yavaş yavaş artırılmalıdır. Bu artışın günde 0.5-0.7 kg/gün düzeyinde gerçekleştirilmesi önerilebilir. Eğer TMR kullanılıyorsa rasyondaki kesif:kaba yem oranı yavaş yavaş 60:40 düzeyine kadar çıkarılabilir. Daha yüksek kesif yem oranıyla %18-22'lik optimum ham selüloz oranını yakalamak mümkün olmayabilir.

Pik dönemindeki başarılı bir yemleme pik süt verimini maksimize eder, vücut depolarını enerji kaynağı olarak kullandırır, ketozisi minimize eder ve hayvanı doğum sonrası 8-10 hafta içinde pozitif enerji dengesine getirir. Bu dönem besleme yönünden sürü yönetiminin çok iyi olmasını gerektiren bir dönemdir. Spesifik katkı maddelerine, spesifik olarak yemlere yapılan muamelelere ve özel rasyon formulasyonlarına karşı cevap almak özellikle bu dönemde mümkündür.

Hayvan bu dönemde gereksinim duyduğu enerjinin rasyonla karşılanamayan kısmını vücut yağ dokusundan ödünç alabilir. Fakat fazla miktarda proteini vücut dokularından ödünç alamaz. Bu nedenle özellikle protein gereksinmesi rasyonla karşılanmalıdır.

Enerji gereksinmesi ve tüketimi dengede olduğunda %16-17 oranında rasyon proteini gereksinmeyi karşılayabilir. Ancak laktasyonun başlangıcında bu çoğu zaman gerçekleşmez. Bu nedenle rasyondaki protein düzeyinin %18-20 düzeyinde tutulması gerekir.

Laktasyonun başında bypass protein kullanılması da hayvanın protein gereksiniminin dengeli bir şekilde karşılanması bakımından önemlidir.

Canlı ağırlığın %5'ine kadar süt verimine sahip olan ineklerde protein gereksinmesi normal protein sentezi ve normal bypass proteinle karşılanabilir. Bu miktarın üzerinde verime sahip olan ineklerde bypass protein ve korunmuş aminoasit kullanımına olumlu cevaplar alınabilir. Bu hayvanlarda NPN kullanımı çok etkin değildir. Ancak NPN kullanımı rasyonda kolay fermente olabilir karbonhidrat kullanımıyla arttırılabilir.

Rasyonda enerji düzeyinin arttırılması laktasyonun başında hayvanın gereksinmesine yakın enerji alımını sağlayabilir. Bu ise rasyonda kesif yem oranının arttırılması ile sağlanabilir. Bununla

birlikte yüksek nişasta düşük selülozlu böyle rasyonlarla asidozis, sindirim bozukluğu ve süt yağ düzeyinde düşme çoğu zaman söz konusudur.

Bu dönemde rasyonda yağ kullanımı rasyon enerji düzeyinin arttırılmasında ve belli düzeyde selüloz tüketiminin sağlanmasında bir araç olarak kullanılabilir. Ancak yağ kullanımı konusunda da bir takım kısıtlamalar söz konusudur. Yağ kullanımı yem tüketimi ve selüloz sindirimini düşürebilir. Bununla birlikte günlük olarak 0.5-0.75 kg düzeyinde yağ rasyon enerji düzeyini arttırmak amacıyla kullanılabilir. Ayrıca yağ kullanıldığı zaman rasyonun Ca ve Mg düzeylerinin arttırılması gerekir.

Ca düzeyinin %0.9'dan daha yüksek değerlere, Mg düzeyinin ise %0.3 civarına yükseltilmesi gerekebilir.

Laktasyonun başında tampon maddeler kullanmak faydalı olabilir. Bu amaçla $NaHCO_3$, MgO ya tek başına veya birlikte kullanılabilir. İnekler bu dönemde yüksek miktarda çözünebilir karbonhidrat içeren silaj tüketiyorlarsa günde 100-200gr $NaHCO_3$ kullanılması iyi sonuç verir. Laktasyonun başında bu tampon maddelerin kullanılması, rumen pH'sını normal sınırlar içerisinde tutulmasına, asidozis ve sindirim bozukluğu riskinin minimize edilmesine katkıda bulunarak yem tüketimini arttırabilir.

Kuru dönemin sonunda başlanan niasin takviyesine laktasyonun pik dönemine kadar devam edilmelidir. Niasin alan hayvanların yem tüketimi artmakta ve ketozise yakalanma riski düşmektedir. Yüksek verimli ineklerin %30-50'sinde eğer ketozis kontrol edilmez ise yağlı karaciğer sendromu ortaya çıkar.

Bu dönemde en azından 2-3 kg kuru ot temini geviş getirmenin ve sindirimin normal tutulmasına yardım edecektir. Eğer kaba yem kıyılacaksa partikül büyüklüğü 2-5 cm'nin altına düşürülmemelidir. Yapılan çalışmalarda uzun saplı kaba yemler kullanıldığında abomasum kaymasının daha az görüldüğü, baklagil otlarından yapılan silajlarda az miktarda artış olduğu ve en çok mısır silajı kullanıldığında söz konusu olduğu görülmüştür.

Yüksek verimli süt sığırları için hazırlanacak rasyondaki temel kıstaslar aşağıda verilmiştir. Bu kıstaslar orta düzeyde verim veren pik dönemindeki inekler için de dikkate alınabilir.

Ham selüloz	: en az %17 (KM'de)
Kolayca yıkılabilir karbonhidrat	: en fazla %35-40 (KM'de)
Yağ	: en fazla %5-7 (KM'de)
Rasyon Proteini;	
Ham protein	: %17-19 (KM'de)
Rumende yıkılabilir protein	: HP'in %60-65'ı
Rumende yıkıma dirençli protein	: HP'nin %35-40'ı
Enerji	: 2.7-2.9 McalME/kg KM

Laktasyonun başlangıcında ortaya çıkan sorunlar dikkat edilirse daha çok yem tüketimi veya diğer bir ifadeyle enerji alımı ile ilgilidir. Bu nedenle laktasyonun başındaki hayvanlarda yem tüketiminin mümkün olduğunca kısa sürede maksimize edilmesi gerekir.

Pik süt verimini korumak için, mümkün olduğunca erken dönemde kuru madde tüketiminin maksimuma ulaştırılması gerekir. Bu laktasyonun başında ineğin negatif besin dengesinin minimize edilmesini ve hayvanın negatiften pozitif enerji dengesine daha erken geçmesini sağlar. Ayrıca pozitif enerji dengesindeki inekte gebelik oranı daha yüksektir. Bu büyük önem taşır. Zira inekler genellikle bu dönemde tohumlanırlar. Canlı ağırlık stabilize olmalı ve canlı ağırlık kazancı bu dönemde başlamalıdır.

Bu dönemde genelde maksimum kuru madde tüketimi canlı ağırlığın %3.5-4'üne ulaşabilir. Fakat bu düzey hayvanın verimine ve hayvanın bireysel iştahına bağlı olarak değişebilir (Çizelge 3.1). Yüksek verimli süt ineklerinin kuru madde tüketimleri bazen canlı ağırlıklarının %5'inin üzerine çıkabilir. Yem tüketimin pike ulaştığı dönemde rasyondaki gerekli protein oranı laktasyonun başındakinden muhtemelen daha düşüktür. Çünkü artık inek yeterince kuru madde tüketebilmektedir. Hayvanın kuru madde tüketimi maksimuma ulaştıktan sonra, yem tüketiminde laktasyon başındaki gibi problemle karşılaşma ihtimali daha düşüktür. Ancak hayvanda sindirimi bozacak koşulların oluşmaması için dikkatli olunmalıdır. Aksi takdirde optimum kuru madde tüketimi gerçekleşmeyecektir. Yeterli miktarda kaba yem hala önem taşımaktadır ve kesif yem tüketimi canlı ağırlığın %2.5'ini aşmamalıdır.

Eğer hayvanlar **total mixed ration (TMR, kaba ve kesif yem karışık serbest yemleme)** ile yemleniyorsa sık yemleme sindirim bozukluklarının minimize edilmesine yardımcı olurken, kuru madde tüketiminde de maksimizasyonu sağlayacaktır. Eğer kesif yem

otomatik yemleyiciler ile veriliyorsa bir seferde hayvanın 2-2.5 kg'dan daha fazla tüketmesine izin verilmemelidir.

Kaba yemlerin nem içeriği %45-50'den fazla ise bu yem tüketim kapasitesini sınırlayabilir. Bunun da dikkate alınması gerekir. Yüksek verimli hayvanlarda kuru madde tüketimi canlı ağırlığın %3.5-4'ü düzeyinde olmalıdır.

Çizelge 3.1. Normal Canlı Ağırlık, Süt Verimi ve Yaşama Payı Gereksinmesini Sağlayacak Kuru Madde Tüketimi (NRC, 1989).

CA, kg	400	500	600	700	800
%4FCM, kg	Canlı Ağırlığın %'si olarak kuru madde tüketimi				
10	2.7	2.4	2.2	2.0	1.9
20	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4
30	4.4	3.9	3.5	3.2	2.9
40	5.5	4.6	4.0	3.6	3.3
50	-	5.4	4.7	4.1	3.7
60	-	-	5.4	4.8	4.3

Yüksek düzeyde bir yem tüketiminin gerçekleşmesi aşağıdaki hususlarda gösterilen özene bağlıdır.

1) Stres koşulları ortadan kaldırılmalıdır,
2) Rasyon dengeli bir şekilde kurulmalı,
3) Hayvanlar sık yemlenmeli veya tam yemleme (TMR) uygulanmalı,
4) İyi kaliteli kaba ve kesif yemler kullanılmalı,
5) Hayvanların önündeki yem her zaman taze olmalı,
6) Yemlikler düzenli bir şekilde temizlenmeli,
7) Rasyonda en az %17 ham selüloz bulundurulmalı ve kaba yemin partikül büyüklüğü 2-5 cm veya kaba yemin %20'si en az 5 cm'den büyük olmalıdır. Yüksek verimli hayvanlarda ise rasyon ham selüloz düzeyi %23'ü aşmamalı,
8) Rasyonda nem oranı %50 den fazla olmamalı,
9) Kesif yemler bir seferede 2-2.5 kg dan fazla verilmemeli,
10) Yemlikler boş bırakılmamalı,
11) Küflü, donmuş ve bozuk yem hammaddeleri ve yem kullanmaktan kaçınılmalı,
12) Yemlik bölgesi geceleri aydınlatılmalıdır.

Laktasyonun ilk döneminde dikkat edilmesi gereken hususlar özet olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir

a) Laktasyonun ilk haftalarında rasyon kesif yem oranının yükseltilmesi gerekir.
b) Yüksek kesif yem asidozis riskini artırdığı için tampon maddeler kullanımı düşünülmeli veya rasyon selüloz düzeyi (en az %17) kontrol edilmelidir.
c) Rasyonda lifli yapıda olmayan karbonhidrat miktarı kuru maddede %35-40'ı geçmemelidir.
d) Hayvanın sindirim sisteminin sağlıklı kalabilmesi ve ruminasyona devam edebilmesi için kaba yemin en az %20'si 5 cm den daha büyük partikul büyüklüğüne sahip olmalıdır. Bu işlem 1-2 kg yonca kuru otu ile gerçekleştirilebilir.
e) Laktasyonun başında 0.5-0.75 kg yağ kullanılması hayvanın enerji tüketimini artırabilir ve canlı ağırlık kaybını azaltabilir.
f) Rasyonda yağ kullanılması durumunda rumende mikrobiyel protein sentezi düşeceği için rumende yıkıma dirençli protein kullanımı dikkate alınmalıdır. Örneğin 0.5 kg yağ kullanıldığında rumende yıkıma dirençli 225 g ek proteine gereksinim olmaktadır.
g) Laktasyonun başında canlı ağırlık kaybeden hayvanın kaybettiği canlı ağırlık ile sağladığı enerjiyi etkin bir şekilde kullanabilmesi için hayvanın protein gereksinmesinin de dengeli bir şekilde karşılanması gerekir.
h) Erken laktasyon döneminde rasyonda kuru madde bazında %18-19 HP bulunmalıdır. Bunun %35-40'ı rumende yıkıma dirençli olmalıdır. Laktasyonun sonuna doğru HP oranı %13'lere kadar düşürülebilir.
i) Rasyonda yağ kullanımı, rasyonda Ca ve Mg düzeyinin artırılmasını gerektirir. Rasyon Ca düzeyi %0.9'un, Mg düzeyi ise %0.3'ün üzerine çıkarılmalıdır.
j) Toplam rasyonda %0.5 veya kesif yem karmasında %1 tuz kullanılmalıdır.
k) Üre kullanılıyor ise ilk 10 haftadan sonra kullanılmalı ve maksimum miktar 200 g/baş olmalıdır.
l) Rasyon vitamin A, D ve E bakımından desteklenmelidir.

3.1.2. Pik Yem Tüketimi (Faz II=70-140 gün)

Hayvanın yem tüketiminin pike ulaştığı dönemde pik süt verimi mümkün olduğu kadar korunmalıdır. Laktasyonun bu döneminde (10-20.hafta) hayvan gebedir, besin madde alımı gereksinmenin üzerine çıkmaya ve süt verimi düşmeye başlamıştır (Şekil 3.1). Bu dönem hayvanın vücut rezervlerini yeniden kazanmaya başladığı ayrıca, persistansın mümkün olduğunca korunması gereken bir dönemdir. Laktasyonun bu döneminde gereksinmeler düştüğü için rasyonda kaba yem oranı arttırılabilir. Hayvan başına sağlanan kesif yem miktarının canlı ağırlığın %2.5'unu aşmaması gerekir. Örneğin 600 kg lık bir ineğe maksimum 15 kg kesif yem sağlanmalıdır. Kaba yem miktarıda hala önem taşımaktadır. Bunun miktarı da canlı ağırlığın %1.5'undan az olmamalıdır. Ayrıca NPN kullanımı da önerilebilir. Protein gereksinmesi laktasyonun önceki dönemlerine göre daha düşüktür. Zira canlı ağırlık kazancı için gerekli protein:enerji oranı süt verimi için gerekli olandan daha düşüktür.

Yine bu dönemde NPN kullanılarak protein gereksiniminin bir kısmının sağlanması mümkündür. Üre kullanılacak ise hayvan başına 100 g ile sınırlandırılmalıdır. Bypass proteinin etkinliği laktasyonun başındaki kadar bu dönemde yüksek değildir.

3.1.3. Laktasyon ortası ve sonu (Faz III=140-305 gün)

Bu dönemde süt verimi düşmeye başlamıştır, hayvan gebedir ve tüketim gereksinmeyi geçtiği için ihtiyaçlar kolaylıkla karşılanabilir. Bu dönemde sağlanacak kesif yem süt veriminin karşılanması yanında laktasyonun ilk döneminde kaybedilen vücut kondisyonunun yeniden kazanılmasını sağlamalıdır. Laktasyondaki inekler canlı ağırlık kazanırken, kurudaki ineklerden daha az yeme gereksinme duyarlar. Genç inekler büyümeye devam ettiklerinden 1. laktasyondakiler yaşama payı gereksinmesinin %20, 2. laktasyonundakiler ise %10'u daha yüksek düzeyde beslenmelidirler.

Protein kaynağı olarak NPN maddelerin kullanımı düşünülebilir. Bu dönemde potansiyel problemler oldukça azdır. Süt veriminin ayda %8-10 düzeyinde düşmesi normaldir. Bundan daha sert düşüşler önlenmelidir.

3.1.4. Kuru Dönem (Faz IV=Doğum öncesi 60-14 gün)

Kuru dönem laktasyon siklusunun en önemli fazlarından biridir. Süt sığırları laktasyona hazırlanmak için kısa bir kuru döneme ihtiyaç duyarlar. 60 günlük kuru periyot çoğu süt sığırı için bir sonraki laktasyonda en yüksek süt verimini sağlama bakımından yeterlidir. Kuru dönemdeki uygun besleme müteakip laktasyonda süt verimini artırır, buzağı yaşama gücünü iyileştirir ve doğum sonrası muhtemel metabolik problemlerin minimize edilmesini sağlar.

Kuru dönem 40 günden daha az tutulursa hayvan memelerini gelecek laktasyon için yeterince yenileyip hazırlayamaz ve takip eden laktasyonda süt veriminde 100-600 kg verim düşüklüğü gözlenebilir (Çizelge 3.2). Kuru dönemin 70 günden daha uzun tutulması süt verimini artırmazken vücut kondisyonunun fazlalaşmasına, yani hayvanın yağlanmasına yol açar. Bu ise hayvanda doğum problemlerine, üreme kabiliyetinde bozulmalara neden olabilir.

Kuru dönem hayvanın memelerini rejenere ettiği (yeni laktasyon için) ve kaybettiği vücut rezervlerini yerine koyduğu dönemdir.

Bu dönemde memede meydana gelen değişimler.

1)- Aktif involution.

2)- Steadystate involution

3)- Laktogenesis-kolostrogenesizdir.

1. Süt salgılanması hayvan kuruya çıkarıldıktan sonra aktif involusyon başlamadan önce bir müddet daha devam eder. Kuru dönemde 30 gün içinde tamamlanan aktif involusyon sırasında süt salgılayan dokular reabsorbe edilir.
2. 2.aşama olan steadystate involution belirsiz bir şekilde gerçekleşir. Meme bezleri çökmüş bir vaziyettedir.
3. Laktogenez ve kolostrogenez doğum öncesi 15-20 gün içinde başlar doğumla birlikte laktasyonun ve kolostrum üretiminin başlamasına neden olur . 1. ve 3. dönemler kuru dönemin en az 45-50 gün olmasını gerektirir.

Kurudaki ineklerin yemlenmesinde üzerinde durulan konu bu dönemde hayvanın vücut kondisyonunu iyileştirmeden, vücut kondisyonunu koruyarak doğuma hazırlamak olmalıdır. Bu dönemde hazırlanacak rasyonda canlı ağırlığın muhafazası, kaybedilmiş ve önceki dönemlerde kazanılamamış vücut kondisyonunun kazanılması

memelerin rejenerasyonu ve fötal gelişim için gerekli olan besin maddelerinin karşılanması amaçlanmalıdır.

Çizelge 3.2. Kuru Dönemin Gelecek Laktasyondaki Süt Verimine Etkisi (Butcher, 1974)

Kuru dönem(gün)	Farklılık kg/laktasyon
5-20	-585
21-30	-285
31-40	-71
41-50	+86
51-60 ÖNERİLEN	+135
61-70	+142
71-80	+72
81-90	+29
>90	+49

Yapılan çalışmalar sığırlarının yemin enerjisini laktasyon döneminde, kuru döneme göre daha iyi bir etkinlikle vücut dokularına dönüştürdüğünü göstermiştir. Bu nedenle inekler kuruya çıkarıldıklarında ideal bir buzağılama kondisyonunda olmalıdırlar. Bu durumda kuru dönemdeki canlı ağırlık kazancının büyük kısmı fötüs gelişiminden kaynaklanacaktır. Fötüs gelişiminin yaklaşık 2/3'ü gebeliğin son iki aylık döneminde gerçekleşir. Bu da yaklaşık 25-35 kg canlı ağırlık kazancı demektir. Hayvan kuruya çıkarıldığında hala zayıfsa doğal olarak fötal gelişimi devam ettirirken vücudundaki kaybı da yenileyecektir.

Kurudaki inekler, gebe olmayan veya laktasyonda olmayan ineklerden daha fazla protein, enerji, Ca ve P'a gereksinim duyarlar.

Kurudaki ineğin besin madde gereksinmesi sadece kaba yemle genellikle karşılanabilir. Ancak ne sadece baklagil silajları, ne de mısır silajları gereksinmeyi dengeli olarak karşılayamazlar. O nedenle ikisinin kombinasyonları kullanılmalıdır. Kombinasyon halinde kullanılmaları durumunda sadece vitamin ve birazda P'a gereksinim duyulur.

Kurudaki inekler için önerilen rasyonların besin madde içerikleri ve farklı iki kaba yemin ortalama besin madde içerikleri (kuru madde bazında) Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kurudaki İnekler İçin Önerilen Rasyonun ve Kullanılabilecek İki Kaba Yemin Ortalama Besin Madde Kompozisyonu.

	Kurudaki İnek[a]	Yonca Silajı	Mısır silajı	Mısır yonca silajı
CP,%	12	16(+)	8(-)	12(+)
TDN,%	56	50(-)	70(+)	60(+)
ME, Mcal/kg	2.01	1.8(-)	2.52(+)	2.16(+)
NEl Mcal/kg	1.25	1.15(-)	1.54(+)	1.34(+)
ADF, %	27	34(+)	28(+)	31(+)
Ca,%	0.39	1.01(+)	0.27(-)	0.64(+)
P,%	0.24	0.25(+)	0.20(-)	0.23(-)
Vit A IU/kg	4000			
Vit D IU/kg	1200			
Vit E IU/kg	15			

a- NRC, (1989) +: gereksinme düzeyinde veya fazla; -: gereksinmenin altında

Kurudaki ineklerin besin madde gereksinmesi oldukça kolay (basit) rasyonlarla karşılanabilir. Hayvanların kuruya kolay çıkarılmasındaki en önemli araç kuruya çıkarılacakları hafta kesif yemin rasyondan çıkarılmasıdır. Bu şekilde hayvanın süt verimi ani olarak düşer. Bu ise kuruya çıkarmayı oldukça kolaylaştırır. Bu dönemde memeler enfeksiyonlara oldukça açıktır. Hijyenik koşullara riayet edilmesi gerekir.

Kurudaki hayvanların beslenmesinde şu hususların göz önünde bulundurulması gerekir.

1. Yem tüketimi canlı ağırlığın %2'si düzeyinde sınırlandırılmalı, bunun en az yarısı kaba yem, kaba yemin yarısı da uzun partiküllü olmalıdır. Genelde kurudaki ineklerin rasyonlarında %70-80 kaba yem bulundurulur. Kaba yemin tercihen çayır otu olması önerilir. Çünkü baklagil otları fazla miktarda Ca içerirken düşük miktarda P içerirler bu ise süt humması riskini artırır.
2. Serbest olarak mısır silajı ile yemlemeden kaçınılmalıdır. Mısır silajı aşırı kondisyon ve abomasum kayma riskini artırır.
3. Bu dönemde önerilebilecek en uygun yemleme baklagil bugdaygil karışımı kaba yemlere dayalı yemlemedir

4. Eğer laktasyon döneminde kullanılması düşünülen farklı yemler örneğin yeşil ot kullanılacak ise doğuma 3-4 hafta kala kullanılmaya başlanmalıdır. Bu şekilde adaptasyon sorunu ortadan kaldırılabilir.
5. Kesif yemler çok az miktarda gereklidir. Hayvan enerji ve protein gereksinmesini kaba yemle karşılayamayacağı durumlarda kullanılmalıdır. Önerilen kesif yem miktarı kuru dönem boyunca hayvan başına 1.5-2.0 kg kadardır.
6. Yem tüketimi sınırlandığında hayvanın gereksinmelerinin karşılandığından emin olunmalıdır. Toplam rasyonda protein düzeyi %12-13 düzeyinde tutulmalıdır.
7. Ca tüketimi 60-80 g fosfor tüketimi ise 30-40 g/gün düzeylerinde tutulmalıdır. Çünkü yüksek miktardaki Ca özellikle rasyon P bakımından yetersizse süt humması riskini önemli düzeyde artırır. Kurudaki inek rasyonlarında Ca düzeyi, %0.6 ve P düzeyi %0.4'ı aşarsa süt humması riski önemli düzeyde artmaktadır.
8. Rasyonun vitamin A, D, E ve Se'ca desteklenmesi buzağı yaşama gücünü artırır, sonun atılamama ve mastitis olma riskini azaltır.
9. Gebeliğin son döneminde yüksek mineral tüketiminden kaçınılmalıdır. Özellikle sodyuma dayalı yüksek tampon maddeler içeren karışımlar kullanılmamalıdır. Tuz tüketimi 30 gr/gün düzeyinde sınırlandırılmalıdır. Yüksek tuz tüketimi bazı ineklerde sıvı birikimi (ödem) problemlerini arttırabilir. Özellikle ilkine gebe olan düvelerde bu problem daha çok görülür.

3.1.5. Doğumun Yaklaştığı Dönem (Faz V=Doğum Öncesi 2 hafta)

Gebelikte son 2 haftalık dönem hayvanın doğuma ve laktasyona hazırlanması için bazı beslenme önlemlerinin alınması gerektiği dönemdir. Bu önlemlerin çoğu yüksek enerjili yemlere rumen florasının adaptasyonunu içerir. Zira laktasyonla önemli miktarda besin maddesine gereksinim duyan hayvana yüksek düzeyde kesif yem verilmesi zorunluluğu vardır.

Bu dönemdeki adaptasyon en iyi şekilde laktasyon döneminde kullanılacak bütün yem hammaddelerinin az miktarda rasyonda kullanılması ile başarılabilir. Daha sonra miktarlar aşama aşama arttırılabilir. Bu şekilde hayvan doğum öncesi canlı ağırlığın %1'i düzeyinde kesif yem tüketir hale getirilmelidir. Bu şekilde bir geçiş aynı zamanda süt humması (milk fever) riskini de düşürür. Zira tane

yemler kaba yemlere oranla daha az Ca ve daha fazla P içerirler. Yani daha çok arzu edilen bir Ca:P oranına sahiptirler.

Ayrıca böyle bir geçiş dönemi hayvanın yüksek enerjili rasyonlara daha erken alışmasını sağlayacağından laktasyonun başındaki muhtemel ketozis riskini de azaltabilir.

Bu dönemde besleme yönünden alınacak önlemler şu şekilde sıralanabilir;

a. Rasyonda kesif yem oranı yavaş yavaş artırılmalı en en az canlı ağırlığın %1'i düzeyinde kesif yem tüketimi sağlanmalıdır. Laktasyonun başında yüksek kesif yem kullanımına adaptasyon sağlanmalıdır.
    1. Geçiş dönemi kesif yemlerin uygun Ca:P oranı nedeniyle süt humması riskini azaltabilir.
    2. Hayvan yüksek kesif yeme adapte olduğundan laktasyonun başındaki ketozis riski azalır.
    3. Doğumdan 24-48 saat önce yem tüketiminde ani düşmeler söz konusudur. Adaptasyonun sağlıklı yapılması bu düşüşten hayvanın etkilenmesini de minimize eder.
b. Rasyonda protein düzeyi %14-15'e çıkarılmalıdır. Bunun bir kısmının rumende yıkıma dirençli kaliteli protein olması önerilir. Bu fötal aminoasit gereksinmesinin karşılanmasına katkıda bulunur.
c. Eğer doğum sonrası farklı kaba yemler kullanılacaksa doğum öncesi bunların kullanılmaya başlanması önerilir.
d. Kurudaki hayvanlar partikül boyutu büyük kaba yemi canlı ağırlığın %1'i düzeyinde almaya devam etmelidir. Bu abomasum kayma riskinin minimize edilmesine yardımcı olacaktır.
e. Süt hummasına yatkın olan ineklerde Ca tüketimi günlük 15-20 gr düzeyinde tutulmalıdır. Bu bağırsaklardan Ca emilimini ve kemiklerden Ca mobilizasyonunu gerçekleştiren hormonal sistemin aktive olmasına yardım eder.
f. Meme ödemleri önemli bir sorunsa rasyondan tuz çıkarılmalıdır.
g. Vücut kondisyonu yüksek, ketozise yatkın, yüksek verimli ineklerin doğum öncesi 1-2 haftadan laktasyonu ilk 8 haftasına kadar 6gr/gün niasinle desteklenmesi önerilebilir. Böyle bir uygulama ketozis riskini azaltır.
h. Doğumdan 3-7 gün önce başlayarak 250-500 g propilen glikolün hayvanlara içirilmesi yağlı karaciğer sendromunu ve ketozis riskini minimize eder. Hayvanlar kesif yeme karıştırılan propilen glikolü tüketmezler. Sulandırılıp içirilmesi daha uygundur.

i. Anyonik tuzların (Magnezyum sülfat, Kalsiyum sülfat, Kalsiyum klor, amonyum klor gibi) kullanılması süt humması riskini düşürür.
j. Vitamin A, D E ve Se takviyesi gebeliğin son 2 haftasında önerilebilir. Bu hayvanın hastalıklara direncini artırır. Metritis, sonun atılamaması, mastitis vakalarına yakalanma riskini azaltır.

3.1.5. 1. Yüksek Kondisyonlu İnek

Süt inekleri vücut kondisyonlarını korumak ve normal fötüs gelişimini sağlayacak şekilde yemlenmelidir. Bunun ötesinde hayvan fazla yağlandırılmamalıdır. İnek kesif yemlerden ve mısır silajından fazla enerji tüketirse bu durumda genellikle aşırı kondisyonlu inek (yağlı inek = fat cow syndrome) sendromu olarak nitelenen durum ortaya çıkar. Bu hastalık genellikle kanda yüksek lipit ve yağlı karaciğerle karakterize edilir. Bu tip inekler normal ineklere göre daha fazla oranda buzağılama problemleri, abomasum kayması (displaced abomasum), ketozis ve diğer sağlık problemlerine sahip olurlar. Kuru dönemde hayvanın fazla kondisyonlu hale getirilmesi laktasyon dönemindeki yem tüketimini düşürür. Bu da canlı ağırlık kaybını artırır.

Kuru ot veya soldurulmuş silaj tüketen inekler serbest olarak mısır silajı tüketen ineklerden daha az problemle karşılaşırlar. Eğer kurudaki inekler mısır silajı ile yemlenecekse, silaj miktarı günde 10 - 11 kg/inek olacak şekilde sınırlandırılmalı, 0.5 kg kadarda protein takviyesi (soya gibi) ve Ca -P da serbest seçenek olarak verilmelidir.

Kurudaki inekler sağmal ineklerden mutlaka ayrılmalıdır. Yoksa fazla enerji alımı önlenemez.

3.1.5.2. Damızlık Düveler

Gebelik sırasında düvelerin besin madde gereksinmeleri aynı boyuttaki gebe normal inekten biraz daha yüksektir. Çünkü düve hala gelişmeye devam etmektedir. İlkine gebe hayvanlar gebeliğin son döneminde (3-4 ayında) büyümelerini sürdürmek, fötüs için besin madde temin etmek ve kondisyonunu korumak için kaba yemlerin yanında bir miktar kesif yeme gereksinim duyabilirler. İyi kaliteli kaba yemler düvelerin gebeliğin başındaki bu tür gereksinmelerini karşılayabilir. Fakat kaba yemler kaliteli değillerse veya düveler zor hava koşullarına maruz kalırlarsa, ek kesif yemler optimum büyüme hızının sağlanması için gerekebilir. Kurudaki inekler gibi düveler iyi bir

kondisyona sahip olmalı, fakat fazla da yağlanmamalıdır. Düveler genellikle benzer çağda olanlar şeklinde gruplandırılmalı ve birlikte barındırılıp yemlenmelidir.

NRC (1989) 2 yaşında bir süt ineği için (1.laktasyondaki inek) yaşama payı gereksinmesinin %20'si, 2. laktasyondaki inek için ise yaşama payı gereksinmesinin %10'u düzeyinde besin madde gereksinmesinin artırılmasını önermektedir.

3.2. Vücut Kondisyon Skoru ve Takdiri

Vücut kondisyon skoru değişik vücut kısımlarının durumları değerlendirilerek 1 ile 5 arasında değerlendirilen puanlarla ifade edilir. 1 zayıf hayvanları, 5 ise fazla kondisyonlu (yağlı) hayvanları gösterir. Vücut kondisyon skoru değerlendirmesinde hayvanların 3 değerine yakın olması arzulanır.

Skor 1: Göz kası alanı çok azdır. Omuz, bel ve but bölgesindeki kemikler çıkıktır (belirgindir). Kuyruk sokumu ve pelvis kemiklerinde keskin bir şekilde çıkıntılar vardır ve kemikler arasında derin çukurluklar oluşmuştur. Kuyruk başının altında ve leğen kemikleri arasında da büyük çukurluklar vardır. Hayvanın arka kısımları belirgin zayıf bir kemikli yapı gösterir. Bağ dokular ve vulva bu çukurlukta belirgindir.

Skor 2: 12-13. kaburgalar hissedilebilir fakat çıkıntılı değildir. Kaburgaların uçları dokunulunca keskin bir şekilde hissedilir. Fakat çok ince bir kaslı doku ile kaplıdır. Omuz, bel ve kuyruk başı bölgesindeki kemikler bireysel olarak belirgin değildirler. Fakat, dokunarak kolaylıkla ayırt edilebilirler. Kuyruk başı ve pelvis kemikleri çıkıntılıdır. Fakat bu kemikler arasında çok derin bir çukurluk söz konusu değildir. Kuyruk sokumunun altında ve pelvis kemikleri arasındaki alan bir dereceye kadar çukurluk oluşturmuştur. Fakat kemikli yapılar bir miktar etli doku ile kaplıdırlar.

Skor 3: 12-13. kaburgalar parmaklar hafif bir şekilde bastırılınca hissedilebilir. Kaburgalar düzdür, sırt kemiği yuvarlak bir görünüme sahiptir. Kuyruk sokumu ve pelvis kemikleri arasındaki alan düz bir görünüme sahiptir ve herhangi bir yağ deposu işareti yoktur.

Skor 4: 12-13. kaburgalar sert bir şekilde bastırılarak ancak ayırt edilebilir. Kaburgalar düz veya yuvarlak hissedilir. Sırt kemiklerinin omuz bölgesinde oluşturduğu hat yuvarlaklaşmış ve düz bir yapı gösterir. Bel ve kuyruk sokumu bölgesi düz bir görünüşe sahiptir.

Pelvik kemikler bölgesi yuvarlaklaşmış ve aradaki mesafe düzdür. Kuyruk sokumu ve pelvik kemikleri bölgesi yuvarlaklaşmıştır. Bu yuvarlaklaşma yağ depolarının işaretçisidir.

Skor 5: Sırt, kaburga, kuyruk sokumu bölgesinin ve pelvik kemiklerinin hissedilir kemikli yapısı görünmez durumdadır. Önemli miktarda deri altı yağ dokusu söz konusudur. Kuyruk sokumu yağ dokuya gömülmüş bir görünüm sergiler.

3.2.1. Vücut Kondisyon Skoru İle İlgili Çalışmalar

Vücut kondisyon skoru ile üreme, sağlık ve süt verimi arasındaki ilişkileri ortaya koymak için Cornell Üniversitesinde yapılan çalışmalarda süt inekleri ortalamanın altında, ortalama ve ortalama vücut kondisyonunun üzerinde olacak şekilde üç grupta değerlendirilmiştir. Bu gruplardaki hayvanlar kuru dönemde ve müteakip laktasyonda izlenmişler ve en yüksek skora sahip olan 3. grup inekler ilk ovulasyonlarını ve ilk kızgınlıklarını daha geç göstermişler ve en düşük gebelik oranına sahip olmuşlardır (Çizelge 3.4).

Mevcut çalışmada vücut kondisyonunun kuru madde tüketimini de etkilediği gösterilmiştir (Çizelge 3.4). Bu üç gruptan en yağlı olan 3. grubun hayvanları daha az kuru madde tüketmişlerdir. Her ne kadar süt verimi vücut kondisyonundan etkilenmemiş görünse de düşük yem tüketimi nedeniyle yüksek kondisyonlu hayvanlarda ketozis, abomasum kayması ve diğer bazı besleme stresi kaynaklı sorunlarla karşılaşılabilir.

Bu tip problemler daha çok yağlı, fazla kondisyonlu hayvanlarda görülür. Bunun nedeni de enerji ihtiyacını karşılamak için vücut yağ rezervlerinin kullanılmasıdır. Bu şekilde kanda keton maddeleri ve serbest yağ asitleri miktarı artmaktadır. Keton maddelerinin üretimi yıkımlarını aştığı zaman ketozis ortaya çıkar. Kanda serbest yağ asitlerinin artması bu problemi daha da artırır. Çünkü kandaki yüksek yağ asidi konsantrasyonu hayvanın iştahını azaltır yem tüketimini düşürür.

Çizelge 3.4. Kurudaki İneklerde Vücut Kondisyon Skorunun Üreme Performansı, Süt Verimi ve Yem Tüketimine Etkisi (Anonim, 2000a).

Özellikler	Grup 1 VKS=3.7	Grup 2 VKS=4.1	Grup 3 VKS=4.5
Buzağılamadan sonra			
İlk ovulasyon, gün	27	31	42
İlk kızgınlık, gün	48	41	62
Gebelik, gün	74	90	116
İlk çiftleşmede gebelik oranı	%65	%53	%17
Kuru madde tüketimi, kg/gün	20.04	19.77	18.55
Laktasyonun ilk 14 haftası süt verimi, kg/gün	28.62	30.02	30.43

Çizelge 3.5. Vücut Kondisyon Skoruna Bağlı Olarak Gözlenen Sağlık Problemleri (Anonim, 2000a).

Hastalıklar	Arzu edilen kondisyonda	Aşırı kondisyonlu
Mastitis	3	11
Sonun düşmemesi	1	2
Endometritis	2	2
Ovaryum kistleri	0	1
Ketozis	2	5
Süt humması	1	2
Hipomagnezemi (Ot tetanisi)	0	1
Lameness	4	7
Toplam	13	33

Yine İngiltere'de yapılan çalışmalarda doğumda vücut kondisyonunun ineğin sağlığı üzerine etkileri araştırılmış ve hayvanlar kondisyon bakımından iki gruba ayrılmışlardır. Araştırıcılar bir grubu arzu edilen kondisyonda hayvanlar ve diğer grubu aşırı kondisyonlu hayvanlar olarak takdir etmişlerdir. Buna göre sağlık bakımından elde edilen bulgular Çizelge 3.5'de verilmiştir. Önceki çalışmada olduğu gibi yüksek kondisyonlu hayvanların yem tüketiminin daha düşük olduğu, doğumda sonra hayvanların ağırlık kaybettikleri ve buna bağlı olarak bir dizi metabolik problemlerin, enfeksiyonların ve bazı enfeksiyoz olmayan sağlık problemlerinin görüldüğü saptanmıştır. Vücut kondisyonunun fazla olması durumunda metabolik problemlerde %5-10'luk bir artış olabileceği ifade edilmektedir.

3.2.2. Laktasyonun Değişik Aşamalarında Optimum Vücut Kondisyonları

3.2.2.1. Doğumda

Önerilen vücut kondisyon skoru 3+,4- arasıdır. Bu vücut kondisyonu için besleme yönünden hedef hayvanın uygun fakat aşırı olmayan bir yağ deposu ile doğuma girmesini sağlamaktır. Skor değerinin 3+ün altında olması ineğin gebeliğin son döneminde veya kuru dönemde yeterince enerji alamadığının göstergesidir. Enerji rezervlerinin yerine konamaması müteakip laktasyonda süt verimini sınırlayacaktır.

Skor değerinin 4-'ün üzerinde olması gebeliğin sonunda veya kuru dönemde ineğin çok fazla enerji aldığını gösterir. Bu durumdaki inekler sağmal sürüden ayrılmalı ve düşük enerjili uygun düzeyde fakat aşırı olmayan protein, mineral ve vitamin içeren rasyonlarla beslenmelidirler.

3.2.2.2. Laktasyonun Başı

Önerilen skor 3-, 3 civarıdır. Besleme yönünden bu dönemdeki amaç vücut kondisyonundaki muhtemel değişimleri minimize etmek için yüksek enerjili yem tüketiminin maksimize edilmesidir. Bilindiği gibi laktasyonun başında yem tüketimi ile enerji gereksinmesi uyumlu olmamakta ve negatif enerji bilançosu söz konusu olmaktadır. Ayrıca rasyon pik süt verimini destekleyecek düzeyde protein de içermelidir.

Vücut kondisyon skorunun 3- altında olması dikkatli olunmasını gerektirir. Çok yüksek verimli ineklerde skor 2+ olabilir ve problem yaşanmayabilir. Yüksek verimli olmayan, fakat zayıf olan inekler yeterince enerji alamayabilirler. Bu durumda hayvanların dengeli bir rasyon ve yeterince su alıp alamadıklarından emin olunmalıdır.

İnekler 3'den 3+ vücut kondisyon skoruna sahip olabilirler ve fakat verimleri beklenen kadar yüksek olmayabilir. Bu durumda uygun protein, mineral ve vitamin alıp almadıklarının kontrol edilmesi gerekir.

3.2.2.3. Laktasyonun Ortası

Önerilen kondisyon 3'tür. Bu dönemde hedef süt verimini maksimize etmek için bu vücut kondisyonunun korunmasına çalışmak olmalıdır.

Vücut kondisyon skorunun 3'ün altında olması hayvanın yetersiz enerji aldığını gösterir. Bu durumda laktasyon başlangıcında kullanılan rasyonun gözden geçirilmesi gerekir. Çünkü sorun orada başlamaktadır. Kondisyonun 3+ üzerinde olması durumunda aşırı kondisyona neden olmamak için enerji alımının kısıtlanması gerekir.

3.2.2.4. Laktasyonun Sonu

Önerilen kondisyon 3'tür. Ancak amaç hayvanın 3+ ve 4- da kuruya çıkarılmasıdır. Bu amaçla hayvanın enerji rezervleri yeniden yerine konmalıdır. Bu arada hayvanın aşırı kondisyonlanmasına da izin verilmemelidir.

Kuruya çıkarılan hayvanda skor 3+'ın altında ise hayvan yeterince enerji alamamış demektir. Laktasyonun başlangıcında ve ortasında yapılan yemlemenin gözden geçirilmesi gerekir. Çünkü sorun orada başlayabilir. Eğer kuruya çıkışta kondisyon 4-'ın üzerinde ise laktasyonun son aşamasında enerji alımı sınırlandırılmalıdır.

3.2.2.5. Kuru Dönem

Önerilen skor 3+ ve 4-'tır. Besleme yönünden bu dönemdeki amaç kondisyonu önerilen sınırlar içerisinde tutmaktır. Bunun için hayvanlar düşük enerjili, fakat aşırı olmayan uygun düzeyde protein, mineral ve vitamin içeren rasyonla beslenmelidir.

Bu dönemde skorun 3+'ın altında olması durumunda, enerji alımının artırılması gerekir. Yoksa müteakip laktasyonda süt verimi düşebilir. Ayrıca laktasyonun son döneminde kullanılan rasyonda enerji konsantrasyonu artırılarak o dönemde vücut rezervlerinin yenilenmesi sağlanmalıdır. Çizelge 3.6'da vücut kondisyon skorlarının genel durumu değerlendirilmiştir.

Skorun 4-'in üzerinde olması durumunda kurudaki ineğin protein, mineral ve vitamin alımı uygun düzeyde tutulmalı enerji alımı sınırlandırılmalıdır. Ayrıca laktasyonun son aşamasında enerji alımı sınırlandırılmalıdır.

3.2.2.6. Düveler

Önerilen kondisyon skoru 3- ve 3+'dır. Besleme yönünden amaç hayvanın önerilen kondisyon sınırlarında tutulmasıdır. Hayvanlar dengeli fakat aşırı olmayan enerji, protein, vitamin ve mineral içeriğine sahip bir rasyonla yemlenmelidirler.

3-'ın altındaki kondisyon skoru besleme yönünden bir problem olduğunun göstergesidir. Eğer düveler çok zayıf bir şekilde büyütülürlerse daha sonra üreme problemleriyle karşılaşılabilir.

Çizelge 3.6. Vücut Kondisyon Puanlarına Göre İneklerde Görülebilecek Muhtemel Problemler

Skor	**Koşullar**
1	Hayvan bir deri bir kemiktir.
2 ve 2- (düşük 2'ler)	Laktasyonun başında şiddetli negatif enerji dengesi söz konusu, metabolik problemler var veya gelişecek
2+ (yüksek 2 ler)	Laktasyonun başındaki yüksek verimli süt inekleri
3	Dengeli bir besleme programı olan sağmal inek
3+ ve 4-	İyi kondisyonlu laktasyonun sonundaki veya kurudaki inek
4	Fazla kondisyonlu, yeterli etkinlikte süt üretmeyen bir inek, sağılıyorsa çok uzun laktasyon periyodu olan bir inek, kurudaysa potansiyel doğum problemleri söz konusudur.
5	Aşırı kondisyonlu inek. yağlı inek sendromu için iyi bir aday.

3+'ın üzerindeki kondisyon, düvelerde cinsi olgunluk dönemi öncesinde meme bezlerinin yağ doku tarafından işgal edilmesine neden olabilir. Bu şekildeki düveler doğum yaptıklarında gerçek verim kabiliyetlerini gösteremezler.

Düzenli ve standart bir skorlama ile üreticiler rasyonlarını düzenleme, hayvanların gruplarını belirleme, süt verimini maksimize ve üreme problemlerini önleme imkanı elde edebilirler.

3.3. Süt Sığırlarının Beslenmesinde Özel Konular

3.3.1. Enerji

Süt sığırı yetiştiricilerinin baş etmesi gerektiği en önemli problemlerden birisi özellikle laktasyonun başında ineğin yeterli

enerjiyi tüketmesini sağlamaktır. Enerji tüketimi rasyonda enerji yoğunluğunu artırmak suretiyle gerçekleştirilebilir. Rasyonda enerji yoğunluğunu artırmanın ise iki yolu vardır. Birincisi rasyonda yağ oranını artırmak, ikincisi rasyondaki kaba yem oranını azaltarak kolayca fermente olabilir karbonhidrat miktarını veya otomatik yemleyiciler kullanarak kesif yem tüketimini artırmaktır.

3.3.1.1. Süt Sığırı Rasyonlarında Yağ Kullanımı

1 kg yağ, 1 kg karbonhidrattan yaklaşık olarak 2-2.5 kat kadar daha fazla enerji içerir. Bu nedenle rasyondaki karbonhidratların bir kısmı yerine yağ kullanılırsa rasyonun enerji yoğunluğu arttırılabilir. Bu ise enerji alınımını artırır ve nişasta fazlalığından ve kaba yem yetersizliği probleminden de sakınılabilir.

Süt sığırları kaba ve tane yemlerin içerdiği miktardan daha fazla yağ tüketebilirler. Kaba ve kesif yemlerin çoğu % 2-4 oranında yağ içerir ve rasyonda yağ %5-7'lere kadar çıkarılabilir. Bu miktar hayvanın kuru madde tüketimini olumsuz yönde etkilemez. Bununla birlikte rasyonun %8-10'dan daha fazla yağ içermesi kuru madde tüketiminin, selüloz sindiriminin düşmesine, sindirim bozukluklarına neden olabilir. Bunun nedeni bir çok yağ asidinin mikroorganizmalar için inhibe edici etkiye sahip olmalarıdır. Ayrıca ruminantlar nonruminantların ince bağırsaklarında sindirilebildiği kadar yağı ince bağırsaklarda sindiremez. Doymamış yağ asitleri doymuş yağ asitlerinden daha problemlidir.

Rasyonda optimum enerji kullanım etkinliği için rasyonun metabolik enerjisinin %15-17'sinin yağdan karşılanması önerilebilir. Bu miktar rasyonda %5-8 ham yağa karşılık gelmektedir. Günlük yeme 0.5-0.75 kg yağ eklenmesi ile halihazırda %2-4 yağ içeren yemlerin yağ düzeyinin %5-8'e ulaşması sağlanabilir. Önerilen düzeydeki yağla sağlanan enerji 4-5 kg süt sağlamak için yeterli düzeydedir. Başka bir ifadeyle günde 0.5-0.75 kg karbonhidratla sağlanacak süt veriminden 2-3 kg daha fazla süt alınması mümkün demektir. Ek yağ yemlemesi ile süt veriminde %2-12 oranında artış olabilmektedir. Yüksek verimli süt sığırları özellikle laktasyonun 2-5 aylık döneminde ek yağ kullanımından iyi düzeyde faydalanabilirler. Bu günde 30 kg'dan fazla süt veren hayvanları içermektedir. Düşük verimli ve gebeliğin sonundaki inekler eğer çok düşük düzeyde enerjili bir rasyonla yemlenmiyorlarsa muhtemelen ek enerjiye cevap vermeyeceklerdir.

Sıcaklık stresi altındaki ineklerde yağ kullanımı iyi sonuç verebilir. Bilindiği gibi yağlar besin maddeleri içinde vücutta daha düşük ısı artışına sahip olan besin maddesidir. Bu sıcak koşullarda yem tüketiminin getireceği ek yükün biraz daha düşürülmesine katkıda bulunacağı için yararlı olabilir.

Bazen ek olarak kullanılan yağdan beklenen sonuç alınamayabilir. Ancak çoğu kez ek yağla yemlenen süt inekleri daha kısa süre içinde (laktasyonun 3-4. haftalarında) pik süt verimine ulaşır ve laktasyon eğrisi daha yüksek persistansta tutulabilir. Yani pikten sonra süt verimindeki düşüş daha yavaş oranda gerçekleşir.

3.3.1.2. Yağ Kaynakları

Süt sığırlarının beslenmesi için yağların hepsi uygun değildir. Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan bazı yağ kaynakları Çizelge 3.7'de verilmiştir. Yağlı tohumlar soya, çiğit ve ayçiçeği yağ kaynağı olarak önerilirken serbest yağlar soya, ayçiçeği, mısır, çiğit yağı ve balık yağının kullanılması arzu edilmez. Çünkü bu yağ kaynakları rumen fermentasyonu üzerine olumsuz etkilerde bulunur. Selüloz sindirimi ve süt yağ düzeyi düşebilir. Çizelge 3.7'deki yağlar rumen fermentasyonu üzerine etkisizdirler. Yani fermentasyonu önemli düzeyde değiştirmezler. Yağlı tohum taneleri aynı zamanda protein ve ADF temin ettiklerinden kullanımları avantajlıdır.

Öte yandan pamuk tohumu üzerinde linter taşıdığı için akışkanlığı iyi değildir. Yani işleme sırasında kullanılan ekipmanlarda sorun yaratabilir. Ayrıca rumende topaklaşmaya neden olarak sindirim ve yabancı madde problemlerine neden olabilir. Bu bakımdan en çok önerildiği durum TMR kullanılan işletmelerdir.

Soya ve ayçiçeği tohumları herhangi bir masraf gerektirmeden bütün olarak kullanılabilir. Bununla birlikte yemlemeden önce genellikle ezilirler. Soya tanesinin sıcaklıkla muamele edilmesi faydalıdır. Çünkü soya sıcaklıkla yok edilebilen antinutrisyonel (anttripsik faktör, ürez gibi) faktörler içerir. Soyada bulunan antinutrisyonel faktörler, soya 2-2.5 kg'dan fazla tüketilirse ince bağırsaklardaki protein sindirimini etkileyebilir. Ayrıca ısıtılmış olan soya daha kolay saklanabilir. Acılaşma riski azalır ve daha lezzetli hale gelir.

Çizelge 3.7. Süt Sığırı Rasyonlarında Kullanılan Bazı Yağ Kaynakları (Schingoethe, 1991).

Kaynak	Yağ	CP	KM'de %ADF	Önerilen, kg/gün
Yağlı tohumlar				
Pamuk tohumu	23	23	35	2-3
Soya	19	41	6	2-4*
Ayçiçeği toh.	30-40	19	34	1.5-2.0
Yağ supplementleri;				
Kuyruk yağı	99	-	-	0.5-0.7
Hidrolize edilmiş hayvansal ve bitkisel yağ	99	-	-	0.5-0.7
Yağ asitleri Ca sabunu	85	-	-	0.6-0.8
Granül yağ	99	-	-	0.5-0.7

* Soya ısıtılmamışsa 2-2.5 kg'dan fazla önerilmemektedir.

Kuyruk yağı bazı hayvansal ve bitkisel yağlarda supplement olarak kullanılmaktadır. Ancak bunlar normal sıcaklılarda akışkan değildirler ve normal çiftlik koşullarında bunların kullanımı zordur.

Yağ asitlerinin Ca tuzları (sabun), granül yağlar kurudurlar ve akışkandırlar. Çiftlik koşullarında kullanımları kolaydır. Bu ürünler süt üretimi için kullanılmak üzere maksimum bypass özelliğe sahip olarak hazırlanırlar.

Yağlar kullanılırken dikkate alınması gereken diğer bir husus onların yağ asidi içerikleridir. Bitkisel yağlar gibi yüksek oranda doymamış yağ asidince zengin yağ kaynakları ruminal fermentasyonu olumsuz yönde etkileyebilir, süt yağını düşürebilir. Hidrojenize edilmiş bitkisel yağlar ve hayvansal yağlar genellikle daha çok doymuştur ve bu nedenle ruminantlar için daha az problemlidirler. Doymamış yağ asitlerinin doyurulması rumende yoğun olarak gerçekleşir. Bu olay ruminantlarda yem yağlarının süt ve karkas yağ asidi kompozisyonunun neden değiştirmediğini göstermektedir. Bununla birlikte süt inekleri yüksek oranda doymamış yağ asidi içeren soya ve ayçiçeği tanesi tükettiklerinde süt yağı hafifçe daha fazla doymamış yağ asidi içermektedir. Ayrıca süte fazla miktarda doymamış yağ asidi geçerse arzu edilmeyen oksidasyon kokuları gelişebilir.

Yağ kullanımı ile ilgili olarak dikkate alınması gereken hususlar;

1)- Ek yağ kullanıldığı zaman süt proteininde %0.1-0.2 puanlık bir düşüş olmaktadır. Bu düşüşü bazı araştırıcılar fazla enerji alımıyla

artan süt verimiyle gelen seyreltme etkisine ve yağların rumendeki mikroorganizmalar üzerindeki olumsuz etkisine bağlanmaktadır. Ayrıca rasyonda yağ kullanılması insulin ve büyüme hormonu salgılanmasını da inhibe etmektedir. Süt protein düşüşünde bu hormonal değişimlerinde etkili olduğu söylenebilir.

2)- Süt yağı seviyesi genelde etkilenmez, ancak Ca düzeyi %0.9'un (KM) üzerine çıkarılmazsa hafifçe düşebilir.

3) Rasyonda ek yağ kullanımı genellikle sütün kısa zincirli yağ asitleri oranını azaltır. Çünkü yağ kullanılmasıyla asetat ve β-hidroksibutirat üretimi düşmektedir. Yeniden yağ asidi sentezinin temel hammaddeleri asetat ve β-hidroksibutirattır. Sütün kısa zincirli yağ asitlerinin tamamı meme bezlerinde yeniden sentezlenmektedir. Yani yem orjinli değildir.

4)- Bazı yağ kaynakları ile lezzet kaybı ve işleme problemleri mevcuttur.

5)- Bazı besin maddelerinin yeniden düzenlenmesi gerekir. Ca düzeyinin kuru maddede %0.9'un üzerine çıkarılması gerekir. Yağ asitleri ile Ca kompleksleri sabun oluşturur. Yağ asitlerinin selülolitik bakteriler üzerine olan olumsuz etkilerini minimize eder. Bu arada bir kısım Ca'da dışkıyla sabun olarak kaybedilir. Rasyon Mg düzeyinin kuru maddede %0.3'ün üzerinde tutularak Ca, Mg dengesinin de korunması gerekir.

6)- Rasyon HP düzeyinin de optimum süt üretimi için uygun bir enerji protein dengesinin korunması için bir miktar yükseltilmesi gerekebilir. Örneğin yağ katkısız rasyon için %16 HP uygun iken yağ katkılı rasyonda %17 HP gerekebilir. Özellikle proteinin by-pass özellikte olması protein kullanım etkinliğini yükseltmek için iyi bir yoldur. Çünkü yağ yapısal olmayan karbonhidratların (nişasta) yerini almıştır ve rumen mikroorganizmalarının enerji kaynağı eksilmiştir. Bu rumen mikrobiyel protein sentezini düşürebilir.

3.3.1.3. Karbonhidratlar

Süt ineklerinin enerjisinin çoğu karbonhidratlarla karşılanır. Fakat karbonhidratların formu ve sindirilebilirlikleri farklı yem hammaddeleri arasında büyük varyasyonlar gösterir. Selüloz ve hemiselüloz gibi yapısal karbonhidratlar rumende sindirilebilir. Halbuki lignin sindirilemez. Nişasta ve şekerler gibi yapısal olmayan karbonhidratlar hem rumende, hem de ince bağırsaklarda

sindirilebilir. Yapısal olamayan karbonhidratların da kaynağına göre rumende sindirilebilirlikleri farklıdır. Bazıları hızlı yıkılırken bazıları yavaş yıkılır. Normal rumen fonksiyonunun korunması için rasyonda yeterli miktarda yapısal karbonhidratların bulundurulması gerekir. Ayrıca mikrobiyel protein sentezinin belli bir düzeyde tutulabilmesi ve enerji kullanım etkinliğinin yükseltilebilmesi için rumende kolayca yıkılabilir protein ve karbonhidratlar arasında çok iyi bir dengenin kurulması gerekmektedir.

Rasyondaki selüloz içeriği ile kuru madde tüketimi çok yakından ilgilidir. Optimum kuru madde tüketimi için rasyonda optimum düzeyde selüloz (%18-22) bulundurulmalıdır. Bu yaklaşım teorik olarak doğrudur. Ancak farklı yemlerin ham selüloz grubunun sindirim düzeyleri de büyük değişim göstermektedir. Genelde yüksek oranda selüloz içeren yemlerle yemleme durumunda enerji tüketimi sindirim sistemi doluluğu nedeniyle sınırlı olabilir. Halbuki düşük selülozlu yemlerde veya sindirilebilirliği iyi durumda olan yemlerde kemostatik faktörler tüketime müdahale eder ve tüketim kemostatik olarak kısıtlanabilir. Rasyonda ham selüloz düzeyi yem tüketimi ve süt yağının belli bir düzeyde tutulabilmesi açısından en azından %17-18 düzeyinde tutulmalıdır. Bu miktarlar genelde hayvanın canlı ağırlığın %1-1.5 düzeyinde kaba yem tüketmesi ile sağlanabilir.

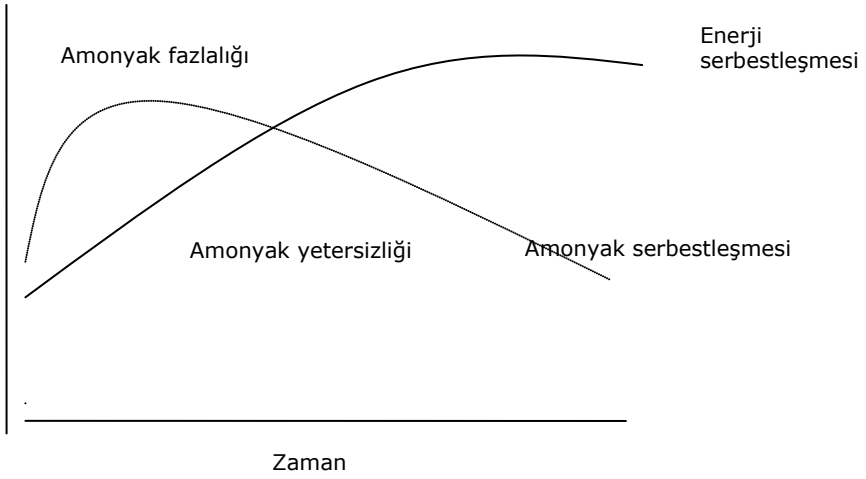
Kaba yemin formu da önemlidir. Öğütme küçük parçalara ayırma, peletleme işlemi genellikle rumen koşullarının bozulmasına ve süt yağının düşmesine neden olur. Yukarıdaki bilgilerden elde edilen genel değerlendirme; rasyonda kesif:kaba yem oranının 60:40'dan fazla olmaması gerektiğidir. Fakat kaba yemin tamamını veya önemli bir kısmını mısır silajı oluşturuyorsa o zaman kesif yem oranı %50-55'i aşmamalıdır. Zira mısır silajının da yapısal olmayan karbonhidrat içeriği yüksektir.

Tane yemler genelde hayvan için kolayca yıkılabilir karbonhidrat sağlarlar. Ancak bu kaynakların da yıkılabilirlikleri farklıdır. Örneğin mısır nişastası, arpa, buğday ve yulaf nişastasından daha yavaş yıkılır. Peynir suyundaki ve melastaki şekerler de hızlı bir şekilde rumende yıkılırlar. Rumende kolayca yıkılabilir karbonhidrat miktarının arttırılması yem proteininden yararlanmayı, mikrobiyel protein sentezini arttırmak suretiyle yükseltebilir ve bypass proteine olan gereksinmeyi düşürebilir. Tane yemlere uygulanan muamelelerde sindirilebilirliği ve yararlanmayı etkileyebilir. Örneğin yüksek nemli mısır, kuru mısırdan daha hızlı yıkılır. Öğütülmüş, kırılmış

veya ezilmiş tane yemler bütün olandan daha hızlı yıkılırlar. Tahılların buhar uygulaması ile ezilmesi veya ince tabaka haline getirilmesi de nişastanın rumende yıkımını hızlandırır.

Rumende karbonhidrat ve protein yıkımının kontrolü ve optimizasyonu rumen mikroorganizmaları için senkronize besin maddeleri temini, yemlerin enerjisinin etkili kullanımı açısından büyük önem taşır. Aşağıdaki şekilde zamanla rumende enerji ve amonyak serbestleşmesinin değişimi görülmektedir.

Şekil 3.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi rumende enerji amonyakdan daha geç serbestleştirilmektedir. Amonyak ve enerji serbestleştirilmesinin eş zamanlı hale getirilmesi mikrobiyel gelişimin daha hızlı olmasını ve yemlerin daha etkin kullanımını sağlar. Bu nedenle rasyon kurulurken seçilecek hammaddelerin rumendeki yıkım hızlarının ve yıkılabilirliklerinin bilinmesi ve uyuşan kaynakların rasyona sokulması büyük önem arz eder. Bu şekilde rumende mikrobiyel protein sentezi artırılabilir ve yemin enerjisinin etkin kullanılması sağlanabilir.



Şekil 3.2. Rumen bakterileri tarafından enerji ve amonyak serbestleştirilmesinin zamanla değişimi (Orskow, 1998)

3.3.2. Protein

Laktasyonun başlaması ile enerjide olduğu gibi protein gereksinmesi de hızlı bir şekilde artar, çünkü sütün kuru maddesinin yaklaşık %27'si proteindir. Vücuttan alınabilecek protein miktarı çok

sınırlıdır. O nedenle bütün protein rasyonla sağlanmalıdır. Protein gereksinmesi hayvan dokusu için gerçekten bir aminoasit gereksinmesidir.

Sindirilen ve emilen aminoasitler mikroorganizmalardan ve bypass proteinlerden sağlanmaktadır. Tipik bir süt sığırı rasyonundaki proteinin yaklaşık %60' rumende amonyağa kadar yıkılmaktadır. Fakat bu miktar yem tüketimi organik maddenin sindirilebilirliği, yem tipi, protein seviyesi ve yemleme sistemine bağlı olarak önemli düzeyde değişir. Rumende yıkılan proteinin hayvan açısından hiç bir değeri yoktur. NH_3-N'nun mikrobiyal proteine dönüştürülmesi gerekir.

3.3.2.1. Bypass Protein (Rumende yıkıma dirençli protein)

Sığırlarda optimum protein kullanımı, maksimum mikrobiyel protein sentezi için rumende yeteri kadar rumende yıkılabilir protein ve kolayca yıkılabilir karbonhidrat ve kalan miktarında yüksek kaliteli bypass protein olması ile başarılabilir.

Günlük mikrobiyel protein sentezi yukarda vurgulanan faktörlere bağlı olarak önemli düzeyde değişir. Normal koşullarda rumende mikrobiyel protein sentezi 2-3 kg civarında gerçekleşir. Geri kalan gereksinme bypass proteinle sağlanmalıdır. Yapılan bazı çalışmalarda doğumdan sonraki 120 günde bypass protein ağırlıklı yemlemenin süt veriminde %5-8'lik bir artışa neden olduğu gösterilmiştir.

Bypass protein kullanımında dikkate alınması gereken hususlar;

1)- Rasyonun bypass protein içeriği çok yükseltilmemelidir. Aksi takdirde mikrobiyel protein sentezi geriler. Bu durumda bypass proteinden beklenen sonuç alınamaz. Rasyonun bypass protein oranı artırıldığı zaman mikrobiyel protein sentezi geriler.

2)- Bazı bypass proteinler ince bağırsaklarda yıkılmayabilir. Dolayısıyla hem rumende hem de ince bağırsaklarda kullanılamaz. Sıcak uygulamasıyla zarar görmüş (Mayyard reaksiyonu) bazı proteinleri bu kategoriye koymak mümkündür.

3)- Bypass proteinin aminoasit kompozisyonu (kalitesi) en azından mikrobiyel proteinden iyi olmalıdır. Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan bazı bypass proteinler bazı aminoasitlerce yetersizdirler. Bu protein kaynakları iyi sindirilseler bile sınırlayıcı aminoasitlerce (metionin, lizin gibi) desteklenmediği sürece iyi sonuç

almak mümkün olmaz. Bazı yemlerin proteinin rumende yıkılabilirliklerine ilişkin değerleri Çizelge 3.8'de sunulmuştur.

Çizelge 3.8. Bazı Yemlerin Proteinlerin Rumende Yıkıma Dirençli Kısımlarına İlişkin Değerler (NRC, 1989'dan adapte edilmiştir)

Yemler	Bypass protein oranı (Toplam proteinin %)
Yonca kuru otu	28
Yonca silajı	23
Arpa	27
Kuru bira posası	49
Mısır	52
Mısır glüteni	55
Mısır silajı	31
Pamuk Tohumu Küspesi	43
Kuru nişastacılık(Masurasyon) posası	47
Balık Unu	60
Keten Tohumu Küspesi	35
Et Kemik Unu	49
Yulaf	17
Kolza küspesi	28
Soya Küspesi	35
Soya, ısıtılmamış	26
Soya, ısıtılmış	49
Ayçiçeği Küspesi	26
Buğday	22

3.3.2.2. Korunmuş Aminoasitler

Süt sığırlarında süt verimini artırmak ve sütün kompozisyonunu değiştirmek için yapılabilecek diğer bir uygulama korunmuş aminoasit kullanımıdır. Bu şekilde yine ince bağırsaklarda emilebilecek ve hayvanın kullanımına hazır aminoasit miktarı arttırılmış olmaktadır. Ancak bu supplementasyonda başarı rasyonda sınırlayıcı olan aminoasitin kullanımına bağlıdır. Yıkımdan kurtulan proteinlerin ve mikrobiyel proteinlerin ince bağırsaklardaki oranını, sindirilebilirliğini ve aminoasit kompozisyonlarını kesin olarak bilmek zordur. Bu nedenle hangi aminoasidin sınırlayıcı olduğunu bilmekte güçtür. Bir çok rasyonda metionin ve lizin veya diğer birkaç esansiyel aminoasit sınırlayıcı olabilir. Bu aminoasitlerin korunmuş formları ile rasyonun

desteklenmesi performansı artırabilir. Bununla birlikte birinci derecede sınırlayıcı olan aminoaside karşı cevap, eğer ikinci dereceden sınırlayıcı aminoasit, birinci dereceden sınırlayıcı olma aşamasında ise az olabilir. Bunun anlamı birinci dereceden sınırlayıcı aminoasit rasyonda önemli miktarda mevcutken ikinci dereceden sınırlayıcı aminoasit yetersiz ise cevabın az olacağı şeklindedir.

Korunmuş metionin kullanılan bir kısım çalışmalarda sütün gerçek protein içeriğinin yükseldiği saptanmıştır. Sütün gerçek proteinin artması peynir yapım özelliklerini iyileştirmektedir.

Kaliteli proteinle besleme dikkate alınması gereken bir faktördür. Ancak değerlendirme yapılırken katkı maliyeti ile alınan cevabın getirisi düşünülmelidir. Gelecekte teknolojik gelişmeler rumende yıkıma dirençli aminoasitlerin yaygın olarak kullanılmasını mümkün kılabilir. Ayrıca yüksek verimli süt ineklerinin rasyonlarında korunmuş aminoasitler kullanılması onların yüksek genetik kapasitelerinden yararlanmaya da katkıda bulunabilir.

3.3.3. Vitaminler

3.3.3.1. Vitamin A ve D

Vitamin katkısının süt verimi üzerine doğrudan bir etkisi yoktur. Fakat bazı vitaminlerin kullanılmasını gerektiren özel durumlar söz konusudur. Vitamin A ve D takviyesi süt verimi üzerine direkt etkiye sahip olmasa bile hayvanın sağlığını garanti altına alma bakımından önemlidirler.

Vitamin A takviyesi düşük kaliteli kaba yemler, düşük karoten içerikli yemler veya uzun süre depolanan yemler kullanıldığında gerekebilir. Bazı çalışmalarda Vitamin A'nın ön elemanı olan ß-karotenin üreme üzerinde diğer vitamin A formlarından bağımsız olarak etkili olduğu saptanmıştır.

Vitamin D katkısı güneşte kurutulmuş kaba yemler kullanılmadığında gereklidir. Yeterince Ca tüketen, ineklerde vitamin D laktasyon başında hayvanın pozitif Ca dengesine ulaşmasına yardımcı olur. Sürekli (70000 IU/gün) yüksek dozda vitamin D veya doğumdan 3-5 gün önce çok yüksek dozda (20 milyon IU vit D/gün) vitamin D verilmesi doğum felci riskini azaltabilir. Ancak yüksek dozda (20 milyon IU vit D/gün) vitamin D kullanımı 7 günü geçerse toksikozise neden olunabilir. Bu bakımdan dikkatli olunmalıdır.

3.3.3.2. Vitamin E

Bir çok yem aylarca saklansalar bile yeterli miktarda vitamin E içerirler. Ancak supplementasyon bazı koşullarda hayvanın sağlığını garanti altına almak için gerekebilir. Vitamin E sütte oksidasyon etkisiyle oluşan koku hissedildiği zaman gerekebilir. Bu koşullar genelde uzun süre depo edilen yemler veya rasyonda yağ kullanıldığında söz konusu olabilir. Eğer sütte koku problemi varsa 400-1000 IU vit E/hayvan/gün problemi ortadan kaldırmak için yeterlidir.

Son çalışmalar vitamin E ve Se'un mastitis riskini azaltabileceğini göstermiştir. Vitamin E katkısı kuru dönemde faydalı olabilir, ancak laktasyon döneminde takviye etmek te faydalıdır. Eğer rasyon 0.3 ppm'den daha düşük Se ihtiva ediyorsa Se takviyesi faydalı olabilir. Mastitis üzerine bu faktörlerin tam etkileri bilinmemekle birlikte Se ve vitamin E serbest radikallerin sebep olduğu oksidatif zararlara karşı hücreleri korumak için gereklidir.

3.3.3.3. Suda Çözünebilir Vitaminler

Genellikle rumen mikroorganizmaları gereksinmenin üzerinde B vitamini sentezlerler. B grubu vitaminlerin hayvana verilmesi fazla fayda sağlamaz. Ancak son zamanlarda bazı durumlarda desteklemenin faydalı olabileceği gözlenmiştir.

Yüksek verimli süt sığırlarında enerji stresine bağlı olarak gözlenen ketozis riski, niasin kullanılması ile azaltılarak süt verimi artırılabilmektedir. Niasin hayvan ve rumen mikroorganizmalarının enerji metabolizmasında önemli rol oynar. Niasin katkısı doğumdan önce veya doğumu takiben başlar ve laktasyonun 4-10 haftası devam ederse en etkili sonucu vermektedir. Bu süre zarfında 6 g/gün/hayvan destekleme yapılması olumlu sonuç vermektedir ve ketozis riskini düşürmektedir. Ketotik hayvanlarda ise 12 g/gün/hayvan dozu kan ve süt keton madde düzeyini azaltabilmekte ve süt verimini artırabilmektedir.

Bazı çalışmalarda niasin özellikle rasyonda doğal proteinler kullanıldığında süt verimi ve yağ düzeyinde artış sağlamıştır. Ancak laktasyonun ortasından sonra ve rasyonda NPN kullanılması durumunda beklenen ilerleme elde edilmemektedir.

Kolin katkısı rasyon yeterince kaba yem içerdiğinde süt verimini etkilememektedir. Eğer rasyonun kaba yem düzeyi düşük ise süt verimi ve süt yağ düzeyi çok az artmaktadır.

Vitamin B_{12} veya Co katkısı eğer rasyon Co'ca yetersiz değilse herhangi bir fayda sağlamamaktadır. Cyanocobalamin rumende sentezlenen vitamin B_{12} aktivitesinin yaklaşık %10-20'sini temsil etmektedir. Cyanocobalamin otlayan hayvanlarda kesif yem oranı yüksek rasyonlarla yemlenenlere oranla daha yüksek olmaya meyillidir. Yüksek verimli ve yoğun yemlere dayalı olarak yemlenen süt sığırlarında destekleme olumlu sonuç verebilir.

3.3.4. Mineraller

Bir çok rasyonda Ca, P ve tuz takviyesi gereklidir. Bazı durumlarda öncelikle topraklarında eksiklik belirtileri bulunan bölgelerde iz minerallerden bazılarının takviye edilmesi gerekebilir. Gerekli miktarlar %1-1.5 Ca, P katkısı ile sağlanabilir. Kesif yemde %0.5-1 iz mineral katkısı kullanılması yeterlidir. Aynı zamanda yalama taşı şeklinde serbest olarak da verilebilir. Yapılacak katkıyı kullanılan kaba yemler önemli düzeyde etkiler. Baklagil kaba yemleri kullanılıyorsa P takviyesi gerekir. Eğer kesif yem karmasında kepek hakimse, kepek P'ca zengin olduğu için Ca takviyesi gerekebilir.

P kaynağı olarak monosodyumfosfat, monoamonyumfosfat kullanılabilir. Mısır silajına dayalı yemlemede hem Ca, hem de P gereksinmesi yüksektir.

Bazen süt sığırı işletmelerinde mineral katkısı yerine sadece tuz (kaya tuzu) kullanılmaktadır. Ancak iz mineral eksikliği riskini ortadan kaldırmak için iz mineral içeren tuz preparatlarının kullanılması fazla pahalı olmayan güvenli bir yoldur.

3.3.4.1. Ca ve P

Laktasyonun başlaması ile Ca ve P gereksinmesi büyük oranda artmaktadır. Çünkü süt önemli miktarda Ca ve P içermektedir. Hayvanın bu ani değişikliğe yeterince cevap verememesi neticesinde süt humması gelişmektedir. Kuru dönemdeki rasyon düzenlemeleri ile süt humması riskini minimize etmek mümkündür. Süt sığırları için rasyon hazırlanırken bu iki mineral gereksinmesinin karşılanması düşünülmelidir. Bununla birlikte önemli miktarda Ca ve P kemiklerden mobilize olarak kısa süreli yetersizliği karşılayabilmektedir. Gerçekten

laktasyonun ilk 3-5 ayında çoğu inek negatif Ca ve P dengesine sahip olmaktadır. Aynı zamanda rasyonda yağ kullanılması da dışkıyla atılan Ca miktarını arttırdığından Ca gereksinmesi artmaktadır.

Rasyon Ca ve P içeriği yanında Ca ve P'un sindirilebilirliği de önem taşır. İnorganik Ca kaynakları organik kaynaklardan daha iyi Ca kaynağıdırlar. Özellikle geç hasat edilmiş yonca diğer kaynaklardan daha az etkinlikle kullanılabilir. Çünkü önemli miktarda Ca-oksalat kristali içerir. P sindirilebilirliği de önemli miktarda değişebilir. Ancak normal rasyon hazırlama koşullarında bu konuya fazla ilgi duyulmamaktadır.

3.3.4.2. Na ve Cl

Önemli miktarda Na ve Cl sütle salgılanmaktadır. Bu nedenle bu minerallerin rasyonda yeterince sağlanmaları büyük önem taşır. Laktasyondaki inekler için önerilen Na ve Cl miktarları sırasıyla %0.18 ve 0.25'tir. bu miktarlar kurudaki ineklerin gereksinmelerinden %80 daha fazladır. Eğer rasyondaki Na'un çoğu NaCl'den sağlanırsa yeterli olandan daha fazla Cl temin edilmiş olabilir. Bununla birlikte rasyondaki Na'un çoğunluğu $NaHCO_3$ gibi kaynaklardan sağlanırsa Cl durumunun gözden geçirilmesi gerekebilir.

3.3.4.3. Diğer Mineraller

Kaba yemler genellikle süt sığırının gereksinim duyduğu %0.8 düzeyindeki K'dan daha fazlasını içerir. Ancak özellikle sıcaklık stresi koşullarında terleme ile büyük oranda K kaybedilmesi nedeniyle K gereksinmesi artabilir. Bir çok kaba yem yeterince K içermesine rağmen, kaba yem mısır silajına dayalı ise K eksikliği gözlenebilir. Ayrıca mısır koçanı ve çiğit kabuğu gibi kaba yemler K bakımından yetersizdirler. Bu kaynaklara dayalı yemleme durumlarında da eksiklik ortaya çıkabilir. Ayrıca yüksek verimli süt sığırlarında kesif yem oranı yüksek olduğundan, bu rasyonlarda K düzeyi sınırda kalabilir. Çünkü kesif yemler K bakımından yetersizdirler.

I, Co, Se da bazı bölgelerde topraktaki yetersizlik nedeniyle problem olabilen iz elementlerdir. Süt sığırları sütle I salgılarlar ve laktasyonda olmayan ineklere göre daha fazla I gereksinimine sahiptirler. I daha çok mineralize edilmiş NaCl ile birlikte sağlanır. Rasyondaki düzey 0.6 ppm olmalıdır. Bazı I bileşikleri ayak

problemlerin (foot rot) önlemek için de kullanılırlar. Fazla I tüketimi durumunda hayvan fazlalıktan sütle salgılamak suretiyle kurtulabilir.

Se takviyesi özellikle hayvanın mastitis ve sonun düşmemesi riskini azaltmak için önerilmektedir (önerilen düzey 0.1-0.3 ppm'dir).

Co'da topraktaki eksiklik nedeniyle problem olabilir. Eksiklik durumunda B_{12} vitamini sentezinde aksama olmaktadır. Toprağın gübrelenmesi ile çoğu zaman iz minerallerin eksikliğinden kurtulmak mümkün olmaktadır.

3.3.5. Tampon Maddeler

Özellikle laktasyonun ilk bir kaç ayında asidik rasyonla yemlenen süt ineklerinde bazı tampon maddelerin kullanılmasından inekler fayda sağlayabilir.

Hayvan yüksek oranda mısır silajı, nem oranı %50'den fazla olan kaba yemler, canlı ağırlığın %2'sinden fazla kesif yem, düşük partikül büyüklüğüne sahip kaba yemler kullanıldığında tampon maddelerin kullanılması önerilmektedir. Bu tip rasyonlarla hayvanda yem tüketimi ve süt yağı oranı düşer. Tampon maddelerin kullanımı bu olumsuzluları önlemeye yardımcı olabilir. Tampon maddeler yem tüketimini, selüloz sindirimini, mikrobiyel protein sentezini iyileştirip asetat/propiyonat oranını artırabilir. Rasyon kuru maddesinde önerilen tampon madde miktarları $NaHCO_3$ için %0.75-1 ve $NaHCO_3$/Mgo (3:1) içeren karışım için %1.25 olarak verilmektedir.

3.3.6. Su

Hayvanın su tüketimini garantiye almak için serbest olarak temiz suyun hayvanlara sağlanması gerekir. Hayvanlar suyu normal içme suyundan, yemin içinden ve metabolik sudan sağlarlar. Su gereksinmesi süt verimi, yem tüketimi (KM), ortam sıcaklığı, ortam nemi, tuz tüketimi ve diğer bazı faktörlerden etkilenebilir. Büyük gruplar halinde barındırılan süt ineklerine yeterince suluk sağlanması büyük önem taşır.

BÖLÜM IV

4. SÜT SIĞIRLARININ BESİN MADDE GEREKSİNMELERİ

4.1. Yem Tüketimini Etkileyen Faktörler

Çiftlik hayvanları bir günlük dönem içinde yaşama ve verim payı için gereksinim duydukları bütün besin maddelerini söz konusu zaman periyodunda tüketebilecekleri yem içinde almaları gerekir. Bu bakımdan yem tüketiminin doğru ve kesin bir şekilde tanımlanabilmesi ve bilinmesi rasyon hazırlamada doğruluğu ve başarıyı etkileyen ana etkendir. Bunun yanında verimliliği etkileyen en önemli faktördür. Ancak ruminantlarda tüketilen yemlerin fiziksel özellikleri çok değişken olabilmektedir. Özellikle sulu yemler kullanıldığında yem tüketiminin bir baza oturtulması zorunluluğu vardır. Örneğin bir süt sığırı canlı ağırlığına bağlı olarak 15-20 kg kuru ot veya kesif yem tüketebilirken 70-80 kg kadar yeşil ot tüketebilmektedir. Bu nedenle ruminantların beslenmesinde yem tüketimi için kuru madde tüketimi baz alınmaktadır.

Süt sığırlarında kuru madde tüketimi hayvana, yeme, çevreye ve bakım-idareye bağlı olarak değişim göstermektedir.

Hayvana bağlı faktörler;

a) Canlı ağırlık,
b) Fizyolojik durum (laktasyon, gebelik vs.)
c) Süt verimi
d) Laktasyon dönemi
e) Hayvanın kondisyonu
f) Sağlık durumu
g) Mide kapasitesi

Yeme bağlı faktörler,

a) Kaba/kesif yem oranı
b) Kaba yemin kalitesi
c) Yemin nem içeriği
d) Yemin sindirim derecesi
e) Yemin partikül büyüklüğü
f) Yeme uygulanan muameleler
g) Yemin besin madde kompozisyonu

Çevresel Faktörler,

Ortam nemi ve sıcaklığı, çamur durumu, rüzgar gibi çevre faktörleri hayvanların besin madde gereksinmelerini ve yem tüketimlerini etkileyebilir.

Yem tüketimi üzerinde sınırlayıcı etki yapan en önemli faktörlerden birisi rasyonun içerdiği sindirilemeyen kısımdır. Zira sindirilemeyen kısımlar rumende daha uzun süre kalmakta ve yem tüketimini düşürmektedir. Ayrıca sindirilemeyen yem partiküllerinin belli bir boyuta indirgenmesi ve rumeni ve ön mideleri terk etmesi gerekir. Bu da özellikle kaba yemlerin vejetasyon devresi, fiziksel formu ve yemlere uygulanan muameleye bağlı olarak değişir. Ayrıca hayvanın çiğneme ve geviş getirmesi de partikül büyüklüğünü ve sindirilemeyen besin parçacıklarının rumeni terk etme hızını etkilemektedir. Conrad (1966) rasyonun sindirilebilirliği veya sindirilemeyen kısmı ile yem tüketimi arasında aşağıdaki ilişkiyi belirlemiştir.

KMT (kg)= 5.4*CA/500*SK veya 5.4*CA/500(1-SD)

SK: Sindirilemeyen kısım,

SD:sindirim derecesi.

Eşitlikten de izlenebileceği gibi kuru madde tüketimi yemin sindirilebilirliği ile büyük ilişki içindedir. Bununla birlikte Conrad (1966) yem tüketiminin kuru maddenin sindirilebilirliğinin %70'e kadar artmasıyla arttığını, bu düzeyden sonra düşme eğilimi gösterdiğini vurgulamıştır. Bu bakımdan sindirimi etkileyen faktörlerin yem tüketimini etkileyeceğini söylemek mümkündür.

Rasyondaki kesif yem oranının artırılması kaba yem tüketimini etkilemektedir. Rasyona %10'a kadar kesif yem konması kaba yem tüketimini artırırken, %10-70 arasında kesif yem katılması kaba yem tüketimini düşürmektedir. Ayrıca kaba yeme dayalı rasyonlara artan miktarlarda kesif yem dahil edilmeside kaba yemin sindirilebilirliğini düşürmektedir. Yemlerin potansiyel sindirilebilirlikleri aynı olduğu halde tüketim düzeyleri farklı olabilmektedir. Örneğin üçgül ve çayır otu aynı sindirilebilirlik düzeyine sahipken hayvanlar üçgülü daha fazla tüketmektedirler. Bunda üçgülün yıkım hızının daha yüksek olmasının önemli rolü olduğu söylenebilir. Baklagillerle yemlenen sığırların çayır otu ile yemlenenlerden %20 daha fazla kuru madde tükettikleri saptanmıştır. Bunda çayır otlarının daha fazla selüloz içermesi yanında baklagillerin protein ve mineraller bakımından

zengin olması ve mikrobiyel gelişimi uyararak sindirilebilirliği iyileştirmesinin de önemli rolü vardır.

Rasyonun kuru madde düzeyi de yem tüketimini etkilemektedir. Özellikle %50'den fazla nem içeren yemlerde tüketim belirgin olarak düşmektedir. Bunda rumen kapasitesinin sınırlayıcı etkisi büyük oranda etkili olmaktadır.

Rasyonda silaj bulunması da kuru madde tüketimini düşürmektedir. Bu düşüşte silolama esnasında oluşan fermentasyon ürünlerinden organik asitlerin, aminlerin, NH3-N'unun ve bu fermentasyon ürünlerinin yemdeki yapıcı elemanlarının rolü olduğu üzerinde durulmaktadır. Fermente edilmiş yemlerin öğün süresini kısalttığı ve bu süre içinde alınan yem miktarının düştüğü değişik araştırıcılar tarafından bildirilmektedir. Sadece mısır silajı ile yemlenen süt sığırlarında kuru madde tüketimi canlı ağırlığın %2.2-2.5'u düzeyinde iken iyi kaliteli baklagil kuru otlarında kuru madde tüketimi %3'ün üzerinde olmaktadır. Mısır silajı ve kötü kaliteli kaba yemlerin protein ile veya NPN maddeleri ile takviye edilmesi yem tüketimini artırmaktadır.

Yem tüketimi üzerinde etkili olan diğer önemli bir faktör de çevre sıcaklığıdır. Young (1976) 20°C'ın altındaki her 10°C'lık düşüş için kuru madde sindirilebilirliğinde %1.8 oranında düşüş olduğunu bildirmiştir. Ancak sindirilebilirlikteki bu düşüşün kaynağı düşük çevre sıcaklığında yemlerin sindirim sistemini hızlı terk etmeleridir. Sindirilebilirliğin rumenin boşalma hızında gözlenen yükselme ile düşmesi yem tüketimini artırmaktadır. Bununla birlikte düşük çevre sıcaklığında vücut sıcaklığının korunması için enerji gereksinmesinin arttığı da unutulmamalıdır. Yüksek çevre sıcaklığında ise yemlerin rumeni terk etme hızları düşmekte sindirilebilirlik yükselmekte, yem tüketimi ise düşmektedir. Yüksek sıcaklıkta da yem tüketimindeki değişmeyi sadece yemlerin sindirim tüpünü geç terk etmelerine bağlamak mümkün değildir. Yem tüketiminden sonra vücutta büyük miktarda ısı enerjisi açığa çıkmaktadır. Bu yükü hafifletmek için hayvan yüksek sıcaklığa cevap olarak yem tüketimini kesmektedir. Bu nedenle çevre sıcaklığına bağlı olarak yem tüketimi değişebilmektedir.

Ruminantlarda yem tüketiminde yukarıda vurgulanan faktörler hep birlikte belirleyici bir rol oynamaktadırlar. Bunların yanında ruminantlarda yem tüketiminin düzenlenmesinde rumenin, retikulumun veya abomasumun doluluğu, rumenin pH'sı, rumendeki

yıkımın son ürünleri olan uçucu yağ asitlerinin, laktik asidin, aminlerin ve amonyak konsantrasyonları, sindirim sisteminin boşalma hızı önemli faktörlerdir. Kandaki glükoz, aminoasit, serbest yağ asitleri düzeyi, insülin, glükagon, kortikoidler ve cinsiyet hormonlarının ruminantlarda yem tüketiminin kontrolündeki etkileri tek midelilere nazaran daha azdır. Ancak bu konularda da yeterli çalışmalar mevcut değildir.

Tek midelilerde olduğu gibi, ruminantlarda da merkezi sinir sistemi yem tüketiminde davranışsal ve fizyolojik değişimlerin ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır. Kolesistokinin ve bir kısım diğer (opioid) beyin merkezli peptidler tokluk ve açlığın kontrolünde rol oynamaktadır. Beyin sıvısında kolesistokinin düzeyinin yükselmesi yem tüketimini düşürmektedir. Opioid peptidler ise yem tüketiminin artmasına neden olmaktadırlar. Bu peptidler sadece yem tüketim davranışını kontrol (yem yemeye başlama ve kesmeyi) etmezler, aynı zamanda sindirim sistemindeki sindirim ve emilim olaylarının koordinasyonuna da müdahale ederler. Yapılan çalışmalarda kolesistokinin ve opioid peptidlerin rumen hareketlerini merkezi sinir sistemindeki etkileri aracılığıyla değiştirdikleri saptanmıştır. Ayrıca cerebral ventricle enjekte edilen kolesistokinin insülin salgılanmasını azaltmaktadır. Bu bulgular bir kısım sinirsel ve hormonal mekanizmaların da yem tüketiminin kontrolunde etkili olduğunu göstermektedir.

4.2. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Hayvanın canlı ağırlığı ve süt verim düzeyi yem tüketimini etkileyen en önemli faktördür. MAFF (1975) süt sığırlarında toplam kuru madde tüketimi canlı ağırlık ve süt veriminin fonksiyonu olarak aşağıdaki şekilde tanımlamaktadır.

KMT=0.025 CA+0.1 SV (düşük verimli sığırlar için)
KMT=0.022CA+0.2 SV(yüksek verimli sığırlar için).
KMT: günlük kuru madde tüketimi, kg,
CA: Canlı ağırlık, kg,
SV: süt verimi, kg/gün

Eşitliklerden de izlenebileceği gibi yem tüketimi düşük verimli hayvanlarda canlı ağırlıktaki birim artışın %2.5'u, süt verimindeki birim artışın %10'u düzeyinde artarken, yüksek verimli süt sığırlarında canlı ağırlığın etkisi düşerken, süt veriminin etkisi artmaktadır.

Yüksek verimli süt sığırlarında laktasyonun başındaki yem tüketimi gereksinmeyi karşılamaktan oldukça uzak olmaktadır. Yem tüketiminin düşüklüğü hayvanda vücut dokularının kaybına ve daha ileri aşamalarda süt veriminde düşmeye neden olabilir. Laktasyonun başındaki hayvanlar aynı süt veriminde laktasyonun ileri aşamalarında daha fazla yem tüketebilmektedirler. Bazı araştırıcılar laktasyonun ilk 3 haftalık döneminde kuru madde tüketiminin laktasyonun daha ileri aşamalarındakinden %15 daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Yem tüketiminde en önemli düşüş laktasyonun ilk gününde gözlenmektedir.

Laktasyondaki ineklerin yem tüketiminin belirlenmesine yönelik Mahanna (1998)'de bir eşitlik geliştirmiştir. Araştırıcının tanımladığı eşitlik aşağıda verilmiştir.

KMT (kg/gün)= Ax0.02xCA+0.3xDSV+GCAD

A=1-0.2((80-LG)/80)

DSV (kg/gün)=0.4xSV(kg/gün)+0.15x%SY x SV (kg/gün)

DSV=%4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi,kg

LG=Laktasyon günü (doğumdan sonra geçen gün)

GCAD=Günlük canlı ağılrık değişimi, kg/gün

Süt verimi laktasyonun 4-8 haftalarında pike ulaşırken, kuru madde tüketimi 10-14 haftalarında pike ulaşmaktadır. Eğer hayvana optimalden az protein ve optimalden düşük sindirilebilirliğe sahip yemler verilirse kuru madde tüketimde 10-14 haftalık dönemde beklenen artış da gözlenmeyebilir. Laktasyonun başında yem tüketiminin düşük olması ve hayvanın besin madde gereksinmelerinin karşılanamaması hayvanın vücut yağ depolarını enerji kaynağı olarak kullanmasına neden olmaktadır.

4.3. Laktasyonda Yem Tüketimin Optimizasyonu

Yemlerin su içeriği optimum yem tüketimi için dikkate alınması gereken bir husustur. Bu durum daha çok, silaj, taze yeşil yem, yüksek nemli mısır, yaş bira posası, pancar posası ve peynir suyu kullanıldığında görülmektedir. Nemin yem tüketimine etkisi yem taze olarak verildiğinde aynı yem silaj olarak verildiğinden daha az olmaktadır. Yani silajın nem içeriği arttıkça yem tüketimi kötüleşir. Rasyonun nem içeriği %50'yi aştığında ve rasyon silajdan oluştuğunda yem tüketiminin düştüğü bildirilmektedir. Buradaki etkinin nemden

ziyade fermentasyon ürünlerinden kaynaklandığı konusunda görüşler vardır.

Birbirini takip eden dönemlerde kaba ve kesif yemin günde en az 4 kezde verilmesi, eğer kaba ve kesif yem ayrı ayrı veriliyorsa en uygun yöntem olarak önerilmektedir. Ancak TMR'nin değişik zamanlarda verilmesi yem tüketimi üzerine fazla etkili değildir. Ancak sık yemleme süt yağındaki düşmeye neden olan rumen stabilitesinin bozulmasını önleyebilir. Yüksek süt verimli inekler günde en az 18-20 saat yeme ulaşmalıdırlar. Bu sürede hayvanlar 12-22 öğünde yemlerini tüketirler.

Kesif ve kaba yem ayrı ayrı verildiğinde ve bir seferde 4 kg'dan fazla kesif yem verildiğinde genellikle asidozis görülür. Bu nedenle elektronik yemleyicilerin kullanıldığı sistemlerde bir seferde verilen kesif yem miktarı sınırlandırılır ve günlük olarak programlandırılır.

4.4. Süt Sığırlarının Enerji Gereksinmesi

4.4.1. Yaşama Payı Gereksinmesi

Bütün çiftlik hayvanları vücut fonksiyonlarının korunması, vücut sıcaklığının kontrolü ve verim için enerjiye gereksinim duyarlar. Hayvanların normal vücut fonksiyonlarının korunması ve vücut sıcaklığının kontrolü için harcadıkları enerji yaşama payı enerji gereksinmesi olarak dikkate alınır. Bunun yanında canlı ağırlık artışı, süt verimi ve gebelikteki canlı ağırlık artışı için duyulan enerji gereksinmeleri de verim payı enerji gereksinmesi olarak dikkate alınmaktadır. Dinlenir durumda, hiç bir verim vermeyen dolaşım, solunum ve sinir sistemi gibi sistemlerin gereksinim duydukları enerji gereksinmesi de hayvanların **minimum enerji gereksinmesi** veya **bazal metabolizma için gereksinim duyulan enerji** olarak nitelendirilir. Buna ilaveten hayvanların yem almaları, yem alımı için hareket etmeleri ve sindirim için gereksinim duyulan enerjiyi de içeren gereksinme ise **Normal Yaşama Payı Enerji Gereksinmesi** olarak tanımlanmaktadır. Ancak yaşama payı gereksinmeleri üzerinde durulurken genellikle önceki besleme düzeyi dikkate alınmamaktadır. Önceki besleme düzeyine bağlı olarak metabolik olarak çok aktif olan karaciğer, böbrek ve sindirim sistemi organlarının ağırlıkları önemli düzeyde etkilenmektedir. Bazal metabolizmada gereksinim duyulan enerjinin bir kısmının depo yağlardan ve vücut proteinlerinden sağlanması diğer bir handikap olarak karşımıza çıkmaktadır. Açlık

durumunda kanda β-hidroksibutirat konsantrasyonunun yükselmekte ve azot boşaltımı enerji dengesinin normal olduğu koşullardan %40 daha fazla olmaktadır.

Hayvanların gereksinmeleri canlı ağırlığın bir fonksiyonu olarak çok büyük değişim göstermektedir. Bununla birlikte canlı ağırlığın artması vücut yüzeyini de artırmaktadır. Vücut yüzeyini dikkate alan gereksinme bildirimleri türler arasında oldukça değişmez kalmaktadır. Bazı araştırıcılar yine canlı ağırlığı baz alan metabolik vücut ağırlığını temel almışlar ve değişik türler için gereksinim duyulan yaşama payı gereksinmelerinin birim metabolik vücut büyüklüğü için ($CA^{3/4}$) birbirine oldukça yakın olduğunu bildirmişlerdir. ARC (1980) yaşama payı metabolik enerji gereksinmesini koyunlarda ve sığırlarda ortalama olarak 0.420-0.460 MJ ME/$CA^{0.75}$ arasında değiştiğini bildirmektedir.

Hayvanlar ayakta durmak, gezinmek, yem tüketmek, geviş getirmek için de ek enerjiye gereksinim duymaktadırlar. ARC (1980) 500 kg canlı ağırlıktaki bir hayvanda bu gereksinmeyi kg canlı ağırlık için 10 KJ/gün olarak bildirmiştir. KuVera ve ark. (1988) sürekli ayakta duran ve sürekli uzanır durumda olan 500 kg bir hayvanda gereksinme faklılığının günlük olarak 8.6 MJ/gün olduğunu vurgulamışlardır.

Yemin doğasına bağlı olarak ruminantlar bir kaç dakikadan 8 saate kadar bir süreyi yem tüketmek için harcamaktadırlar. Ruminantlar yem tüketirken genelde ayaktadırlar. Bu nedenle de önemli miktarda enerji harcarlar. Bazı ruminant yemleri kolayca çözünebilir besin maddeleri içerirler ve oluşan son ürünler rumene ve sindirim tüpüne kan akımını artırır. Bu yolla yemlemenin başlangıcında ısı artımı (heat icreament) yükselebilir. Kuvera ve ark. (1988) yem tüketiminin enerji maliyetini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında besin madde emilimini engellemek için sindirilemez materyaller kullanmışlar ve 8 saat yem tüketen 500 kg bir hayvanın 2.8 - 7.8 MJ/gün enerji tükettiğini ve bununda toplam yaşama payı enerji gereksinmesinin %6-17 si olduğunu bildirmişlerdir. Yine ruminant hayvanlar günde 8 saate kadar bir süreyi geviş getirme için harcamaktadırlar. Bu süre de yemin yapısına bağlı olarak önemli düzeyde değişebilmektedir. Kuvera ve ark. (1988) rumen içine sindirimi mümkün olamayan maddeler vermek suretiyle yaptıkları çalışmada dakikada kg canlı ağırlık için 9.3 J enerjinin ruminasyon için harcadığını saptamışlardır.

Bilindiği gibi hayvanlar yem almak için belli mesafeleri yürümelidirler. Bunun için de enerjiye gereksinin vardır. Blaxter (1962) yatay olarak hareket eden bir hayvanın 1 metre hareketi için kg canlı ağırlık başına 2 J enerjiye gereksinim duyduğunu saptamıştır. Aynı araştırıcı 500 kg olan ve 6 km yürüyen bir hayvanın günlük enerji gereksinmesinin de 6 MJ/gün olduğunu bildirmiştir.

Yine Blaxter (1962) termonötral şartlarda dışarıda serbest olarak tutulan hayvanın içerde bağlı olarak barındırılan hayvandan %10-15 daha fazla enerjiye gereksinim duyduğunu rapor etmiştir.

Yukarıda belirtilen faktörler dışında hayvanın aktivitesi, çevre faktörlerinden sıcaklık, yağış, çamur, rüzgar gibi faktörlere bağlı olarak hayvanların yaşama payı gereksinmeleri değişebilmektedir.

Süt sığırlarının yaşama payı için gereksinim duydukları enerji miktarları NRC(1989)'a göre aşağıda verilmiştir.

NEl=0.08 $CA^{0.75}$ Mcal/gün
ME=0.133 $CA^{0.75}$ Mcal/gün
SE=0.155 $CA^{0.75}$ Mcal/gün
TDN=0.0352 $CA^{0.75}$ kg/gün olarak verilmiştir.

NRC (1989) normal yaşama payı net enerji gereksinmesini 0.073 Mcal/kg metabolik vücut ağırlığı olarak bildirmiş, aktivite payı olarak ta %10 ilave ederek birim metabolik vücut ağırlığı için gereksinmeyi 0.08 Mcal NEl olarak tanımlamıştır. Bu gereksinmeler ergin süt sığırları için tanımlanan gereksinmelerdir. 1. ve 2. laktasyonunda olan genç süt sığırları henüz gelişmelerine devam ettikleri için yaşama payı gereksinmeleri 1. laktasyondaki süt inekleri için %20 2. Laktasyondakiler için ise %10 daha fazla alınmaktadır. Gereksinmedeki bu artışları NRC (1989) vitamin A ve vitamin D dışındaki bütün besin maddeleri için uygulamaktadır.

4.4.2. Gebelik Gereksinmesi

Gebelik dönemindeki besin madde gereksinmesi konusunda yapılan çalışmalarda özellikle gebeliğin son 4-8 haftalık döneminde gereksinmenin önemli düzeyde arttığı gösterilmiştir. Fötüs ve yavru zarlarının en hızlı geliştiği bu dönemde enerji gereksinmesinin 3-6 Mcal NEl/gün ile karşılanabileceği bildirilmektedir. NRC (1989) gebeliğin bu döneminde gereksinim duyulan enerjinin yaşama payı gereksinmesinin %30'u kadar olduğunu bildirmiş ve normal yaşama payı gereksinmesine kg metabolik vücut büyüklüğü (**$CA^{0.75}$**) için 0.024

Mcal NEl, 0.040 Mcal ME, 0.046 Mcal SE ve 0.0106 kg TDN'in eklenmesini önermiştir.

Bundan hareketle gebeliğin son 2 ayındaki (kuru dönemdeki) yaşama payı ve gebelik için enerji gereksinmeleri aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

NEl =0.104CA$^{0.75}$ Mcal/gün
ME =0.173CA$^{0.75}$ Mcal/gün
SE =0.201CA$^{0.75}$ Mcal/gün
TDN=0.0458CA$^{0.75}$ kg/gün olarak verilmiştir.

4.4.3. Verim Payı Gereksinmesi

Süt sığırlarında verim payı enerji gereksinmesi sütün enerji içeriğinden hareketle hesaplanmaktadır. Sütün enerji içeriği yağ içeriğine bağlı olarak değişmektedir. NRC (1989) %4 yağlı 1 kg süt için 0.74 Mcal NEl gerektiğini bildirmiştir.

Ayrıca süt yağ içeriğine bağlı olarak farklı enerji sistemlerine göre 1 kg süt için gerekli enerji miktarları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır. Bu eşitlikler NRC (1989)'dan adapte edilmiştir.

NEl (Mcal/kg süt)=0.3512 + 0.0962 %yağ
ME (Mcal/kg süt)=0.577 + 0.165 %yağ
SE (Mcal/kg süt)=0.670 + 0.187 %yağ
TDN(kg/kg süt)=0.154 + 0.042 %yağ

Sütün yağ düzeyi, yağın enerji içeriği yüksek olduğu için sütün enerji içeriğinin belirlenmesinde ana gösterge olarak kullanılmaktadır. Ancak bunun dışında sütün kuru madde, laktoz ve ham protein gibi içeriklerinden yararlanan eşitlikler de söz konusudur.

NEl (Mcal/kg süt)=0.0922 %yağ + 0.0492*SYKM

SYKM=sütteki yağsız kuru madde

Eğer hayvan laktasyon döneminde canlı ağırlık kaybediyorsa verim ve yaşama payı enerji gereksinmesi için vücut yağ depolarını kullanıyor demektir. Bu nedenle canlı ağırlıktaki bu değişim enerji yetersizliğinin veya laktasyon sonunda yeniden kazanılacak canlı ağırlık kazancı için gerekli enerjiyi tanımlama bakımından önemlidir. NRC (1989)'a göre Moe ve Tyrrell (1974) süt sığırlarında canlı ağırlık değişimi için gerekli enerjinin 6 Mcal/kg olduğunu bildirmiştir. Vücut dokularının süt verimi için kullanım etkinliği NRC (1989) tarafından

%82 olarak alınmış ve 1 kg canlı ağırlık kaybı için kazanılan NEl miktarının 6*0.82=4.92 Mcal olduğunu bildirmiştir. %4 yağlı 1 kg süt için gereksinim duyulan NEl miktarının 0.74 Mcal olduğu düşünülürse bu enerji ile hayvan 4.92/0.74=6.65 kg süt verebilir. Yine NRC (1989) laktasyon sırasında süt verimi ve canlı ağırlık kazancı için ME'nin kullanım etkinliğini sırasıyla %64 ve %75 olarak kabul etmiş ve laktasyon sırasında 1 kg canlı ağırlık kazancı için geresinim duyulan NEl miktarını 6*(0.64/0.75)=5.12 Mcal olarak belirlemişlerdir. Laktasyon sırasındaki canlı ağırlık değişimine bağlı olarak gereksinmedeki değişimler Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Laktasyondaki İneklerde Kg Canlı Ağırlık Değişimi İçin Besin Madde Gereksinmeleri.

Canlı ağırlık değişimi	NEl (Mcal)	ME (Mcal)	SE (Mcal)	TDN (kg)	HP (g)
CAKy	-4.92	-8.25	-9.55	-2.17	-320
CAKz	5.12	8.55	9.96	2.26	320

CAKy=canlı ağırlık kaybı, CAKz, Canlı ağırlık kazancı

Yüksek verimli süt sığırlarında negatif enerji bilançosu sadece laktasyonun başındaki birkaç haftada söz konusudur. Laktasyonun sonraki aşamalarında hayvanlar genelde pozitif enerji bilançosundadırlar ve laktasyonun başında kaybedilen canlı ağırlık yeniden kazanılır.

4.5. Protein Gereksinmesi

Hayvanların protein ihtiyaçları belirlenirken 3 kriter dikkate alınır. Bunlar 1) Yaşama payı protein ihtiyacı, 2) dışkı metabolik azotu, 3) verim payı protein ihtiyacıdır. Gebelikte fötüs ve yavru zarlarının gelişimi, büyüme ve laktasyon için duyulan gereksinme verim payı gereksinmesi olarak dikkate alınmalıdır.

Protein gereksinmesinin belirlenmesinde uzun yıllardır ham protein ve sindirilebilir ham protein üzerinde durulmaktadır. Ancak bilindiği gibi ruminantlarda tüketilen proteinlerin büyük bir kısmı rumende mikrobiyel aktivite sonucunda yıkılmakta ve yeniden mikroorganizma proteini olarak sentezlenmektedir. Ruminantların dışkılarındaki proteinlerin büyük bir kısmını da sindirilmeyen mikrobiyel proteinler oluşturmaktadır. Bu da normal protein sindirilebilirliğini anlamsız kılmaktadır. Protein sindirilebilirliğinde

esas üzerinde durulması gereken konu gerçek sindirilebilirliğin belirlenmesidir. Yine mikrobiyel fermentasyonun sindirim tüpünün aşağı kısımlarında meydana geldiği hayvan türlerinde de mikroorganizmalar sindirilmediklerinden tamamen dışkıya geçmektedirler. İşte bu durumlar proteinlerin sindirilebilirliğinde karmaşıklıklara neden olmaktadır. Ayrıca yüksek verimli süt hayvanlarında ve hızlı gelişen besi hayvanlarında bazı durumlarda (yüksek gereksinme, rasyonun kaba yemlere dayalı olması ve besi hayvanlarında yüksek kesif yem içeriğine bağlı olarak gelişen rumen asidozu nedeniyle mikrobiyel gelişme ve mikrobiyel protein sentezinin aksaması gibi) mikroorganizmalar tarafından sentezlenen protein miktarı bu hayvanların amino asit gereksinmelerini karşılamaktan uzak olabilmektedir. Bu durumda bu hayvanlara daha fazla miktarda rumende yıkılmayan proteinlerin verilmesi gerekmektedir. Bu nedenlerle ARC (1980, 1984) ve NRC (1985a) ruminant hayvanlar için protein gereksinmelerinin hesaplanmasında rumende yıkılabilir protein (RYP) gereksinmesi ve rumende yıkıma dirençli protein (bypass protein, RYDP) gereksinmesi kavramını geliştirmişlerdir. Bunun yanında emilebilir protein (NRC, 1989) ve metabolik protein (AFRC, 1993) gereksinmelerinden de bahsedilmekte ve farklı ülkelerde protein gereksinmeleri bu yaklaşımlarla hesaplanmaktadır. Metabolik protein yaklaşımı rumende yıkıma dirençli sindirilebilir yem proteini ile sindirilebilir bakteri proteinini içermektedir.

ARC (1980, 1984) ve NRC (1985a)'in geliştirdiği sistemlerde rumendeki mikroorganizma ve bu mikroorganizmaların beslenmesi hayvanınkinden ayrı değerlendirilmektedir. Mikroorganizmalar NPN maddelerden ve rumende yıkılabilir proteinlerden yararlanmaktadırlar. Hayvanlar mikroorganizmalar tarafından sentezlenen proteinden daha fazla proteine gereksinme duyarlar ve mikrobiyel protein ve rumende yıkıma dirençli proteini kullanabilirler.

Rumende mikroorganizmaların çoğalarak ürettikleri kendi vücut proteinlerinin miktarı yemin fermente edilebilirliği ve sindirilebilirliği ile yakından ilgilidir. Bu yeni sistemde rumendeki mikroorganizmaların gereksinmesi daha öncede değinildiği gibi ayrı değerlendirilmiştir. Bir başka ifadeyle rumen mikroorganizmalarının iyi ve dengeli beslenmesi olayı söz konusudur. Rumen mikroorganizmalarının protein gereksinmesi bu sistemde birim ME için gereksinim duyulan rumende yıkılabilir protein miktarı şeklinde

tanımlanmaktadır. Rumende yıkılabilir protein gereksinmesi samana dayalı olarak beslenen hayvanlarda, sindirilebilirliği yüksek (kolayca sindirilebilir besin madde içeriği yüksek) yemleri alan hayvanlara oranla düşüktür. Zira samanın sindirilebilirliği düşüktür ve mikroorganizmaların rumende yıkılabilir proteinlerden ortaya çıkan NH3-N'undan faydalanması yeterli olmamaktadır. Rumende yıkılabilir protein düzeyi yüksek olursa rumen mikroorganizmaları bu azotu yeterince kullanamadıkları için fazla amonyak idrarla boşaltılır. Burada unutulmaması gereken diğer bir husus ta rumenden emilen amonyağın karaciğerde üreye dönüştürülerek tükürükle tekrar rumene ulaşması ve bir kısım azotun bu şekilde yeniden değerlendirilmesidir. Ayrıca rumen duvarlarından da bir kısım amonyak ve üre azotu konsantrasyon farkı nedeniyle rumen içeriğine geçebilmekte ve mikroorganizmalar tarafından tekrar kullanılabilmektedir.

Yemdeki rumende yıkılabilir protein düzeyi mikroorganizmaların gereksiniminden düşük olursa, burada esas problem hayvanın protein gereksinmesinin karşılanıp karşılanamayacağı değil, yemin etkin kullanılıp kullanılamayacağıdır. Eğer rumende yıkılabilir protein düzeyi mikroorganizmaların gereksinmesinin altında ise yemin sindirilebilirliği düşmekte ve sonuç olarak yem tüketiminde de düşüş görülmektedir.

Ruminantlarda tüketilen enerji miktarına bağlı olarak rumendeki mikrobiyel protein sentezinin önemli düzeyde değiştiği bilinmektedir. Ayrıca rumende serbestleşen azot miktarı da rumendeki mikrobiyel gelişimi kontrol eden diğer bir faktördür. Bu nedenle yemin enerjisi ile yıkılabilir azotu arasında özellikle yemin etkin kullanımı açısından belli bir dengenin olması gerekir. Bu bakımdan değişik araştırma kuruluşları rumende mikrobiyel protein sentezi için aşağıdaki yaklaşımları geliştirmişlerdir.

Birim ME tüketimi için sentezlenen mikrobiyel protein miktarı;
ARC (1980) 7.8 g/MJ ME (32.65 g /1 Mcal ME),
ARC (1984) 8.4 g/MJ ME (35.16 g/Mcal ME)
NRC (1996) ise 13 g /100 g TDN *
13 g/0.356 Mcal ME=36.5 g/Mcal ME
veya 8.7 g/MJ ME olarak tanımlanabilir.

*(1 kg TDN=4.4 Mcal SE=0.81SE=3.56 Mcal ME)

Rumende serbestleşen amonyak azotunun enerji varlığında etkin bir şekilde mikrobiyel proteine dönüştürüldüğü (hızlı yıkılabilir protein fraksiyonu için 0.80 ve yavaş yıkılabilir protein fraksiyonu için 1.0, AFRC, 1993) düşünülürse bu miktar azotun rumende yıkılabilir azot gereksinmesi konusunda önemli bir gösterge olduğu söylenebilir. Kaldı ki daha önce de değinildiği gibi rumende serbestleşen amonyak azotun miktarıda rumendeki mikrobiyel protein sentezini sınırlamaktadır. Bu nedenle enerji ve mikrobiyel protein sentezi veya diğer bir ifadeyle rumende yıkılabilir protein miktarı ile toplam enerji alımı arasında yukarıda verilen dengelerin kurulması gerekir. AFRC (1993) bu denge için rumende etkin yıkılabilir protein miktarının fermente edilebilir enerjiye bağlı olarak üretilebilecek mikrobiyel protein sentezine eşdeğer veya fazla olması gerektiğini ifade etmiştir. Karges (1990) etçi ineklerde maksimum performans için rasyonla TDN tüketiminin %10.9'u (30.6 g/Mcal ME) düzeyinde rumende yıkılabilir protein sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. NRC (1996)'da yukarıdaki eşitlikte bu miktarı TDN alımının %13'ü (36.5 g/Mcal ME) olarak bildirmiştir. NRC (1996) rumendeki mikrobiyel protein sentezinde rasyonun effective NDF içeriğine göre düzeltme yapmaktadır. Buna göre eNDF düzeyinde %20 nin altında her %1 düşüş için %2.2 mikrobiyel protein düşüşü ön görülmektedir.

Buna göre;

MBP (g/gün)=0.13 x TDN (g/gün)x (1-(20-eNDF) x 0.022 şeklinde hesaplanmaktadır.

Yukarıda yapılan tartışmalar ışığında mevcut kitapta 1 Mcal ME alımı için gereksinim duyulan RYP miktarını 36.5 g olarak (NRC, 1996) alınacaktır. Bu miktar aynı zamanda mikrobiyel protein sentezine eşdeğer kabul edilmektedir.

Mikroorganizmaların aksine hayvanın protein gereksinmesi hayvanın ürettiği kas, süt veya yapağı miktarına bağlı olarak değişir. Bir buzağının vücudundaki günlük yağsız kas birikimi, kesim çağına ulaşmış bir erkek dananınki ile hemen hemen aynıdır. Halbuki erkek dananın yem tüketimi buzağının iki misli kadardır. O nedenle genç hayvanların yemlerinde protein içerikleri yüksek olmalıdır. Laktasyonun başındaki süt inekleri laktasyonun ortasında bulunan ineklerden daha az kuru madde tüketirken daha yüksek süt vermektedirler. Sonuç olarak laktasyonun başındaki ineklerin rasyonlarında da protein düzeyinin yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca süt sığırlarında protein depolama düzeyi yağ depolamaya

oranla ihmal edilebilir düzeydedir. Yani hayvanın protein yetersizliğine maruz kalması halinde enerji yetersizliğinde olduğu gibi yetersizliği vücut depolarından telafi etmesi mümkün değildir.

Yaşama payı protein gereksinmesi incelendiğinde hayvan eğer yaşama payı enerji gereksinmesini almışsa rumende yıkılabilir proteinden itibaren mikrobiyel protein senteziyle hayvan yaşama payı protein gereksinmesini karşılayabilir. Eğer hayvan yaşama payı enerji gereksinmesinin altında enerji almışsa mikrobiyel protein sentezi hayvanın gereksinmesini karşılamayabilir. Bu durumda hayvan hem yağ dokusunu, hem karaciğerdeki proteinleri veya kas dokusunu mobilize edebilir. Daha önce de değinildiği gibi enerji yetersizliği durumunda vücut yağ depoları mobilize edilebilmektedir. Ancak hayvanın yetersiz proteini karşılamak için kullanabileceği vücut rezervleri yoktur. Hayvanın vücut rezervlerinden enerji sağlaması mikrobiyel protein sentezi ile de ilgili olmadığından özellikle laktasyonda rumende yıkıma dirençli protein gereksinmesi yükselmektedir.

4.5.1.Yaşama Payı Gereksinmesi

Yaşama payı için gereksinim duyulan protein miktarı bazal metabolizmada idrarla boşaltılan endojen azot, dışkıyla atılan metabolik azot ve deri ve kılların dökülmesinden kaynaklanan dermal azot kaybından oluşur. Metabolik dışkı azotunun (sindirim sisteminden gelen epitel hücreleri, emilemeyen enzimler ve müküsten oluşur) ruminantlarda yem tüketimi ile ilgili olduğu bilinmektedir. Ancak dışkıdaki sindirilmemiş azotun en önemli kısmı mikrobiyel hücrelerden kaynaklanmaktadır. Sindirim sistemi hücreleriyle dışkıdaki mikrobiyel hücrelerin azotunu ayırd etme sorun teşkil etmektedir. Metabolik dışkı azotu hayvanın kuru madde tüketimi ile ilgilidir. ARC (1980) metabolik dışkı azotunu kg kuru madde tüketimi için 5 g (31.25 g ham protein) olarak bildirmektedir. Ancak yukarıda tartışılan nedenlerle ARC (1980) metabolik dışkı azotu zorunlu boşaltılan azot olduğu için toplam endojen azot boşaltımı içine dahil ederek bazal azot gereksinmesini 350 mg N (2.1875 g net protein)/ $CA^{0.75}$ şeklinde hesaplamıştır. ARC (1980, 1984) ve AFRC (1993) endojen kayıp olarak bu miktarı kabullenmiştir.

ARC (1980) ;

EİP =2.1875 $CA^{0.75}$ ve DPK =0.1125 $CA^{0.75}$

EİP: bazal endojen net protein kaybı

DPK: deri yoluyla net protein kaybı

NRC (1989) bu miktarları;

EİP =2.75 $CA^{0.5}$ ve DPK =0.2 $CA^{0.6}$ olarak bildirmiştir.

Yaşama payı net protein gereksinmesi endojen idrar azotu ve deri yoluyla kaybedilen azotun ham protein karşılığından oluşmaktadır. Yukarıdaki değerlendirmelerle NRC (1989) tarafından saptanan gereksinmelerden adapte edilen yaşama payı için gereksinim duyulan ham protein miktarı (YPHPG) eşitliği aşağıda sunulmuştur.

$YPHPG=70.7+2.77*CA^{0.75}$ (g/gün)

Son zamanlarda ruminantlarda protein değerlendirme sistemleri içerisinde metabolik protein gereksinmesi üzerinde ağırlıkla durulmakta ve gereksinmelerde metabolik protein kavaramının kullanımı yaygınlaşmaktadır. Metabolik protein (MP) sindirilebilir mikrobiyel protein ve rumende yıkıma dirençli sindirilebilir proteinden oluşmaktadır.

AFRC (1993)'e göre metabolik protein gereksinmesi (MPG);

MPG= 2.30 $CA^{0.75}$ (g/gün) olarak tanımlanmaktadır.

NRC (1996) ise;

MPG=3.80 $CA^{0.75}$ (g/gün),

INRA (1988)'un PDI siteminde PDI gereksinmesi,

PDI= 3.25 $CA^{0.75}$ (g/gün) olarak tanımlamaktadır.

Bu sistem metabolik protein yaklaşımının aynısıdır. Aynı eşitlik doğrudan canlı ağırlığa bağlı olarak aşağıdaki şekilde verilmiştir.

PDI= 95 + 0.5 CA (g/gün)

4.5.2. Verim Payı Protein Gereksinmesi

Verim payı protein gereksinmesinin hesaplanmasında sütün protein içeriği dikkate alınmaktadır. Süt protein içeriği de sütün yağ içeriği ile büyük bir ilişki içindedir. NRC (1989) süt yağı ve süt proteini arasındaki ilişkiyi aşağıdaki şekilde belirlemiştir.

%protein = 1.9 + 0.4*%yağ

Yağ içeriği bilinen 1 kg süt için gereksinim duyulan ham proteinin saptanması için NRC (1989)'dan adapte edilen aşağıdaki eşitlik önerilebilir.

1KGHPG (g/kg süt)=43.6+11.5*%yağ

Metabolik protein gereksinmesi dikkate alındığında ise AFRC (1993) sütün ham protein içeriğine bağlı olarak aşağıdaki şekilde ifade etmiştir;

1KGMPG=13.57 %SP (%SP=sütün protein içeriği, %),

%4 yağlı 1 kg süt için yukarıdaki kat sayı 13.57 x 3.6 =48.85 g olmaktadır.

NRC (1996) 1 kg süt için gereksinim duyulan metabolik protein miktarının süt protein içeriği ve metabolik proteinin süt proteini için kullanım etkinliği %65 kabul edilerek saptanmaktadır. Buna göre ;

1KGMPG=15.3%SP şeklinde metabolik protein gereksinmesi saptanabilir (15.3x3.6=55 g MP/kg süt).

INRA (1989) ise %4 yağa göre düzeltilmiş 1 kg süt verimi için gereksinmeyi 48 g PDI (=MP) olarak tanımlamaktadır.

DSV(kg/gün)=(0.4 + 0.15 %SY) x SV (kg)

şekinde hesaplanabilir.

(DSV=düzeltilmiş süt verimi, %SY=süt yağ yüzdesi.)

Değişik araştırma kuruluşalrının bildirişlerindeki farklılıklar mikrobiyel proteinin gerçek protein içeriği ve metabolik proteinin süt proteinine dönüşüm etkinliği gibi faktörlerin farklı kabul edilmesinden, kaynaklanmaktadır.

Ruminantların protein gereksinmelerinin karşılanmasında daha önce de üzerinde durulan ve ARC (1980, 1984) ve NRC (1985) tarafından sistemli hale getirilen rumende yıkılabilir protein ve rumende yıkıma dirençli protein gereksinmeleri aşağıdaki eşitliklerden saptanabilir.

Yukarıda vurgulanan araştırma kuruluşlarının yaklaşımına göre rumende yıkılabilir protein gereksinmesi rumendeki mikrobiyel protein sentezi ile ilgilidir. Buna göre;

RYP(g/gün)=36.5 x TMEG (Mcal ME/gün)

Rumende yıkıma dirençli protein gereksinmesi ise NRC (1989)'a göre bulunan toplam gereksinmeden RYP çıkarılmak suretiyle bulunabilir.

RYDP (g/gün)=THPG (g/gün) – RYP (g/gün)

Her ne kadar NRC (1989)'da verilen ham protein gereksinmesi ile NRC (1996) da verilen mikrobiyel protein gereksinmesi birbirleriyle irtibatlı olarak dikkate alınmasa da rumende yıkıma dirençli protein veya rumende yıkılabilir protein gereksinmesi konusunda pratik

koşullarda basit bir yaklaşım getirmek amacıyla böyle bir kabul bu ders kitabı çerçevesinde yapılmıştır. Bu yaklaşımla elde edilen rumende yıkıma dirençli proteinin rasyondaki oranı genel önerilerle uyum içindedir.

Diğer taraftan metabolik protein gereksinmesi daha önce de tartışıldığı gibi ince bağırsaklarda sindirilebilen mikrobiyel ve rumende yıkıma dirençli proteinden oluşmaktadır. Yukarıda verilen eşitliklerden saptanan toplam metabolik protein gereksinmesinden hareket ederek rumende yıkıma dirençli protein gereksinmesi genel ham protein gereksinmesinden bağımsız olarak ta saptanabilir.

NRC (1996) ya göre verilen yaşama payı metabolik protein gereksinmesi (YPMPG);

YPMPG (g/gün) = 3.8 x $CA^{0.75}$ şeklinde saptanmaktadır.

NRC (1996)'ya göre kg süt verimi için gereksinim duyulan MP aşağıdaki şekilde saptanabilir.

KGSMPG(g/kg)=15.3 %SPİ

Mikrobiyel metabolik protein NRC (1996)'da mikrobiyel proteinin %80'gerçek protein içerdiği ve sindirilebilirliği %80 kabul edilerek mikrobiyel protein sentezinden saptanmaktadır. AFRC, (1993) ise mikrobiyel proteinlerin gerçek protein içeriğini %75 ve sindirilebilirliğini ise %85 alarak kabul etmektedir. NRC (1996) ya göre mikrobiyel proteinin metabolik protein karşılığı 0.64 iken, AFRC (1993) e göre 0.6375 (0.75 x0.85) tir. Yani kabullerde bazı farklılıklar mevcuttur.

MBMP=0.64xMBP

(MBMP=mikrobiyel metabolik protein, MBP=mikrobiyel protein).

Rumende yıkıma dirençli proteinden sağlanan metabolik protein miktarı ise;

RYDMPG=TMPG–MBMP

şeklinde saptanabilir. (RYDMP=rumende yıkıma dirençli metabolik protein, TMP=toplam metabolik protein gereksinmesi) .

Rumende yıkıma dirençli ham protein (RYDHP) miktarı rumende yıkıma dirençli proteinin sindirim oranı %80 kabul edildiğinden;

RYDHP=RYDMP/0.80

şeklinde saptanabilmektedir (NRC, 1996).

Toplam ham protein gereksinmesi (THPG) ise mikrobiyel ham protein temini ve rumende yıkıma dirençli ham protein miktarından saptanmaktadır.

THPG (g/gün) = MBP (g/gün) + RYDHP (g/gün)

4.5.3. Gebeliğin Son Dönemindeki Protein Gereksinmesi

Gebeliğin sonlarına doğru ve özellikle kuru dönemde meydana gelen canlı ağırlık kazancının büyük kısmı fötüs gelişiminden kaynaklanmaktadır. Fötüs gelişiminin yaklaşık 2/3'ü gebeliğin son iki aylık döneminde gerçekleşir. Bu da yaklaşık 25-35 kg canlı ağırlık kazancı demektir. Fötal gelişim sırasında enerji birikimi yanında fötüsta önemli miktarda da protein birikimi olmaktadır. Üreme siklusu içinde fötüs gelişimin değişimi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Gebeliğin son iki ayında yaşama payı enerji gereksinmesi %30 artırılırken, fötüstaki protein birikimi nedeniyle hayvanların protein gereksinmesi de artmaktadır. Gebeliğin son iki ayı için süt sığırlarının protein gereksinmesi NRC (1989)'un verilerinden adapte edilen aşağıdaki eşitlik ile hesaplanabilir.

GHPG (g/gün)= 9.96 $CA^{0.75}$ (GHPG, gebelik ham protein gereksinmesi)

Aşağıda süt sığırlarının besin madde gereksinmelerine ilişkin bir örnek sunulmuştur.

Örnek 1: 600 kg canlı ağırlığa sahip günde 30 kg %3.68 yağlı süt veren bir siyah alaca ineğin protein gereksinmelerini hesaplayınız.

1. Kuru madde tüketimi:

KMT=0.025*CA+0.1SV=18 kg

2. ME gereksinmesi:

YPME=0.133 $CA^{0.75}$ **=16.12 Mcal/gün**

VPME(Mcal/gün)=(0.577+0.165%yağ)xSV**=35.53 Mcal/gün**

TMEG = 51.65 Mcal/gün

Rasyon ME düzeyi;

51.65/18 = 2.86 Mcal/kg KM

3. Metabolik Protein Gereksinmesi

3.1 Yaşama Payı

YPMPG=3.80 x $CA^{0.75}$ = **460.68 g/gün**

SPI(%)=1.9+0.4*%yağ = **3.37g**

KGSMP (g MP/kg süt) = 13.57 x SPI **=45.73 g MP/kg süt**
TMPG (g MP/gün) = 460.68 + 45.73 x 30 **=1832.58 g MP/gün**

4. Rumende yıkılabilir protein gereksinmesi;

RYP (=MBP)=36.5*TMEG (Mcal/gün)=36.5x51.65= **1885.22 g/gün**
MBMP (g MP/gün) = RYP x 0.64=1885.22x0.64 = **1206.54 g/gün**

5. Rumende yıkıma dirençli protein gereksinmesi;

RYDMPG (g/gün) = TMPG – MBMP (=0.64 xMBP)
= 1832.58 – 1206.54 = **626.04 g/gün**
RYDHPG (g/gün) =RYDMP/0.80 = 626.04/0.8 = **782.55 g/gün**

6. Toplam ham protein gereksinmesi (MP'den saptanan);

THPG (g/gün) = RYP + RYDHPG
=1885.22+782.55 = 2667.77 g/gün
RYDP/THPG =782.55/2667.77 **= %29.33**

7. NRC (1989) a göre toplam ham protein gereksinmesi;

YPHPG=70.7+2.77 x $CA^{0.75}$ = 406.51 g/gün
1KGHPG=43.6+11.5 x %SY = 85.92 g/kg süt
VPHPG = 30 x 85.92 = 2577.6 g/gün
THPG =2577.6+406.51 =2984.17 g/gün
RYDP=THPG – MBP =2984 – 1885 = 1099 g/gün
RYDP/THPG =1099/2984 **= %36.82**

4.6. Mineral Gereksinmesi

4.6.1. Kalsiyum (Ca)

Kalsiyum hayvan organizmasında en çok bulunan mineraldir. Vücut kalsiyumunun %98'i iskelette ve dişlerde bulunmaktadır. Bu miktar aynı zamanda vücut ağırlığının %2'sine tekabül etmektedir. Arta kalan %2'lik kalsiyum ise yumuşak dokularda ve ekstraselüler sıvılara dağılmıştır. Hayvanlar kemik ve diş oluşumu, sinirsel uyarıların iletimi, kasların uyarılması, kalbin düzenli çalışması, kanın pıhtılaşması, enzimlerin aktivasyonu ve stabilitesi için gereklidir. Kemikteki kalsiyum aynı zamanda yetersizlik durumunda yumuşak dokuların ve ekstraselüler sıvılardaki konsantrasyonların korunması için kalsiyum deposu olarak hizmet eder. Kemik oluşumu, rezorpsiyonu ve değişimi sürekli bir olaydır. Kemik birikimi ve rezorpsiyon ergin hayvanlarda dengede iken genç hayvanlarda kemik birikimi rezorpsiyondan büyüktür (pozitif Ca bilançosu). Halbuki laktasyondaki hayvanlarda kalsiyum tüketimi ve bağırsaklardan emilimi sütle dışarı atılan Ca'dan düşük olduğunda (negatif Ca bilançosu) rezorpsiyon kemik birikiminden daha büyüktür. Yumuşak

dokulardaki Ca miktarı çok düşük olmasına rağmen büyük önem taşımaktadır. Kan plazması normal olarak 5 mEq (9-11mg/dl) Ca içermektedir. Plazma Ca'unun %45-50'si çözünebilir ve iyonize formda iken, %40-45'i proteinlere bağlıdır. Geri kalan %5'i ise iyonize olmayan kompleks formdadır.

Plazma Ca düzeyinin kontrolünde paratroid hormonu, kalsitonin ve vitamin D_3 metabolitleri, özellikle 1,25 dihidroksikolekalsiferol rol oynamaktadır. Bu hormonların etkiledikleri hedef dokular da kontrolde rol almaktadırlar. Bu hormonların birine veya birden fazlasına cevap veren en önemli organlar böbrekler, bağırsaklar ve iskelettir. Ca emilimi duedonumda gerçekleşmektedir. Bağırsaklarda aktif Ca emilimi için D vitamini gereklidir. Bununla birlikte pasif iyonik diffüzyon da gerçekleşebilir. Ca emiliminde rasyondaki Ca:P oranı da etkili olmaktadır. Plazma ve kemikte oran yaklaşık 2:1 düzeyindedir. Tükürükte fosfor düzeyi daha yüksektir. Hibbs ve Conrad (1983) laktasyondaki süt sığırlarında ince bağırsaklardan emilen her 1 g fosfor için 1.71 g Ca emildiğini bildirmişlerdir. Ancak değişik araştırıcılar 1:1 ve 7:1 arasındaki oranların performası etkilemediğini bildirmişlerdir. Hansard ve ark, (1957) endojen Ca kaybının 100 kg canlı ağırlık için 1.54 g olduğunu bildirmişlerdir. Bu miktar gelişen sığırların yaşama payı gereksinimi olarak kabul edilmiştir.

Yaşama Payı Ca: (g/gün) =0.0154 CA/0.38
(Ca'unun emilim etkinliği 0.38 dir).

Yaşama Payı Ca=0.0405 CA

1 kg %4 yağlı süt için gereksinim duyulan Ca miktarı 1.22 g dır. Ca'un emilim etkinliği dikkate alındığında %4 yağlı 1 kg süt için gereksinim duyulan Ca miktarı 3.21 g olmaktadır. Düzeltilmiş süt verimi (DSV) hesaplanarak yapılacak değerlendirmelerde aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır.

Verim Payı Ca(g/gün): 1.22 DSV/0.38

Verim Payı Ca(g/gün): 3.21 DSV

Süt verimi için Ca gereksinmesi süt yağ düzeyine bağlı olarak da tahmin edilebilir. NRC (1989)'un verileri kullanılarak geliştirilen eşitlik aşağıda verilmiştir.

Ca=(g/kg süt)=1.29+0.48%SY

Gebelikteki Ca gereksinme NRC (1989) tarafından aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

(g/gün) =0.0657 CA(kg)

4.6.2. Fosfor Gereksinmesi

Süt sığırları için rasyon hazırlamada rasyonun fosfor düzeyi önemli bir yer tutar. Sığırlarda fosforun %86'sı iskelet ve dişte bulunur. Kalan kısmı da yumuşak dokulardadır. 600 kg canlı ağırlığındaki bir sığırın plazmasında 1.1 g toplam fosfor vardır. Plazma P konsantrasyonu 4-8 mg/dl arasında değişir. Fakat eritrositler plazmadan daha fazla miktarda P içerirler. Bu nedenle normal kan plazmadan 6-8 kat daha fazla P içeriğine sahiptir. 1 kg süt 1 g P içermektedir. Fosfor enerji metabolizmasında anahtar rol oynamaktadır. Ayrıca kanda ve diğer vücut sıvılarındaki tampon sistemlerin önemli bir komponentidir. P emilimi de ince bağırsaklarda vuku bulmaktadır. P emilimi üzerinde de aktif vitamin D metabolitleri etkilidir. Tükürükteki P düzeyi bazen plazma düzeyinin 5 katından fazla olabilmektedir. İnce bağırsaklardan emilen P düzeyi, fosfor kaynağına, tüketilen Ca:P oranına, ince bağırsakların pH'sına hayvanın yaşına, rasyondaki Ca, Fe, Al, Mn, K, Mg ve yağ düzeyine bağlı olarak değişmektedir.

ARC (1980) 100 kg canlı ağırlık için yaşama payı P gereksinmesinin 1.43 g, 1 kg düzeltilmiş süt verimi için ise 0.99 g olduğu bildirmiştir. Ancak hesaplamalarda P'un emilim etkinliği de dikkate alınmalıdır. Buna göre gereksinmeler aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

Yaşama Payı:

P(g/gün)=(0.0143CA)/0.5 =0.0286CA

Verim payı: P(g/gün)= 0.99FCM/0.5 =1.98 DSV

Gebeliğin son 2 ayındaki gereksinme;

P(g/gün)=0.0401CA

Sütteki yağ düzeyine bağlı olarak 1 kg süt için gereksinim duyulan P miktarı aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir (NRC, 1989).

P(g/kg süt)=0.78+0.3%SY

4.6.3. Sodyum

Sodyum vücut sıvılarının ozmotik basıncının düzenlenmesi ve asit baz dengesinin korunmasında görev almaktadır. Ayrıca hücrelere glükoz alımında, aminoasit taşınmasında ve sinirsel uyarıların iletiminde de rol almaktadır. Uzun süre tuz almayan süt sığırlarında belirtilerin ortaya çıkması ve şiddetlenmesi bir kaç haftadan birkaç

aya kadar uzayabilmektedir. Ortaya çıkan belirtiler tuz ve toprak tüketme isteğinde artma, değişik materyalleri yalama ve çiğneme eğiliminde artma gözlenir. İleri eksiklik durumunda iştahın kaybolması, dağınık, yorgun bir görünüm, gözlerde donukluk ağırlık kaybı ve süt veriminde düşme söz konusu olmaktadır.

Sütün Na içeriği oldukça değişkendir. ARC(1965) ortalama değer olarak 0.63 g Na/kg olarak bildirmiştir. Süt sığırlarında toplam gereksinmenin kuru maddede %0.18 düzeyinde olduğu bununda NaCl karşılığının %0.46 olduğu bildirilmiştir. Süt vermeyen ineklerde ise bu miktarların sırasıyla %0.10 ve %0.25 olduğu üzerinde durulmuştur. Tuz bloklarının (kaya tuzu) hayvanların önünde serbest olarak bulundurulması hayvanların tuz ihtiyaçlarının karşılanmasında en pratik yol olmaktadır.

4.6.4. Magnezyum

Mg iskelet gelişiminde, sinirsel iletinin gerçekleşmesinde ve bazı enzim sistemlerinin aktivasyonunda önemli rol oynamaktadır. Ergin bir hayvanın canlı ağırlığının %0.05'ini Mg oluşturmaktadır. Ergin sığırın vücut Mg'unun %60'ı kemiklerde bulunmaktadır. Mg eksikliği uzun süre süt tüketen hayvanlarda veya yemlerle yetersiz Mg alınması sonucu (ot tetanisi) ortaya çıkmaktadır. Tetanik durumlar özellikle yaşlı hayvanlarda gözlenmektedir. Zira yaşlı hayvanlardan Mg serbestleşmesi yavaşlamaktadır. Mg eksikliğinde buzağılarda anoreksi (iştahsızlık), tetanik olaylar, yumuşak dokuların kemikleşmesi olayları gözlenir. Süt sığırlarındaki ot tetanisinde de benzer bulgular vardır. Fakat hastalık hızlı bir şekilde gelişmekte ve şiddetli kas kasılmaları ile ölüm gözlenebilmektedir.

Süt önemli miktarda Mg içermektedir (%0.015). Bu nedenle süt verimi yükseldikçe rasyondaki Mg düzeyinin yükselmesi gerekmektedir.

Yaşama payı Mg gereksinmesi 2-2.5 g olduğu ve kg süt için 0.12 g Mg'un hayvana temin edilmesi gerektiği bildirilmektedir. Dolayısıyla toplam günlük mağnezyum gereksinmesi;

Mg(g/gün) =2.5+0.12 x SV şeklinde tanımlanabilir.

4.7. Vitamin Gereksinmeleri

4.7.1. Vitamin A

Vitamin A eksikliği epitel dokuların tabakalaşmış keratinizasyonu ile karakterize edilmektedir. Bu nedenle de epitelleri koruyucu vitamin olarak da adlandırılmaktadır. Eksikliğin ilk aşamalarında vajina, böbrekler, idrar yolları, sindirim tüpü, ter bezleri, gözler, tükürük bezleri, ağız ve solunum sitemindeki mukozada dejenerasyonlar gözlenir. Bu yolla hayvanlar enfeksiyonlara, soğuğa ve solunum sistemi rahatsızlıklarına karşı daha açık hale gelmektedirler. İleri aşamada gözlerde önemli değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler aşırı gözyaşı üretimi, keratinizasyon, korneada yumuşama, göz kuruluğu, korneada bulutlanma ve bazen kalıcı körlük oluşabilir. A vitamini eksikliği geliştiğinde hayvanın gece görmeye adaptasyonu azalır ve gece körlüğü gelişir. İleri derecede eksiklik durumunda hayvanda yürümede dengesizlik, katılma nöbetleri ve optik diskte ödem ve beyin sıvı basıncında artma gözlenir. Gebe hayvanlardaki ilk belirtiler ise gebelik süresinde kısalma, sonun atılamaması olaylarında artma, ölü doğum, koordinasyonsuz ve kör buzağılar meydana gelebilir. Buradaki körlük genelde kalıcıdır ve optik deliğin daralmasından kaynaklanan optik sinir sıkışmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. NRC (1989) genç sığırlarda gereksinmesinin 100 kg canlı ağırlık başına 10.6 mg karoten veya 4240 IU vitamin A olduğunu bildirmiştir. Gebe ve laktasyondaki hayvanlarda ise bu gereksinmeleri karoten için 19 mg ve vitamin A için 7600 IU olduğu bildirilmiştir.

Kg canlı ağırlık için ergin hayvanlarda günlük vitamin A gereksinmesi (IU/gün)=76 CA dir.

4.7.2. D Vitamini

D vitamini eksikliğinde kemiğin normal kalsifikasyonu bozulmaktadır. Buna bağlı olarak gençlerde raşitizm ve erginlerde osteomalasi gelişebilmektedir. Vitamin D eksikliğinde görülen raşitizmin ilk belirtileri olarak Ca ve/veya inorganik fosforun plazmadaki konsantrasyonunda azalma ve serum fosfatında artma gözlenir. Kandaki bu değişimler kemik oluşumuna da yansımaktadır. Raşitizm gözlenen bir hayvanda kemik doku birikimi vardır. Ancak kemiğin ham kül içeriği düşüktür. Osteomalside ise kemik kırılmaya oldukça yatkındır.

Vitamin D'nin iki doğal kaynağı vardır. Bunlardan birincisi 7-dehidroksikolesterollün deride fotokimyasal olarak D3 vitaminine dönüşmesi, diğeri ise bitkilerdeki ergesterolün yine fotokimyasal olarak vitamin D2'ye dönüşmesidir. Vitamin D'nin raşitizmi önleyebilmesi, kalsiyum emilimini başlatabilmesi ve kemiklerden Ca mobilizasyonunu etkileyebilmesi için aktif formuna metabolize olması gerekmektedir. Vitamin D karaciğere girdiğinde 25-hidroksikolekalsiferole dönüşmektedir. Normal koşullarda da dolaşımdaki en önemli vitamin formudur. Bu form raşitizmi tedavi etme bakımından vitamin D'den 4 kez daha aktiftir. Böbreklerde oluşturulan diğer bir vitamin D metaboliti olan 1,25 dihidroksikolekalsiferol de 25-hidroksikolekalsiferolden 5 kez daha aktiftir. Böbreklerde 25 hidroksikolekalsiferolün hidroksilasyonu ile fizyolojik önemlerine bağlı olarak ya 1,25 dihidroksikolekalsiferol, yada 24, 25 dihidroksikolekalsiferol meydana getirilir. D3 vitamini sentezi plazma Ca düzeyi ve Paratroid hormonuna bağlıdır. Yani plazma Ca düşük ve paratroid hormon düzeyi yüksek olduğunda D3 vitamini sentezi artmaktadır. Plazma inorganik fosfor düzeyi de bunda etkilidir. Plazma Ca düzeyi normalin üzerinde olsa bile plazma P düzeyi düşük olduğunda da D3 vitamini sentezi artmaktadır. NRC (1989) süt sığırlarında günlük vitamin D gereksinmesinin kg canlı ağırlık için 30 IU olduğunu bildirmiştir.

Vit D(IU/gün)=30*CA

BÖLÜM V

5. SÜT SIĞIRLARININ GEREKSİNMELERİNİN SAPTANMASI VE RASYON HAZIRLAMA

5.1. Rasyon Hazırlama

Hayvancılık işletmelerinde yem ve yemleme ekonomik düzeyde verim alınması ve ekonomik bir faaliyet yapılabilmesi açısından büyük önem taşır. Çünkü rasyonun kalitesi (besin madde dengesi) verimi etkiler. Dengesizlik verimin düşmesine neden olur. Bu arada yem maliyeti de toplam üretim masraflarının %50-60'dan fazlasını içerdiği için yemleme de ekonomiklik bakımından büyük önem taşır.

Rasyon hazırlarken temel hareket noktası hayvanın gereksinmelerini dengeli bir şekilde karşılayan en düşük maliyetli rasyon olmalıdır.

Rasyon hazırlarken beslemeci, yetiştirici veya bir yem fabrikası üretim müdürü 4 ana unsuru bilmelidir. Bunlar;

1) **Hayvanların besin madde gereksinmeleri:** Rasyon hazırlanacak hayvanların canlı ağırlık, verim düzeyi, fizyolojik durumu ve çevre faktörlerine göre değişen besin madde gereksinmeleri (enerji, protein, Ca, P, vitamin A, D gibi) tam olarak bilinmelidir. Bu gereksinmeler içinde söz konusu hayvanların yem tüketim kapasitelerinin bilinmesi rasyonun besin madde içeriklerinin belirlenmesi açısından en temel konudur.
2) **Yem hammaddelerinin besin madde kompozisyonu:** Rasyonda kullanılması düşünülen yem hammaddelerinin besin madde kompozisyonlarının bilinmesi gerekir. Çünkü hayvan gereksinmelerini tükettiği yem hammaddelerinden sağlayacaktır.
3) **Yem hammaddeleri için sınırlayıcı özellikler:** Bir kısım yem hammadelerinin rasyonda kullanımları, yem kalitesi, ürün kalitesi, hayvanın sağlığı gibi bir kısım konularda sınırlayıcı olabilmektedir. Bunların bilinmesi ve rasyon hazırlarken bu hususların göz önünde bulundurulması gerekir. Örnegin tek midelilerde NPN maddelerin kullanımı söz konusu değildir. Zira bunu değerlendiremezler. Çok midelilerde enerji kısıtlayıcı bir faktör değilse kesif yem karmasında %3'den fazla veya toplam ham proteinin 1/3'ünden fazlası NPN maddelerle

karşılanmamalıdır. Yine buğday nişastası çok hızlı yıkıldığından ve asidozis riskini yükselteceğinden rasyonda %50'den fazla kullanmamaya özen gösterilmelidir. Ruminant rasyonlarında melasın %10'dan fazla kullanılması yemde topaklaşmaya, yemin korunmasında sorunlara neden olabilir. Bu tip sınırlayıcı faktörlerin, diğer bir ifadeyle temel besleme ve yem bilgisinin rasyon hazırlarken kullanılması gerekmektedir.

4) **Hammadde Maliyetleri:** Ekonomik bir hayvancılık faaliyeti için hazırlanan rasyonların maliyetinin düşürülmesi gerekir. Bu yapılan falliyetin ekonomikliği açısından büyük önem taşır. Örneğin 50.000 ton/yıl yem üreten bir yem fabrikasında yem maliyetinin 1000 TL düşürülmesi durumunda yem fabrikası bundan yıllık 50 milyar TL kazançlı olacaktır. Bu, optimizasyon yaklaşımı ve bilgisayar ile rasyon hazırlamanın önemini ortaya koyan önemli bir göstergedir.

5.2. Rasyon Hazırlama Teknikleri

Yukarıda verilen temel bilgilere sahip olduktan sonra farklı yaklaşımlar ile rasyon hazırlamak mümkündür.

5.2.1. Deneme Yanılma Yöntemi

Rasyona girecek yem hammaddeleri ile hayvanın gereksinim duyduğu besin madde gereksinmeleri deneme yanılma yöntemi ile denkleştirilmeye çalışılır. Buradaki başarı rasyon hazırlayan kişinin tecrübesine ve pratikliğine bağımlı kalır. Ayrıca dikkate alınacak faktör (kısıt) sayısı (maliyet, enerji, protein, RYP, RYDP, Ca, P, Vitamin A, vitamin D, Cu, Zn.... gibi) arttıkça rasyonun denkleştirilmesi zorlaşır ve çok zaman alır. Hazırlanan rasyonun maliyeti ise her zaman sorgulanabilecek durumda kalır.

Ayrıca deneme yanılma yönteminde çok sayıda matematiksel işlem yapılacağı için hesap hatalarıyla da sıklıkla karşılaşılır.

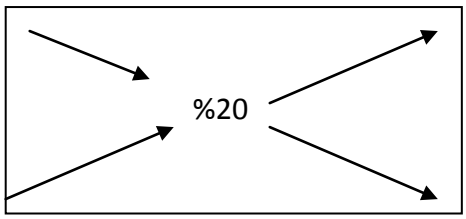
5.2.2. Pearson Kare Yöntemi

İçeriği bilinen iki maddeyi karıştırarak istenen düzeyde içerikli karışımlar elde etmek amacıyla geliştirilmiş çok basit bir yöntemdir. Bu metodla farklı besin madde içeriğine sahip iki yem hammadesi

veya iki karışımın istenen düzeyde besin madde içeriğine ulaşılması için karıştırılmasında kullanılabilir.

Pearson kare yönteminde istenen besin madde düzeyi karenin ortasına yem hammadelerinden ilkinin besin madde içeriği sol üste, ikincinin besin madde içeriği sol alta konur. Yem hammadelerinin besin madde içeriği ile karışımda arzulan besin madde düzeyi arasındaki farklar alınır, işaretine bakılmaksızın pozitif olarak diagonaldeki (çapraz) köşeye konur. Farkların toplamı alınıp, her bir farkın toplam farktaki oranları bulunarak karışım oranı belirlenir. Pearson kare yöntemi karışımda arzulanan besin maddesi düzeyi iki hammaddenin aynı besin madde içeriklerinin arasında ise uygulanabilir.

Örnek: %36 HP içeren PTK ile %9 HP içeren mısır karıştırılıp %20 HP'li bir karışım hazırlamak istiyoruz. Bunun Pearson karedeki gösterimi ve çözümü aşağıdaki gibidir.



TOPLAM: 27 Kısım

PTK oranı(%)=(11/27)x100=40.74
Mısır oranı(%)=(16/27)x100=59.26

Protein düzeyi kontrolü;
PTK dan=%40.74x36 =14.67
Mısırdan=%59.26x9 = 5.33
Toplam Protein =20.00

Çift Pearson Kare yöntemi kullanılarak birden fazla besin madde bakımından dengeli karışımlar hazırlanabilir.

5.2.3. Cebirsel Yöntem

Esas itibariyle Pearson Karede bu yaklaşımdan türetilmiştir. Mevcut yöntemde çözümde kısıt olarak kullanılacak eşitlikler bilinmeyenli denklemler şeklinde yazılıp uygun matematiksel yöntemler kullanılarak çözülebilir. Bu eşitlikler matris formatında yazılarak matris işlemleriyle çözülebilir. Ancak çözümde bir çok

sorunla karşılaşılabilir ve çok karmaşık işlemler gerektirir. Bunun en basit şekli iki bilinmeyenli denklemle çözüm yapmaktır. Değişken ve kısıt sayısı ikiyi aşınca matematiksel işlemler karmaşıklaşmaktadır.

Pearson Kare örneğindeki karışımı bu yöntemle aşağıdaki şekilde hazırlayabiliriz.

Mısır	+	PTK	=100kg (miktar kısıtı)
0.09Mısır	+	0.36PTK	=20 kg (HP kısıtı)

Birinci eşitliğin her iki tarafını 0.09 ile çarpıp işaretlerini –1 ile çarparak değiştirirsek eşitlikler ve toplamları aşağıdaki gibi olur.

-0.09Mısır	-	0.09PTK	= -9
0.09Mısır	+	0.36PTK	=20
Toplam=		0.27 PTK	=11

PTK=11/0.27=40.74 kg

Mısır=100-44=59.26 kg

Örnekten de görülebileceği gibi karışım oranları Perason Kare yöntemindekilerin aynısıdır.

5.2.4 Doğrusal (linear) programlama tekniği ile rasyon hazırlama

Doğrusal programlamada amacın ve bu amacın gerçekleştiriebileceği koşulların ölçülebilir bir biçimde doğrusal eşitlik veya eşitsizlik fonksiyonları olarak ifade edilmesi gerekir. Rasyon hazırlama işi amacı, kısıtları (hammaddelerin besin madde içerikleri, hayvanların gereksinmesi, yem hammaddeleri ve hayavanlara has özel kısıtlamalar gibi) itibarıyla tam olarak bir doğrusal programlama problemidir. **Temel olarak doğrusal programlamanın iki unsuru vardır. Birincisi doğrusallık, ikincisi ise sınırlılıktır. Rasyon hazırlama işide bu varsayımlarla tam olarak örtüşmektedir.**

Masa ve diz üstü bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve doğrusal programalama problemlerinin çözümünde kullanılan tekniklerin bilgisayara aktarılması doğrusal programlamanın sınırlı kaynakların en ekonomik kullanımı ile ilgili her alanda yaygın olarak kullanılmasına izin vermiştir. Hayvan beslemecilerde bu anlamda son 20-30 yıldır yaygın olarak rasyon hazırlamada bilgisayardan yararlanmışlardır.

Endüşük Maliyetli (Least-cost formulation) Rasyon Formülasyonu

Endüşük maliyetli olarak bilgisayar yardımıyla rasyon hazırlarken üzerinde durulması gereken en önemli husus problemin doğrusal eşitlik veya eşitsizlikler halinde doğru bir şekilde

tanımlanmasıdır. Endüşük maliyetli üretimde birim ürün maliyeti mevcut kısıtlara karşı minimize edilir. Endüşük maliyetli rasyon çözümü için modeller kurulduktan sonra bu modellerin uygun bir doğrusal programlama paketine uygun bir şekilde girilmesi gerekir.

Bilgisayar ortamında rasyon hazırlamada en önemli konu rasyon hazırlayan kişi veya kişilerin yemler ve hayvan besleme konusundaki bilgi birikimleridir. Çünkü bilgisayar matematiksel bir işlemler topluluğunu, bizim kendisine tanıttığımız şekliyle matematiksel olarak çözer. Bu teknikte çözüm, bilgisayarla rasyon hazırlayan kişi arasında karşılıklı iletişim ve etkileşim ile elde edilmektedir. Rasyon hazırlayan beslemeci, yetiştirici veya öğrenci en düşük maliyetli çözüme ulaşırken bilgisayarla olan interaktif işlemlerinde yem hammadelerine ilişkin verileri, maliyet unsurlarını, yemler ve hayvan besleme konusundaki bilgi birikimi ile kontrol etmeli, yorumlamalı ve gerekirse bütün rasyonu yeniden formüle etmelidir.

Doğrusal programlama modellerinde 3 ana unsur söz konusudur. Bunlardan ilki **amaç fonksiyon**, ikincisi **karar değişkenleri**, üçüncüsü ise **kısıtlar**dır. En düşük maliyetli yem formülasyonunda amaç fonksiyon yemin birim maliyetini içeren eşitliktir. Karar değişkenleri ise rasyona girmesi düşünülen yem hammadeleridir. Kısıtlar ise yemde bulunması gereken besin madde düzeyleri ve yem hammadeleri ile ilgili sınırlamalardır.

Amaç Fonksiyon: **MIN $\sum$(YixFi)**

Yi=i'inci yemin miktarı (aynı zamanda karar değişkenleridir), Fi=i'inci yemin fiyatı.

Amaç fonksiyonun değeri $\sum$**Yi** nin değerine göre oluşur. Eğer yem kg üzerinden hazırlanırsa TL/kg, ton üzerinden hazırlanırsa TL/ton olarak bulunur.

Kısıtlar: **$\sum$(YixBMij)=Bk**

BMij=i'nci yemin j'inci besin madde içeriği,

Bk: k'nci kısıtın (enerji, protein, gibi) sağ taraf elemanı. Yani rasyonda arzulanan enerji protein gibi besin maddelerinin düzeyi.

Bu bölümde süt sığırlarında gereksinmelerin saptanması ve gereksinmeyi karşılayan rasyonların hazırlanmasıyla ile ilgili bir dizi örnek verilmiştir. Örnek 2'de bilgisayar uygulamalı rasyon hazırlanma konusu işlenmiş ve bu örnekte rasyon tam yemleme (TMR) sistemine

uygun olarak hazırlanmıştır. Bundan sonraki örneklerde standart yemlemeye uygun rasyon örnekleri verilecektir.

Örnek 2:

600 kg canlı ağırlıkta %3.5 yağlı 30 kg süt veren bir inek için aşağıda verilen yem hammadeleri ile gereksinmeleri karşılayan bir rasyon hazırlayınız. Yemlerin besin madde içerikleri ve maliyeti Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1.Örnek Çözümde Kullanılacak Yem Hammaddeleri Ve Besin Madde Kompozisyonları ve Maliyetleri

Yemler	TL/ Kg	KM %	HS %	ME Mcal/kg	HP g/kg	Ca g/kg	P g/kg
Yonca k. otu	50.000	91	34.5	2.00	130.0	10.3	1.64
Mısır silajı	30.000	33	7.92	0.88	26.7	0.8	0.7
Mısır	100.000	88	1.8	2.75	90.0	0.2	3.0
Arpa	95.000	88	5.3	2.89	119.0	0.5	3.4
Buğ. Kepeği	85.000	89	9.8	2.30	150.0	1.2	12.3
Soya Küsp.	150.000	89	6.3	2.90	440.0	2.9	6.3
Çiğit tanesi	120.000	92	19.3	3.52	219.0	1.5	6.9
Kireç taşı	30.000	100				360.0	0.2
DCP	175.000	100				237.0	188.0
Tuz	35.000	100					

Adım 1:

Hayvanın gereksinmeleri NRC (1989) verileriyle hesaplanır veya tablo değerleri kullanılarak bulunur. NRC (1989)'a göre mevcut hayvanın günlük gereksinmeleri 50.76 Mcal ME, 2922 g ham protein, 113.4 g Ca ve 72 g P dır. Hayvanın maksimum kuru madde tüketimi ise canlı ağırlığın %3.5'u olarak alındığında 21 kg olarak hesaplanmaktadır.

Adım 2:

Gerekesinmelerle ilgili kısıtların dışında rasyonda verilmesi gereken diğer kısıtların belirlenmesi gerekir.

Mevcut çözümde rasyonda kaba yem düzeyinin kuru maddede %40-60 arasında ve tuz miktarının ise 50-100 g/gün arasında tutulmasına karar verilmiştir. Böyle bir yaklaşım tam

yemleme yaklaşımıdır. Toplam rasyon hazırlanmaktadır ve kaba ve kesif yemler birlikte dikkate alınmaktadır.

Rasyon kaba yem düzeyi ile ilgili kısıtlamalar aşağıda ifade edildiği şekilde yapılmıştır.

$$\frac{(0.91yoncako + 0.33misirsil)}{(0.91yoncako + 0.33misirsil + 0.88misir + 0.88arpa + 0.89bkepegi + 0.89sfk + 0.92cigit + 1ktasi + 1dcp + 1tuz)} >= 0.40$$

Rasyon kaba yem oranı için yukarıda ifadesi verilen alt sınırlamanın doğrusal ifadesi 4. adım altındaki kısıtlar satırının 3.sünde gösterilmiştir. Benzer şekilde üst sıınırlama da 4. satırda ifade edimiştir.

Adım 3:

Optimizasyon yaklaşımı için doğrusal eşitlikler veya eşitsizlikler oluşturulmalı, problemin matematiksel tanımı yapılmalıdır. Burada toplam rasyonun miktarı en önemli konulardan biridir. Mevcut yaklaşımda süt ineğinin günlük kuru madde tüketim kapasitesi toplam yem olarak dikkate alınmıştır. Bilindiği gibi bir hayavnın besin madde gereksinmeleri günlük olarak tüketebileceği yem içinde hayvana verilmelidir. Bu eşitlik veya eşitsizlikler aşağıda verilmiştir.

1) MIN 50000yoncako + 30000misirsil + 100000misir + 95000arpa + 85000bkepegi + 150000sfk + 12000cigit + 30000ktasi + 175000dcp + 35000tuz

Subjected To;

2) 0.91yoncako + 0.33misirsil + 0.88misir + 0.88arpa + 0.89bkepegi + 0.89sfk + 0.92cigit + 1ktasi + 1dcp + 1tuz<=21 !(kg/gün)kuru madde tüketim kapasitesi
3) 0.546yoncako + 0.198misirsil - 0.352misir - 0.352arpa - 0.356bkepegi - 0.356sfk - 0.368cigit - 0.4ktasi - 0.4dcp - 0.4tuz>=0 !(kaba yem oranı alt sınırı (en az %40)
4) 0.364yoncako + 0.132misirsil - 0.528misir - 0.528arpa - 0.534bkepegi - 0.534sfk - 0.552cigit - 0.6ktasi - 0.6dcp - 0.6tuz<=0 !(kaba yem oranı üst sınırı (en çok %60)
5) 2yoncako + 0.88misirsil + 2.75misir + 2.89arpa + 2.3bkepegi + 2.9sfk + 3.52cigit + 0ktasi + 0dcp + 0tuz=50.76 !(Mcal/gün) ME kısıtı
6) 130yoncako + 26.7misirsil + 90misir + 119arpa + 150bkepegi + 440sfk + 219cigit + 0ktasi + 0dcp + 0tuz=2922 !(g/gün) ham protein kısıstı
7) 10.3yoncako + 0.8misirsil + 0.2misir + 0.5arpa + 1.2bkepegi + 2.9sfk + 1.5cigit + 360ktasi + 237dcp + 0tuz=113.4 !(g/gün) Ca kısıtı

8) 1.64yoncako + 0.7misirsil + 3misir + 3.4arpa + 12.3bkepegi + 6.3sfk + 6.9cigit + 0.2ktasi + 188dcp + 0tuz=72 !(g/gün) P kısıtı

9) tuz>0.05 !(kg/gün) tuz alt sınırı

10) tuz<0.1 !(kg/gün)tuz üst sınırı

end

Adım 4:

Yem hammaddeleriyle ilgili olarak bireysel kısıtlamalar gerekiyorsa bunlar tanımlanmalıdır. Hammaddenin kendisinden veya hayvanın fizyolojisinden kaynaklanan kısıtlamalar veya stok mevcudiyeti gibi hususlar bu gibi tanımlamaları zorunlu kılabilir. Örneğin ikinci çözüm için yapılan yaklaşımda çiğit için maksimum kullanım düzeyi 2 kg olarak tanımlanmıştır. Üçüncü çözümde ise mısır silajı kullanımı alt düzeyi 20 kg olarak tanımlanmış ve mevcut modele bu kısıtlama eklenmiştir.

Adım 5:

Doğrusal eşitlik veya eşitsizliklerden oluşan rasyon formülasyonu uygun bir doğrusal programlama paket programına uygun bir şekilde girilmelidir. Bu amaçla üretilmiş çok sayıda genel kullanıma açık veya özel olarak rasyon çözümlemesi için hazırlanmış paket programlar mevcuttur. Özel paket programlarda yukarıdaki formulasyonlar rasyonla ilgili olarak tarafımızdan tanımlanan kısıtlamalar dikkate alınarak bilgisayar tarafından otomatik olarak hazırlanır.

Adım 6:

Uygun şekilde girilen ve çözülen rasyon formülasyonu son aşamada kontrol edilmelidir. Burada asıl olan rasyon hazırlayan kişi veya kişilerin yemler ve hayavan besleme konusundaki temel bilgilerinin yeterliliğidir. Zira elde edilen çözümün uygun bir çözüm olup olmadığı yemler ve hayvan besleme konusundaki bilgi birikimi ile kontrol edilebilir. Bu bilgiler ışığında kontrolden geçirilen rasyon gerekirse yeniden düzenlenir ve daha uygun yeni çözümler elde edilir. Burada temel kriter hayvanların gereksinmelerinin dengeli bir şekilde karşılanıp karşılanamadığıdır. Sonuç olarak bunun kararını vermek rasyon hazırlayana düşer. Doğrusal programlama veya bilgisayarlı rasyon çözümü uygulaması esas olarak dengeli ve ucuz rasyonların hızlı bir şekilde yapılmasına izin verir.

Yukarıda tanımlanan formülasyon bilgisayara verildikten sonra elde edilen sonuç Çizelgede 5.2.'de rasyon 1 olarak verilmiştir.

Rasyon 1 kontrol edildiğinde rasyonda çok fazla miktarda çiğit kullanıldığı görülmektedir. Bilindiği gibi süt sığırı rasyonlarında yağlı tohumların kullanımı konusundaki temel bilgiler günde hayvan başına 2-3 kg dan fazla kullanılmamasını gerektirmektedir. Bunun kısıt olarak (cigit<=2 kg) bilgisayara girilmesi gerekmektedir.

Bundan sonra rasyon yeniden koşulduğunda 2 nolu çözüm elde edilmektedir. 2 nolu çözüm kontrol edildiğinde ise rasyonda mısır silajının hiç kullanılmadığı görülmektedir. Elde mısır silajı mevcudu olduğu varsayılarak bununda kullanılması ön görülebilir. Bundan hareketle rasyonda en az 20 kg mısır silajı kullanımı kısıt olarak (misirsil>=20 kg) modele dahil edilerek son çözüm (rasyon 3) elde edilebilir.

Çizelge 5.2. Farklı Modellerle Çözülen Rasyonların

Yem hammadesi	Rasyon 1 (kg)	Rasyon 2 (kg)	Rasyon 3 (kg)
Yonca k. otu	7.602	10.128	4.762
Mısır silajı	9.925	0.000	20.000
Mısır	0.000	0.000	0.000
Arpa	0.000	6.656	2.962
Buğ. Kepeği	0.000	1.338	1.210
Soya Küsp.	0.000	0.397	1.811
Çiğit tanesi	7.620	2.000	2.000
Kireç taşı	0.0437	0.000	0.103
DCP	0.000	0.000	0.000
Tuz	0.050	0.050	0.050
Maliyet TL/gün	772.367	1.337.729	1.522.883
Kaba/Kesif	58.9/41.1	49.8/50.2	60/40
KMT, kg	17.3 00	18.505	18.223

Çözümlerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi rasyon hazırlayanın rasyon formülasyonuna her müdahalesi yem maliyetini artırmıştır. Ancak asıl olan hayvanın gereksinmesinin **sağlıklı** ve **en düşük maliyetli** olarak karşılanmasıdır.

Doğrusal programlamadan yararlanarak bilgisayarda rasyon hazırlamak aşağıdaki avantajları içermektedir.

1) Pearson kare ve diğer basit cebirsel tekniklerde değişken ve kısıt sayısı sınırlıdır. Sadece bir iki kısıtla çözüm yapılabilir. Ancak

bilgisayarla rasyon hazırlarken değişken ve kısıt sayısında önemli bir sınırlama yoktur.

2) Kısıtlar basit tekniklerde sabittir. Bir kısıt için sadece bir değer atayabiliriz, halbuki bilgisayarla rasyon hazırlarken en düşük ve en yüksek değerler tanımlanabilir. Yani kısıtlar ve değişkenler için en düşük ve en yüksek şeklinde aralık (eşitsizlik) tanımlamak mümkündür.
3) Basit tekniklerde hammade fiyatları dikkate alındığında ekonomiklik deneme yanılmayla gözlenebilir ve kişisel beceriye bağlıdır. Bilgisayarla rasyon hazırlama tekniği uygun şekilde kullanılır ise hem dengeli, hem de daha düşük maliyetli rasyonlar elde etmek mümkündür.
4) Bilgisayarla rasyon hazırlama daha kısa sürede daha karmaşık çözümlere ulaşılmasını sağlar.
5) Ayrıca doğrusal programlama ve optimizasyon yaklaşımı ile bilgisayar uygulaması bir kısım ek bilgileri sağlayarak rasyon hazırlamada bir kısım planlamaların yapılmasına ve bazı ön görülere sahip olmamıza izin verir.

Aşağıda süt sığırlarının besin madde gereksinmesinin saptanmasına ve bu gereksinmeyi karşılayacak rasyonların oluşturulmasına yönelik örnekler sunulmuştur.

Örnek 3: 475 kg canlı ağırlığa sahip günde 15 kg %3.9 yağlı süt veren bir ineğin günlük besin madde gereksinmelerini NRC (1989)'a göre hesaplayıp, gereksinmeleri karşılayan rasyonları hazırlayınız.

ÇÖZÜM:

KM Gereksinmesi:

KMT=0.025x475+0.1x15=13.375 kg (Canlı ağırlığı düşük ve düşük verimli bir hayvan)

Enerji Gereksinmesi

Yaşama Payı:

$ME=0.133x475^{0.75}$=13.53 Mcal/gün

Verim Payı

ME=0.577+0.165x3.9=1.22 Mcal/kg süt

ME=1.22x15=18.3 Mcal /gün

TME = 13.53 + 18.30 = 31.83 Mcal/gün

Ham Protein Gereksinmesi

Yaşama Payı

HP=70.7+2.77x475$^{0.75}$=352.54 g/gün

Verim Payı

HP=43.6+11.5x3.9=88.45 g/kg süt

HP=88.45x15=1326.75 g/gün

THPG=352.54+1326.75=1679.3 g/gün

Mineral Gereksinmesi:

Yaşama Payı

Ca=0.0405x475=19.24 g/gün

P=0.0286x475=13.59g/gün

Toplam Gereksinmeler

Besin Maddeleri	Yaşama Payı	Verim Payı	Toplam	Yaşama Payı+ 10 kg süt	Rasyon /kg KM
ME(Mcal/gün)	13.53	18.3	31.83	25.73	2.38
HP(g/gün)	352.54	1326.75	1679.29	1237.0	125.55
Ca(g/gün	19.24	47.43	66.67	50.86	4.98
P(g/gün)	13.59	29.25	42.84	33.09	3.20
KM, kg/gün			13.375		

Verim Payı

Ca=(g/kg süt)=1.29+0.48*3.9=3.162g /kg süt

Ca=(g/gün)=3.162*15=47.43

P(g/kg süt)=0.78+0.3*3.9 =1.95 g/kg süt

P(g/gün)=1.95*15=29.25

Gereksinmeleri Karşılayan Rasyonların Hazırlanması

Bilindiği gibi süt sığırlarının beslenmesinde kaba yem büyük önem taşımaktadır. Özellikle süt yağ düzeyinin korunması için kaba yapılı, selülozlu yemlerin rasyona sokulması gerekir. Ancak kaba yapıları nedeniyle kuru madde tüketimini sınırlayabilirler. Genelde kabul görmüş bir yaklaşım olarak yaşama payı+10 kg süt verimi için gereksinim duyulan besin maddelerinin kaba yemlerle sağlanması önerilir. Böyle bir rasyon hazılama yaklaşımı standart yemleme sisteminin uygulanabileceği koşullar için uygundur.

Elimizde kaba yem olarak mısır silajı ve yonca kuruotu ve kesif yem kaynağı olarak ta arpa, kepek, PTK ve mineral, vitamin katkısı bulunduğu varsayılarak oluşturulan yaşama payı+10 kg (bazal) rasyonu Çizelge 5.3'deki gibi tanımlayabiliriz.

Verim payı için hazırlanacak kesif yem karmasında 1kg süt için gereksinim duyulan enerji ve protein oranının korunması süt sığırının beslenmesinde enerji ve protein dengesizliğini önleme bakımından büyük önem taşır. Örnekte özellikleri verilen süt için ihtiyaç duyulan ME/HP oranı 1/72.5 tir. Hazırlayacağımız kesif yem karmasının enerji düzeyini 2.5 Mcal olmasını öngördüğümüzde HP içeriği=72.5x2.5=181.5 g/kg olacaktır. Buna göre hazırlanan kesif yem karması ise Çizelge 5.3'de sunulmuştur.

Çizelge 5.3.Yaşama Payı + 10 Kg Süt Verimi Gereksinim Duyulan Bazal Rasyon ve Süt Verimi İçin Hazırlanan Kesif Yem Karması

Yemler	Miktar	KM	ME	HP	Ca	P
Bazal rasyon	kg	g/kg	Kcal /kg	g/kg	g/kg	g/kg
Yonca Kuru Otu	4.35	900	1.99	162	12.69	1.98
Misir Silajı	13.58	440	1.25	39.16	0.44	1.276
Yaşama Payı		**9.89**	**25.72**	**1236.5**	**61.18**	**25.94**
Verim Payı İçin Hazırlanan Kesif Yem Karması						
Arpa	0.231	880	2.80	110	0.44	3.3
Kepek	0.495	890	2.37	150	1.2	12.3
PTK	0.272	930	2.5	300	1.6	9.3
Mineral katkısı	0.001					
Vitamin Katkısı	0.001					
Toplam	**1**		**2.50**	**181.25**		

Kesif yem karması eldeki bir kısım hammaddeleri kullanarak işletme koşullarında hayvanların gereksinmeleri dengeli bir şekilde karşılanabilir. Buna ilişkin örnek Çizelge 5.4'de sunulmuştur.

10 kg'ın üstünde kalan süt verimi veya herhangi bir kaba yem kombinasyonu ile yemleme yapıldığında arta kalan gereksinme için hazırlanacak veya hayvana verilecek kesif yemler hayvanların mineral ve vitamin gereksinmeleri karşılamak kaydıyla bireysel hammaddeler kullanılarak ta karşılanabilir. Yukarıdaki örneğimizde 10 kg süt veriminin üzerindeki gereksinme için ihtiyaç duyulan ME miktarı 6.10 ve HP miktarı ise 441.46 g dır. Bu gereksinmeler elde mevcut arpadan 1.286 kg ve PTK'dan 1 kg hayvana verilmek suretiyle dengeli bir şekilde karşılanabilir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4. Verim Payı İçin İhtiyaç Duyulan Besin Maddelerin İşletme Koşullarında Karşılanması

Yemler	Miktar kg	KM g/kg	ME Kcal/kg	HP g/kg	Ca g/kg	P g/kg
Arpa	1.286	880	2.8	110	0.44	3.3
Kepek	0	0				
PTK	1.0	930	2.5	300	1.6	9.3
Verim Payı	2.286	2.06	6.10	441.46	2.16	13.54
Toplam		11.95*	31.82	1677.96	63.34	39.48

*9.89 kg kaba yemlerden, 2.06 kg kesif yemlerden toplam 11.95 hayvanın iştah sınırları içerisindedir.

Mevcut rasyonda mineral dengesi üzerinde durulmamıştır. Ancak hayvanlar ticari mineral ve vitamin karışımlarından gereksinmeleri düzeyinde sağlanarak mineral ve vitamin gereksinmeleri de sağlıklı bir şekilde karşılanabilir.

Örnek 4. 600 kg canlı ağırlığa sahip olan ve %3.2 yağlı 34 kg süt veren bir ineğin besin madde gereksinmelerini hesaplayınız protein gereksinmelerini fraksiyonlarıyla gösteriniz.

Gereksinmelerin Hesabı

KM Gereksinmesi:

KMT=0.025x600 + 0.1x34=15 + 3.4=18.4 kg

Enerji Gereksinmesi

Yaşama Payı:

ME=0.133x$600^{0.75}$=16.12 Mcal/gün

Verim Payı

ME=0.577+0.165x3.2=1.11 Mcal/kg süt

ME=1.11*34=37.57 Mcal /gün

Ham Protein Gereksinmesi

Yaşama Payı

HP=70.7+2.77x$600^{0.75}$=406.5 g/gün

Verim Payı

HP=43.6+11.5x3.2=80.4 g/kg süt

HP=80.4x34=2733.6 g/gün

THPG=406.5 +2733.6=3140.0 g/gün

Yaşama Payı + 10 kg süt gereksinmeleri

Enerji

YP10ME=16.12+1.105 x 10 =27.17 Mcal/gün

Protein

YP10HP=406.5+80.4 x 10=1210.5 g/gün

RYP=36.5 x YP10ME =36.5 x 27.17 =991.7 g/gün

RYDP=YP10HP – RYP =1210.5 – 993.53 =218.3 g/gün

Protein Fraksiyonları:

Bu ders notu çerçevesinde rumende yıkılabilir protein gereksinmesi 1 Mcal ME için 36.5 g olarak alınacaktır (NRC, 1996).

RYP=36.5x53.69 =1959.70 g/gün

RYDP=THPG (NRC, 1989 dan) - RYP

=3140-1959.70 = 1180.3 g/gün *(ham protein gereksinmesinin %37.6'sı literatürde bildirilen gereksinmelerle uyum içindedir)*

Mineral Gereksinmesi:

Yaşama Payı

Ca=0.0405x600=24.3 g/gün

P=0.0286x600=17.16 g/gün

Verim Payı

Ca=(g/kg süt)=1.29+0.48x3.2=2.826 g /kg süt

Ca=(g/gün)=2.826x34=96.08 g/gün

P(g/kg süt)=0.78+0.3x3.2 =1.74 g/kg süt

P(g/gün)=1.74x34=59.16 g/gün

Toplam Gereksinmeler

Vitamin A= 76 IU x 600=45600 IU/gün

Vitamin D= 30 IU x 600=18000 IU/gün

Toplam Gereksinmeler;

Besin Maddeleri	Yaşama Payı	Verim Payı	Toplam	Yaşama Payı+ 10 kg süt	Fark
ME(Mcal/gün)	16.12	37.57	53.69	27.17	26.52
HP(g/gün)	406.5	2733.6	3140.00	1210.50	1929.5
RYP (g/gün)			1959.82	991.705	968.11
RYDP(g/gün)			1180.18	218.29	961.89
RYDP, %HP			37.58		
Ca(g/gün	24.3	96.08	120.38	52.56	67.82
P(g/gün)	17.16	59.16	76.32	34.56	41.76

Vitamin A, IU/gün	45600
Vitamin D, IU/gün	18000
KM, kg/gün	18.40

Gereksinmeleri Karşılayan Rasyonun Hazırlanması

Bazal rasyon

Bazal rasyon işletmedeki bütün hayvanlar için standart olarak verilen rasyondur ve yaşama payı ve bir miktar verim için gereksinim duyulan besin maddelerini karşılar.

Süt verimi için kesif yem karmasının hazırlanması

Yaşama payı + 10 kg süt verimi için hazırlanan bazal rasyonda rumende yıkılabilir protein gereksinmesi tam olarak karşılanmakta, ancak rumende yıkıma dirençli protein miktarı ise gereksinmeyi aşmaktadır. Bazal rasyonda kullanılan ham maddelerle yaşama payı + 10 kg süt verimini karşılayan rumende yıkılabilir protein ve rumende yıkıma dirençli protein gereksinmesinin dengeli bir şekilde karşılanması oldukça güçtür. Dengelenemeyen protein fraksiyonu kesif yem karmasında dengelenebilir. Ancak söz konusu protein fraksiyonları üzerinde durulmasının temel nedeni daha önce de tartışıldığı gibi sistemin hayvanın gereksinmesiyle rumen mikroorganizmalarının gereksinmesini bir birinden ayrı gözetmesidir. Bazal rasyon ve verim için gerekli kesif yemin hayvanlara bireysel ve ayrı olarak sunulduğu yemleme sisteminde (standart yemleme) eğer hazırlanan rasyonlardan biri dengesiz ise metabolik protein kavramından (rumende yıkılabilir ve rumende yıkıma dirençli proteini içeren) beklenen sonucu almak mümkün olmayacaktır. Süt sığırlarının yemlenmesinde tam yemleme uygulamasının (total mixed ration, TMR) yagınlaşmasının sebeplerinden biri de rasyonun RYP ve RYDP düzeylerinin daha kolay dengelenebilmesidir.

Yaşama Payı + 10 kg süt verimi;

Yemler	Miktar	KM	ME	HP	RYDP	Ca	P
Bazal rasyon	Kg	g/kg	Mcal/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Yonca Kuru Otu	2.28	900	1.99	162.0	40.0	12.69	1.98
Mısır Silajı	21.45	440	1.054	39.16	9.75	0.44	1.276
DCP	0.011	950				240	180
Karşılanan		**11.54**	**27.17**	**1210.0**	**300.5**	**53**	**35**
Gereksinme			27.17	1210.0	218	53	35
Kalan			26.52	1930	879.68	67.38	41.32

Verim Payı İçin Hazırlanan Kesif Yem Karması							
	Miktar %	KM	Mcal ME/kg	HP g/kg	RYDP g/kg	Ca g/kg	P g/kg
Mısır	48.45	900	2.95	96	50.0	0.2	2.6
Kepek	13.74	890	2.20	150	34.5	1.2	12.3
PTK	25.00	930	2.30	300	144.0	1.6	9.3
SFK	4.43	890	2.55	440	154	3.0	
Mısır gluteni	5.73	900	2.80	455	248	2.8	7.8
Mermer tozu	2.44	920				370	
Mineral katkısı	0.1	950					
Vitamin Katkısı	0.1	950					
Kompozisyon	100.0	900	2.58	187.7	81.65	10.0	6.0
Bazal rasyon sağl.		**11.40**	**27.17**	**1210.0**	**300.5**	**53**	**35**
Kalan		7.0	26.52	1930	879.68	67.38	41.32
Kesif yemle sağl.	**10.3 kg**	**9.33**	**26.58**	**1933.3**	**885.81**	**103**	**59**
FARK		+2.33	+0.06	+3.3	+6.13	+35.6	+17.7
Kaba yem oranı, %	**55.23**						

Çizelge 5.5. Gereksinmeleri Karşılayan TMR Hammade Ve Besin Madde İçeriği.

Yemler	Miktar	KM	ME	HP	RYDP	Ca	P
Bazal rasyon	Kg/gün	g/kg	Mcal/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Yonca Kuru Otu	4.50	900	1.99	162.0	40.0	12.69	1.98
Mısır Silajı	7.50	440	1.054	39.16	9.75	0.44	1.276
Arpa	9.32	880	2.87	110	36.0	0.44	3.3
Mısır	1.42	900	2.95	96	50.0	0.2	2.6
Mısır gluteni	2.09	900	2.80	455	248	2.8	7.8
Mermer tozu	0.108	920				370	
DCP	0.038	950				240	180
Mineral katkısı	0.02	950					
Vitamin Katkısı	0.02	950					
Sağlananlar		**18.88**	**53.65**	**3140**	**1180**	**120**	**76**
Kaba yem oranı, %	%39						
RYDP oranı, %	%37.6						
İhtiyaç			**53.65**	**3140**	**1180**	**120**	**76**

*18.88 kg kuru madde hayvanın iştah sınırları içinde düşünülebilir.

Verim payı için hazırlanacak kesif yem karmasında 1kg süt için gereksinim duyulan enerji ve protein oranının korunması süt sığırının

beslenmesinde enerji ve protein dengesizliğini önleme bakımından büyük önem taşır. Örnekte özellikleri verilen süt için ihtiyaç duyulan ME/HP oranı 1.105/80.4 veya 1/72.76 tir. Hazırlayacağımız kesif yem karmasının enerji düzeyini de 2.58 Mcal olmasını öngördüğümüzde HP içeriği=72.76 x 2.58=187.7 g/kg olacaktır. Bu şekilde hazırlanan 1 kg yemin süt karşılığı 2.58 Mcal /kg yem/1.105 Mcal/kg süt= 2.33 kg süt/kg yem olarak bulunur. Yaşama payı + 10 kg üzerinde 24 kg süt olduğu için verilmesi gereken kesif yem miktarı 24 kg süt /2.33 kg süt =10.3 kesif yem şeklinde hesaplanabilir. Bu şekilde bazal rasyon hazırlayarak ve verime göre kesif yem verilmesi uygulaması daha sonra tanımlanacak olan standart yemleme sisteminin bir uygulamasıdır.

Süt sığırının kuru madde tüketim kapasitesi belirlendikten (18.4 kg) sonra kuru madde bazında gereksinmeler dikkate alınarak rasyondaki kaba/kesif yem oranı normları dikkate alınarak örnek 2'de olduğu gibi doğrudan TMR hazırlamak ta mümkündür. Aynı problem için kuru madde bazında %39 kaba yem içeren bir TMR hazırlanması ön görüldüğü düşünülürse Çizelge 5.5'teki gibi bir rasyon hazırlanabilir.

Süt sığırlarının besin madde gereksinmeleri Çizelge 5.6 ve 5.7'de sunulmuştur.

Çizelge. 5.6. Süt Sığırlarının Günlük Besin Madde Gereksinmeleri* (NRC, 1989)

CA	NEl	ME	SE	TDN	HP	Ca	P	Vit A	Vit D
Laktasyondaki Ergin İneklerin Yaşama Payı Gereksinmeleri									
400	7.16	12.01	13.80	3.13	318	16	11	30	12
450	7.82	13.12	15.08	3.42	341	15	13	34	14
500	8.46	14.20	16.32	3.70	364	20	14	38	15
550	9.09	15.25	17.53	3.97	386	22	16	42	17
600	9.70	16.28	18.71	4.24	406	24	17	46	15
650	10.30	17.29	19.86	4.51	428	26	19	49	20
700	10.89	18.28	21.00	4.76	449	28	20	53	21
750	11.47	19.25	22.12	5.02	468	30	21	57	23
Yaşama Payı + Gebeliğin Son İki ayındaki Kurudaki İneklerin Gereksinmeleri									
400	9.30	15.26	18.23	4.15	890	26	16	30	12
450	10.16	16.66	19.91	4.53	97 3	30	15	34	14
500	11.00	18.04	21.55	4.90	1.053	33	20	38	15
550	11.81	19.37	23.14	5. 27	1.131	36	22	42	17
600	12.61	20.68	24.71	5.62	1.207	39	24	46	18
650	13.39	21.96	26.23	5.97	1. 281	43	26	49	20
700	14.15	23.21	27.73	6.31	1.355	46	28	53	21
750	14.90	24.44	29.21	6.65	1.427	49	30	57	23
Farklı oranlarda yağ içeren 1 kg süt için besin madde gereksinmeleri									
3.0	0.64	1.07	1.23	0.280	78	2.73	1.68		-
3.5	0.69	1.15	1.33	0.301	84	2.97	1.83		-
4.0	0.74	1.24	1.42	0.322	90	3.21	1.98		-
4.5	0.78	1.32	1.51	0.343	96	3.45	2.13		-
5.0	0.83	1.40	1.61	0.364	101	3.69	2.28		-
5.5	0.88	1.48	1.70	0.385	107	3.93	2.43		-
Kg Canlı ağırlık değişimi için besin maddegereksinmeleri									
CAKy	-4.92	-8.25	-9.55	-2.17	-320	-	-	-	-
CAK	5.12	8.55	9.96	2.26	320			-	-

*1. Laktasyonunda olan genç ineklerin yaşama payı besin madde gereksinmeleri vitamin A ve D dışında %20, 2. laktasyonunda olan enç ineklerin gereksinmeleri ise %10 oranında artırılmalıdır.

Çizelge5.7. Süt Sığırları İçin Önerilen Rasyon Besin Madde Kompozisyonları (NRC, 1989)

			Laktasyondaki inekler için rasyon kompozisyonları				
CA, kg	Yağ, %	CAK, kg/gün	Süt verimi, kg				
400	5	220	7	13	20	26	33
500	4.5	275	8	17	25	33	41
600	4.0	330	10	20	32	40	50
700	3.5	385	12	24	36	48	60
800	3.5	440	13	27	40	53	67

									Düve ve Erkek Danalar				
(Kuru madde bazında)						Erken Lakt.	Kuru Dönem	SİY	Buzağı Baş.Yemi	3-6 aylık	6-12 aylık	12 aydan büyük	Ergin Boğa
NEl,Mcal/kg	1.42	1.52	1.62	1.72	1.72	1.67	1.25	--	--	--	--	--	--
NEm, Mcal/kg	--	--	--	--	--	--	--	2.40	1.90	1.70	1.58	1.40	1.15
NEg, Mcal/kg	--	--	--	--	--	--	--	1.55	1.20	1.08	0.98	0.82	--
ME, Mcal/kg	2.35	2.53	2.71	2.89	2.89	2.80	2.04	3.78	3.11	2.60	2.47	2.27	2.00
TDN, %	63	67	71	75	75	73	56	95	80	69	66	61	55
Ham Protein, %	12	15	16	17	18	19	12	22	18	16	12	12	10
Ham selüloz, %	17	17	17	15	15	17	22	--	--	13	15	15	15
Ham yağ, %, minimum	3	3	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3
Ca, %	0.43	0.51	0.58	0.64	0.66	0.77	0.39	0.70	0.60	0.52	0.41	0.29	0.30
P, %	0.28	0.33	0.37	0.41	0.41	0.48	0.24	0.60	0.40	0.31	0.30	0.23	0.19
Mg, %	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.16	0.07	0.10	0.16	0.16	0.16	0.16
K, %	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Na,%	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Cl, %	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
S, %	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.16	0.29	0.20	0.16	0.16	0.16	0.16
Fe, ppm	50	50	50	50	50	50	50	100	50	50	50	50	50
Co,ppm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Cu, ppm	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mn, ppm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Zn, ppm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
I, ppm	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Se, ppm	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0,30
A, IU/kg	3200	3200	3200	3200	3200	4000	4000	3800	2200	2200	2200	2200	3200
D, IU/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1200	600	300	300	300	300	300
E, IU/kg	15	15	15	15	15	15	15	40	25	25	25	25	15

BÖLÜM VI

6. SÜT SIĞIRLARINDA YEMLEME SİSTEMLERİ

Süt sığırcılılığı işletmelerinde gelirin yem masrafları üzerinden maksimizasyonu hedeflenir. Ancak bunda barındırma sistemi, kaba yem mevcudiyeti ve tipi, hayvanların genetik kapasiteleri önemli rol oynar. Ayrıca bu amacın gerçekleştirilmesinde hayvanların yemlenmesinin ve özellikle uygun yemleme prensiplerinin seçilmesi büyük önem taşır. Süt sığırı işletmelerinde gelirin artırılmasında en etkili yol yem giderlerinin minimizasyonundan geçer. Zira diğer giderler sabit giderlerdir. Bunlar hayvan başına barındırma, alet ekipman, işçilik ve diğer bazı giderlerden oluşur. Ayrıca yaşama ve üreme için de hayvan yıllık toplam enerji tüketiminin yaklaşık %40'nı harcamaktadır. Süt sığırı işletmelerinde karlılığı etkileyen faktörleri genel anlamda süt verimi, canlı ağırlık kazancı, döl verimi ve hastalık sıklığı olarak saymak mümkündür.

Yüksek verimli süt sığırlarında uygun yemleme sistemlerinin seçimi ve optimum rasyon formülasyonunun gerçekleştirilmesinde laktasyon eğrisi, vücut yağının depolandığı ve mobilize edildiği dönemler dikkate alınmalıdır. Bu bakımdan süt sığırlarının yemlenmesinde barındırma ve diğer fiziki imkanlarla besleme fizyolojisi açısından bir sistem olarak üzerinde durulabilecek yemleme sistemleri aşağıda verilmiştir.

1. Standart yemleme
2. Stratejik yemleme
3. Tam yemleme (Total Mixed Ration, TMR)
4. Stratejik tam yemleme

6.1. Standart Yemleme: Süt sığırının hali hazırdaki canlı ağırlığı ve süt verimine bağlı olarak hayvanın yemlenmesini içeren bir yemleme şeklidir. Bu yemleme şeklinde bütün yemler kısıtlı ayrı ve bireysel olarak hayvanlara verilir. Ancak böyle bir yemleme yapabilmenin belli bazı şartları vardır. Bunlar düzenli süt kontrollerinin yapılması, yemlerin bireysel ve ayrı olarak verilebilmesi ve hayvanların tükettikleri yemlerin her birinin miktar ve kalitesinin bilinmesi gerekir. Ayrıca bu yemleme sisteminde hayvanların laktasyonun başlangıcını geçmiş olması gerekir. Zira yüksek verimli süt sığırlarında laktasyonun

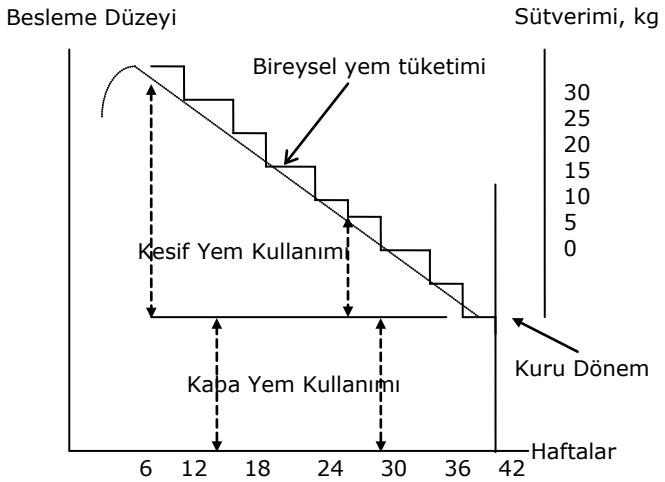
ilk haftalarında yem tüketimi düşüktür ve bu dönemde hayvanın normal gereksinmelerini karşılamak oldukça güç olmaktadır (Şekil 6.1).

Standart Yemlemenin avantajları,

1) Küçük süt sığırı işletmelerinde hayvan sayısının az olduğu koşullarda kolaylıkla uygulanabilir.
2) Hayvanlar bireysel olarak kaba ve kesif yem alabilirler

Standart yemlemenin dezavantajları,

1) Çok düzenli bir şekilde süt kontrollerinin yapılmasını gerektirir.
2) Büyük işletmelerde hayvanların bireysel olarak yemlenmesi zordur ve çok yatırım ve işgücü ister.
3) Rasyon hazırlamada ve sürü yönetiminde hassas olmayı gerektirir.
4) Yemlemede kaba ve kesif yemin tam karıştırılamaması ve aynı anda fazla miktarda kesif yemin hayvana verilmesi nedeniyle rumen koşulları bozulabilir. Yapılan çalışmalar bu sistemi kullanan çiftçilerden sadece %45'inin dengeli rasyon kullanabildiğini göstermiştir.

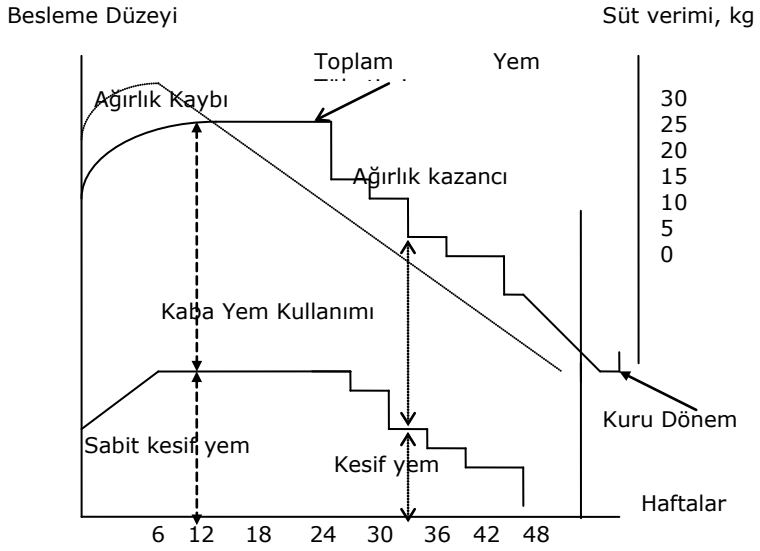


Şekil 6.1. Standart yemlemenin grafik olarak basitleştirilmiş gösterimi

5) Ayrıca verime göre kesif yem uygulamasında işçinin ilgi ve becerisine bağımlı olma nedeniyle yemleme hatalarının ortaya çıkma riski yüksektir.

Bu sistemin uygulanmasında kaba yemlerden oluşan, yaşama payı ve belli miktar süt verimini karşılayacak bazal bir rasyon oluşturulur ve kesif yemler de verim düzeyine bağlı olarak hayvanlara verilir.

6. 2. Stratejik Yemleme: Bu yemleme sisteminde kaba yemler serbest olarak verilir, kesif yem ise süt veriminden bağımsız olarak sınırlı ve bireysel olarak verilmektedir. Bu sistemin pratikte uygulanabilirliğini artırmak amacıyla laktasyonun ilk yarısı için kesif yem tüketiminin sabit tutulabileceği bildirilmektedir. Bu yemleme sisteminde hayvanlara kesif yem ya laktasyon sonuna kadar sürekli aynı miktarda, ya da laktasyonun ikinci yarısından sonra ise miktarı azaltılarak verilebilir. (Şekil 6.2).



Şekil 6.2. Stratejik yemlemenin grafik olarak basitleştirilmiş gösterimi

Stratejik yemlemenin avantajları,

1) Yemlemenin yönetiminde ve rasyon düzenlemelerinde hassasiyet standart yemlemeden biraz daha az olabilir. Ancak yine de gerekli kesif yemin belirlenmesi ve bunun hayvana verilmesinde dikkatli olunmalıdır.
2) Ek kesif yemin daha sık ve azar azar verilmesi sağlanarak standart yemlemeye oranla verimi bir miktar daha artırmak mümkündür.

Yapılan çalışmalarda süt veriminin %4 daha artırılabildiği görülmüştür. Stratejik yemlemenin bilgisayar kontrollü otomatik yemleyicilerle kombine edilmesi ek kesif yemin verilmesinden kaynaklanacak olumsuzlukları önleme yönünden büyük avantajlar sağlar. Zira bu sistemde ek yeme ihtiyaç duyan hayvanları, yemleme sayısını ve bir seferde verilmesi gereken kesif yem miktarını tanımlamak mümkün olmaktadır.

3) TMR ile karşılaştırıldığında uygun bir yönetimle toplam yem maliyetini biraz düşürmek mümkün olabilir.
4) Kaba yem serbest olarak verildiği için yetersiz yemlemeden kaynaklanabilecek olumsuzluklar azaltılabilir.

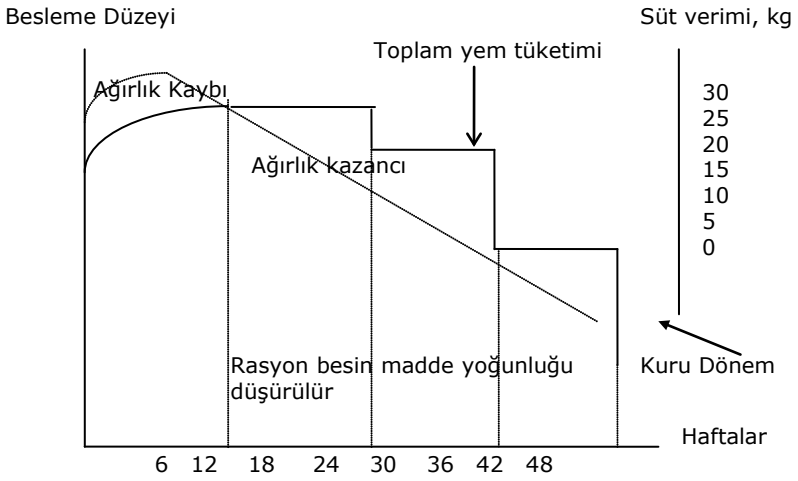
Stratejik yemlemenin dezavantajları,

1) Özellikle bağlı duraklı ahırlar yemleme manipülasyonları için fazla yatırım gerektirir.
2) TMR yemlemesinden daha fazla yönetim bilgisi ve işçi ustalığı gerektirir. Hayvanların taşıdıkları transponderların çalışıp çalışmadıklarının kontrol edilmesi, gereksinmelerdeki değişime göre kesif yem takviyesinin yeniden düzenlenmesi gibi konular detaylı bilgi ve beceri ister.
3) Laktasyonun ileri aşamalarında ek olarak verilecek kesif yem miktarında yapılacak azaltmalar süt veriminin TMR'ye göre daha hızlı düşmesine neden olabilir.

6.3. Tam Yemleme (TMR): Bu yemleme sisteminde bütün kaba ve kesif yemler birlikte serbest olarak hayvanlara verilmektedir (Şekil 6.3). Tam yemleme uygun mekanizasyon varsa, yani kesif ve kaba yemleri homojen olarak karıştırıp hayvanların önüne dağıtan sistemler bulunduğunda pratikte uygulama alanı bulmaktadır. Laktasyonun başında yüksek besleme düzeyinde tutulan hayvanlarda laktasyonun ortasında yemleme düzeyi önemli düzeyde düşürülürse, süt veriminde de önemli düşüşler gözlenmektedir. Bu nedenle laktasyonun ileri aşamalarında besleme düzeyinin oldukça yavaş düşürülmesi gerekir. Bu hem beklenen süt veriminin elde edilmesi, hem de ineğin kuruya daha iyi bir kondisyonla çıkarılması bakımından önem taşır.

Tam yemlemenin (TMR) avantajları,

1) Kaba ve kesif yemler iyi bir şekilde karıştırıldığı için yemin kullanım etkinliği artırılabilir.
2) Yüksek kesif yemli rasyona adaptasyonda daha az problem ortaya çıkar.
3) Bu sistemin uygulandığı işletmelerden %75'inde dengeli rasyon uygulamaları elde edilebilmektedir.
4) Rumen koşullarının daha stabil olmasına izin vermektedir. Zira hayvan hem kaba yemi, hem de kesif yemi sürekli üniform bir karışım halinde almaktadır.
5) Diğer geleneksel yemleme yöntemlerine göre süt veriminde %5 ve yemden yaralanmada %4 iyileşme olmaktadır.
6) En düşük maliyetli olarak bütün rasyonu düzenlemek mümkündür. Ayrıca laktasyon ilerledikçe rasyonun besin madde konsantrasyonlarını maniple etmek söz konusu olabilmektedir.
7) TMR uygulamasında hayvan besin madde gereksinmesini (enerji, protein) kendisi yem tüketimini kontrol etmek suretiyle karşılayabilmektedir. Yani genel uygulamada bir tek rasyon kullanılmaktadır.



Şekil 6.3. Tam (TMR) yemlemenin grafik olarak basitleştirilmiş gösterimi

8) Hayvan tarafından sevilerek tüketilmeyen bazı hammaddelerin (üre, sodyum bikarbonat) kolaylıkla rasyona dahil edilmesine izin verir.

9) Süt yağ düzeyinin düşmesi riski daha azdır. Rasyonda selüloz düzeyi kontrol edilerek kolaylıkla bu problemin üstesinden gelinebilir.

10) Sağım padoğunda hayvanın yem tüketme yerine dinlenmesine imkan sağlar.

TMR'nin dezavanjaları,

1) Eğer rasyonda tek kaba yem kaynağı kuru ot ise iyi bir karışım elde edebilmek için kıyılması gerekmektedir.

2) Karıştırma ve yemleme sistemleri oldukça pahalıdır.

3) Meralatma sistemini içeren üretim sistemlerinde ve küçük işletmelerde uygulanması ekonomik değildir.

4) TMR yemlemesi bir çok barındırma sistemi veya eski barınaklar için uyumlu değildir. Özel ekipman ve özel yemlikler ve yemleyiciler için yollar ister.

6.4. Stratejik Tam Yemleme

TMR kullanılarak yapılan tam yemleme uygulamalarında da bir kısım yüksek verimli ineklerin besin madde gereksinmelerinin karşılanması güçtür. Tam yemleme uygulamasına ek olarak otomatik yemleyici sistemlerle bu sistemin desteklenmesi TMR uygulamasının bu eksikliğini giderebilir. Yüksek verimli inekler bilgisayarda tanımlanmak koşuluyla gereksinim duyacakları ek kesif yemi otomatik yemleyicilerden alabilirler. Ancak otomatik yemleyici sistemlerde de bir seferde verilecek kesif yem miktarının sınırlandırılması muhtemel sindirim sistemi bozukluklarının önlenmesi bakımından önemlidir.

Stratejik tam (TMR) yemlemenin avantajları,

1) TMR uygulamasının otomatik yemleyicilerle kombine edilmesi çok yüksek verimli hayvanların daha iyi beslenmesine izin verir.

2) TMR uygulamasının avantajlarını içerir.

6.5. Yemleme Sistemlerinin Karşılaştırılması

Rumen kapasitesinin tam olarak kullanılması serbest yemlemeyi gerektirir. Ancak rasyonun tükürük salgılanmasını artıracak uzun kaba yemler içermesi gerektiği unutulmamalıdır. Gün boyunca hayvana yem tüketimi için belli bir aralık ve sürenin serbest seçenek olarak sunulması önemlidir. Bu konuda yapılan çalışmalarda serbest yemlenen sığırlarda 1-3 saatlik aralıklarla 5-8 öğün yem tüketimi olduğu gözlenmiştir. Bu yaklaşım fizyolojik açıdan da bir avantajdır. Rasyonun kaba yem düzeyine bağlı olarak serbest yemleme rumen koşullarının daha stabil olmasını sağladığından daha sağlıklı bir yemleme şeklidir.

Yem Tüketimi: Stratejik yemleme ve tam yemleme sistemlerinde yemlerin hepsi veya biri hayvana serbest olarak verildiği için yem tüketimi bakımından bu iki sistemde önemli bir farklılık gözlenmemektedir. Standart yemlemede ise yem tüketimi yemleme programına bağımlıdır ve özellikle laktasyonun başında gözlenen düşük yem tüketiminin etkisini azaltacak önlemler alınmazsa hayvanda metabolik problemlerin ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir.

Süt Verimi: Standart yemleme ile stratejik yemleme (belli miktarda kesif yemin hayvana verildiği yemleme) karşılaştırıldığında laktasyonun ileri aşamalarında süt verimindeki düşme stratejik yemlemede daha az olmaktadır. Stratejik yemlemede verilecek kesif yem miktarı laktasyon boyunca sabit tutulsa da düşürülse de genellikle süt veriminde herhangi bir farklılık görülmemektedir. Çok düşük düzeyde ve belli miktarda kesif yem verilmesi süt sığırlarında özellikle laktasyonun başında şiddetli besleme yetersizliğini ortaya çıkarabilir. Laktasyonun başında çok yüksek miktarda kesif yem kullanılması ve müteakiben azaltılması da başlangıçta rumende bazı fizyolojik problemlere neden olur. Stratejik yemleme ve tam yemlemede süt verimi ve canlı ağırlık kazancı bakımından önemli bir farklılık ortaya çıkmamaktadır. Yapılan çalışmalarda belli miktar kesif yemin günlük olarak laktasyon boyunca verilmesinin daha tercih edilebilir olduğunu göstermiştir.

Daha önce de değinildiği gibi bu tip bir yemleme stratejik yemleme olarak tanımlanmıştır. Pratikte uygulanabilirliği yüksek ve

işçilik gereksinmeleri azdır. Kaba yemin serbest olarak verilmesi laktasyonun başında verilecek yüksek kesif yemden kaynaklanabilecek rumen fermantasyonundaki bozuklukların önlenmesine de yardımcı olmaktadır.

Sağlık ve Üreme: Uzun süreli olarak standart yemleme ve farklı stratejik yemleme programları uygulanarak yapılan çalışmalarda sağlık ve üreme bakımından önemli bir farklılık gözlenmediği bildirilmektedir.

Yemleme Sistemlerinin Teknik Açıdan Karşılaştırılması

Bağlı duraklı işletmelerde kesif ve kaba yemin sınırlı ve bireysel olarak verilmesi için bireysel yemlik bölmeleri, bireysel yemlemeyi gerçekleştirmek için özel vagonlar veya özel mekanizasyon kurulması gerekmektedir. Vagonlarla yemleme yapılması çok iş gücü ister fakat ucuzdur. Özel mekanizasyonlar istasyon tipi otomatik yemleyiciler pahalı olmakla birlikte çok az iş gücü ister, bunun yanında işgücüne bağımlılığı ortadan kaldırır.

Serbest ahırlarda kesif yemin sınırlı ve bireysel olarak verilmesi sadece sağım duraklarında veya otomatik yemleyici ünitelerde mümkündür. Sağım durağında kesif yemin verilmesi kolay ve ucuzdur. Fakat hijyenik koşulların korunmasının güçlüğü, hayvanların sağım durağına getirilmesi ve götürülmesindeki ve sağım süresince uygun miktarda kesif yem tüketiminde gözlenebilecek problemler gibi bazı dezavantajları vardır. Serbest ahırlarda kaba yemin kısıtlı verilmesi yem tüketiminin kontrolünde ortaya çıkacak problem nedeniyle oldukça sakıncalıdır. Zira hayvanlar yem alımı konusunda yarış içindedirler.

Bütün barındırma sistemlerinde kaba yemlerin serbest olarak verilmesi en pratik yol olarak görünmektedir. Fakat serbest ahırlarda yegane uygun yemleme şekli serbest yemlemedir. Tam yemleme için kaba ve kesif yemi karıştıran ve hayvanlara servis yapan araçlara gereksinim vardır.

Optimum Yemleme Sistemi

Yemleme sistemleri esas itibarıyle yemlerin hayvana veriliş şekliyle birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Yemler hayvanlara, sınırlı veya serbest, bireysel veya grup halinde ve ayrı olarak veya karıştırılarak

verilebilir. Bu bakımlardan optimum yemleme sistemi işletmelerin teknik ve ekonomik koşulları ile yakından ilgilidir. Bunlarda;

1. Barınak (barındırma) sistemleri
2. İşçilik ve yönetim gereksinmeleri
3. Yem ve süt fiyatları şeklinde ana gruplarda toplanabilir.

Normal meralatmada kaba yemin hayvanlara bireysel olarak verilmesi söz konusu olmadığı için standart yemleme mümkün değildir. Otlayan hayvanlarda en uygun yemleme sistemi basitleştirilmiş stratejik yemlemedir.

Serbest ahırlarda ise kaba yemi ve karışık yemi bireysel olarak vermek hem zordur, hem de ekonomik değildir. Kesif yemin bireysel, kaba ve TMR'nin serbest olarak verilebilmesi bu sistemlerde stratejik yemlemenin ve tam yemlemenin uygulanabilirliğini yükseltmektedir. Bu ahır sisteminde hayvanların kesif yemi bireysel olarak alabilmesinin iki yolu vardır. Ya hayvanlar sağım durağında sağılırken, ya da ahır içindeki otomatik yemleyicilerle yemlenirler. Bu yemleyiciler otomasyonla hayvanları teşhis ettikten sonra gereken miktarda kesif yemi hayvanın almasını sağlarlar.

Barındırma sistemlerine göre en uygun yemleme sistemleri Çizelge 6.1'de sunulmuştur.

Çizelge 6.1. Barındırma Sitemlerine Göre En Uygun Yemleme Sistemleri

Barındırma	Bireysel yemleme		Kaba yem	Uygun
Şekli	Kesif yem	Kaba Yem	Ad-libitum	Yemleme Sistemi
Bağlı duraklı	+	+	-	Standart
Bağlı duraklı	+	+	+	Stratejik
Bağlı duraklı	+	-	+	Stratejik
Bağlı duraklı	-	-	+	Tam yemle
Serbest ahır	+	-	+	Stratejik
Serbest ahır	-	-	+	Tam ve stratejik yemleme (grup)
Mera	+	-	+	Stratejik

Bireysel yemleme yapılması söz konusu ise ve işçilerin bilgi düzeyi ve yönetim iyi değilse büyük hataların yapılma riski her zaman olabilmektedir. Ayrıca Standart yemlemede sürekli sağım kontrolleri

yapılması gerekmektedir. Sağım periyotlarında işçi, yönetim veya tesadüften kaynaklanan süt veriminde bir varyasyon ortaya çıkarsa hayvanlara verilecek kesif yem miktarında büyük hataların yapılması da söz konusu olabilmektedir. Yemlemenin serbest olarak yapıldığı, basitleştirilmiş stratejik ve iyi dengelenmiş bir tam yemlemede bu riskler ortadan kalkmaktadır.

6.6. Pratik Yemlemede Bazı Özel konular

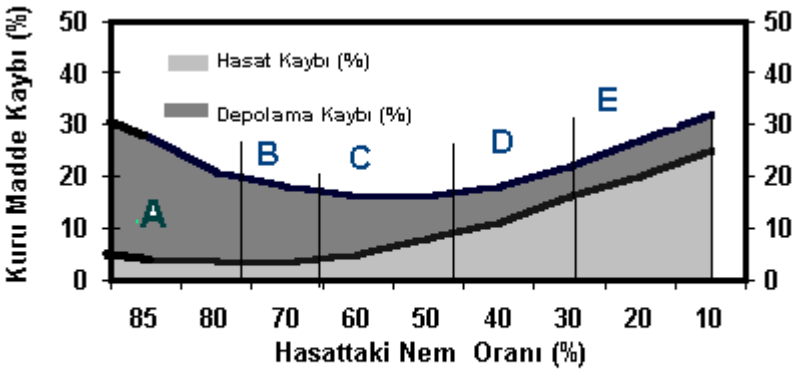
6.6. 1. Kaba Yemler ve Süt Sığırlarının Beslenmesindeki Yeri

Bitkilerin kök ve tohumları dışında kalan aksamı ot olarak nitelenir ve ot terimi ile kaba yem terimleri çoğu zaman yetiştirici ve beslemeciler tarafından bir biri yerine kullanılır. Ancak kaba yem daha genel bir terimdir. Kaba yemler içinde mera ve otlaklar, hasat edilip depolanan yeşil yemler ve hayvan beslemede kullanılan diğer hasat artığı ürünler de mütala edilir.

Kaba yemler %18'den fazla ham selüloz içeren ve işkembede doluluk oluşturan ve sindirilebilirlikleri düşük olan kaba yapılı yemlerdir. Ancak %18'den fazla ham selüloz içeren TDN içeriği de %70'in üzerinde olan mısır sialjı gibi kaba yemlerde söz konusudur. Taze mera otlarının da sindirilebilirlikleri yüksektir.

Kaba yemlerin ana kaynakları buğdaygil ve baklagillerdir. Bunlar uygun bir şekilde hasat edilip depolanırlar ise çok iyi bir protein, vitamin (karoten) ve mineral kaynağıdırlar. Süt sığırları canlı ağırlıklarının %2.5-3'ü düzeyinde kaba yem kuru maddesi tüketebilirler. Bu da toplam rasyonun 2/3'ü düzeyine kadar eşdeğerdir.

Kaba yemler süt sığırı rasyonlarında taze yeşil ot, kuru ot veya silaj olarak kullanılır. Her türlü saklama besin madde kaybına neden olur. O nedenle kaba yemlerin en iyi verilme şekli taze soldurulmuş formudur. Ancak normal koşullarda bunu sürekli temin etmek hem pratik, hem de ekonomik değildir



A:Taze biçim silaj, B: Soldurulmuş silaj, C: Yüksek kuru maddeli silaj, D: içerde kurutulmuş ot, E: Arazide kurutulmuş ot

Şekil 6.4. Farklı nem düzeyine sahip başlangıç materyalinin farklı şekillerde saklanan kaba yemlerde hasat ve depolama kayıplarına etkisi (Linn ve ark., 1994)

Şekil 6.4'de farklı nem içeriğinde hasat edilen ve depolanan buğdaygil-baklagil otlarının depolama ve hasat kayıpları verilmiştir. Şekilden de görülebileceği gibi hassattaki nem içeriğinin artması kaba yemin depolama kayıplarını artırırken, hasat kaybını azaltmaktadır. En az depolama kaybı arazide kurutulmuş otta gözlenirken en fazla depolama kaybı taze biçilmiş ve soldurulmamış materyalle yapılan silajda gözlenmektedir. Bunun aksine en fazla hasat kaybı nem içeriği düşük olan arazide kurutulmuş otta, en az hasat kaybı ise yüksek düzeyde nem içeren ve biçilerek doğrudan silajı yapılan materyalde görülmektedir.

Farklı tipteki kaba yemler, besin madde kompozisyonları, nem içerikleri, fiziksel formları bakımından önemli farklılıklar gösterirler. Bu nedenle de depolamada, yemlemede mekanizasyon, iş gücü gereksinmesinde yemleme tipinde de farklılıklar gözlenir. Çizelge 6.2'de 50 başlık bir süt sığırı işletmesi için kaba yemlerle ilgili karşılaştırmalı bir analiz verilmiştir.

Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılacak kaba yem tipinin seçiminde yem bitkisi ziraatinin koşulları etkili olur. Bunlar toprak tipi, iklim koşulları, verim, dönümden elde edilen besin madde miktarı gibi yem bitkisinin adaptasyon özellikleriyle ilgilidir. Bu değişkenlikler hangi kaba yem kaynağının tercih edilmesi gerektiği konusunda bir sabit reçete sunulmasını engeller.

Çizelge 6.2'deki analizlerden de görülebileceği gibi kaba yem ile ilgili yemleme programına karar verirken ekipman, işgücü mevcudiyeti toprak ve iklim koşulları önemli rol oynar.

Yem bitkileri tarımı ile elde edilen kaba yemler dışından hasat artıkları ve sanayi artığı bir kısım ürünlerde alternatif olarak yaygın bir şekilde süt sığırlarının beslenmesinde kullanılmaktadır. Bunların en önemlileri soya, fasulye, yerfıstığı yeşil aksamları, buğdaygil ve baklagil samanları ve sapları, pancar başları ve yaprakları, sanayi artıkları olan çiğit kabuğu, yerfıstığı kabuğu, pancar posası, kaba öğütülmüş mısır koçanı gibi kaynaklarda çoğu bölgede yerel olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Kaba yemler süt sığırlarının beslenmesinde hayati bir önem taşır. Kaba yemin süt sığırlarının beslenmesinde ana fonksiyonları;

1) Geviş getirmeyi uyararak hayvanın yem tüketimini sürdürmesini sağlamak ve mekanik doyumu sağlamak,
2) Süt yağının yapıcı elemanı olan asetik asit temin etmek,
3) Yemlemenin daha ekonomik olmasına katkıda bulunmaktır.

Çizelge 6.2. Kuru Otların Farklı Depolanma ve Yemleme Metodlarıyla Gerekli Koşullar Bakımından Karşılaştırmalı Analizi.

			Kayıplar, %		İş gereksinmesi, Saat/ton		
Depolama şekli	Yemleme metodu	Hasat	Depolama	Yemleme	Depolama	Yemleme	*Ton/50 baş inek
Geleneksel Balya	Bağlı durakta bireysel yemleme veya ot yemliğinde grup yemleme	20	4	5	2.00	1.11	137
Büyük yuvarlak balya	İçerde depolanmış, ot yemliğinde grup yemleme	20	4	4	0.10	0.55	135
	Dışarda depolanmış, yerde grup yemleme	20	11	22	0.10	0.40	166
3 tonluk yığın	Dışarda depolanmış, ot yemliğine grup yemleme	20	9	4	0.08	0.24	135
	Dışarda depolanmış, yerde grup yemleme	20	9	28	0.08	0.17	171
Küp ve pelet kaba yem	Bağlı durakta bireysel veya yemlikte grup yemleme	Genellikle satın alınmıştır	2	2	İmkanlar ve ekipmana bağlı		130

*hayvan başına 2.5 ton/yıl veya günlük 6.85 kg olarak alınmıştır.

Hayvan besleme açısından kaba yemin tipinden ziyade kalitesi önemlidir. Kaliteli kaba yemler hayvan tarafından daha büyük miktarlarda tüketilebilirler ve kesif yemlere olan gereksinmeyi azaltırlar. Düşük kaliteli kaba yemlerle elde edilen düşük performans kesif yem takviyesi ile tam olarak ortadan kaldırılamaz. Çünkü hayvanın toplam yem tüketim kapasitesi düşer ve rasyonda kesif yem alımının artması nedeniyle asidozis riskinde artış olabilir.

Kaba yemin kalitesine göre farklı verim düzeyine sahip süt sığırlarında verilecek kesif yem miktarı önemli düzeyde değişmektedir. Bununla ilgili bir veri Çizelge 6.3'de verilmiştir.

Kaba yem kalitesinin öneminin daha iyi anlaşılması için çizelgedeki verileri değerlendirdiğimizde örneğin 600 kg canlı ağırlığa sahip olan %4 yağlı 23 kg süt veren bir ineğin düşük ve yüksek kaliteli kaba yemlerle yemlenmesi durumunda gereksinim duyulan kesif yem miktarı önemli düzeyde değişmektedir. Çizelge 6.3'den de izlenebileceği gibi bu özellikleriyle düşük kaliteli kaba yem alan bir hayvanın kesif yem gereksinmesi yaklaşık 10 kg iken yüksek kaliteli kaba yem kullanıldığında gereksinme 3.2 kg a düşmektedir. Diğer bir yaklaşımla yüksek kaliteli kaba yem ve 3.2 kg kesif yem ile 23 kg süt alınabilirken orta ve kötü kaliteli bir kaba yem ve aynı miktar (3.2 kg) kesif yem ile elde edilecek süt miktarı sırasıyla 14 ve 6 kg a kadar düşmektedir.

6.6.2. Gruplandırma

Hangi yemleme sistemi uygulanırsa uygulansın işletmede mevcut hayvanlar verim ve fizyolojik koşullar bakımından büyük varyasyonlar gösterir. Bu nedenle hayvanların gruplandırılması özellikle yemlemenin yönetimi bakımından büyük önem taşır.

Çizelge 6.3. Kaba Yem Kalitesine Göre Farklı Düzeyde Süt Veren Süt Sığırlarının Kesif Yem Gereksinmesindeki Değişim[1] (Wattiux, 2000a)

Kaba yem Kalitesine göre süt verimi (kg)			600 Kg Canlı ağırlıkta İnek Süt yağ oranı %		
Kötü[2]	Orta[3]	İyi[4]	3.0	3.5	4.0
--	4	13	--	--	--
--	6	15	--	--	--
--	8	17	0.2	0.5	0.7
2	10	19	1.0	1.2	1.5
4	12	21	1.7	2.0	2.4
6	**14**	**23**	2.4	2.8	**3.2**
8	16	25	3.2	3.6	4.0
10	18	27	3.9	4.4	4.9
12	20	29	4.6	5.2	5.7
14	**22**	31	5.4	6.0	**6.6**
16	**24**	33	6.1	6.8	**7.4**
18	26	35	6.8	7.5	8.3
20	28	37	7.6	8.3	9.1
22	**30**	**39**	8.3	9.1	**9.9**
24	**32**	**41**	9.0	9.9	**10.8**
26	34	43	9.8	10.7	11.6[5]
28	36	45	10.5	11.5	12.5
30	38	47	11.2	12.3	13.3
32	40	49	11.9	13.0	14.1

1.Kesif yemin enerjisi 2.95 Mcal ME/kg KM olarak kabul edilmiştir.Kesif yem karışımında yulaf ve prinç kavuzu gibi düşük enerjili yemler var ise yemin enerji düzeyi 2.5 Mcal ME/kg a kadar düşebilir. Bu gibi durumlarda kullanılacak kesif yem miktarı %15 artırılmalıdır. Rasyonda yüksek kaliteli tahılların, yağlı tohumların veya yağın kullanılması durumunda rasyon enerji düzeyi 3.2 Mcal ME/kg kuru madde düzeyine kadar çıkabilir. Bu durumda da kullanılacak kesif yem miktarı %8 düşürülebilir.

2. Kötü kaliteli kaba yem: Süt ineği canlı ağırlığının %1.5'u düzeyinde (600 kg hayvan 9 kg KM) saman ve sap gibi kg KM'de 1.4 Mcal ME'den daha az enerji içeren kötü kaliteli kaba yemler le yemleniyor kabul edilmiştir.

3.Orta kalite kaba yem: Süt ineğini canlı ağırlığının %2.0'si düzeyinde (600 kg hayvan 12 kg KM) orta vejetasyon dönemindeki çayır otu gibi kg KM'de 2.0 Mcal ME içeren orta kaliteli kaba yem le yemleniyor kabul edilmiştir.

4.Yüksek kaliteli kaba yem: Süt ineğini canlı ağırlığının %2.5'u düzeyinde (600 kg hayvan 15 kg KM) erken vejetasyon dönemindeki baklagil yem bitkileri gibi kg KM'de 2.4 Mcal ME içeren yüksek kaliteli kaba yem le yemleniyor kabul edilmiştir.

5.11 kg ve üzerinde kesif yem tüketimi koşullarında asidozis, düşük yağ düzeyi ve ye tüketimi düzensizliği gibi muhtemel sağlık problemlerine dikkat edilmelidir.

Gruplandırmanın avantajları;

1) Hayvanlar verim düzeyine göre gruplandırıldıklarında, yüksek verimli ineklerin gereksinmelerini daha iyi karşılamak için enerji ve protein gibi besin maddelerince daha yüksek konsantrasyonlu rasyonlar kullanmak mümkün olabilecektir.
2) Laktasyonun aşamalarına göre gruplandırma durumunda hayvanın gereksinmelerine göre rasyonun yeniden düzenlenmesi mümkündür.
3) Verim durumuna göre gruplandırılan hayvanlarda düşük verimliler için düşük maliyetli rasyonlar kullanmak söz konusu olabilir.
4) Verim gruplarında hayvanlar verim bakımından daha üniform olacağı için sağım faaliyetleri daha kolay ve sorunsuz gerçekleşir.
5) Gruplarda kızgınlığın belirlenmesi ve yeniden çiftleştirme ve aşılama gibi faaliyetler daha kolay gerçekleşir.
6) Benzer laktasyon döneminde veya verim düzeyinde olan sığırların aynı gruplarda toplanması diğer sürü yönetim işlerini de kolaylaştırır.

Gruplandırmanın Dezavantajları,

1) Birçok süt sığırı işletmesinde fazla bölme bulmak zordur. Ayrıca bunların otlatılacağı mera alanlarının ve diğer yemleme kolaylıklarının ayrı ayrı ayarlanması çeşitli zorlukları da beraberinde getirir.
2) Hayvanların yeniden gruplandırılmaları iş gücü ve zaman gerektirir.
3) Gruplandırma farklı bir kaç rasyonun hazırlanmasını gerektirebilir. Bu ise her işletme için mümkün olmayabilir.
4) Hayvanlar yüksek enerjili rasyon alan bir gruptan daha düşük enerjili rasyon alan bir gruba değiştirildiğinde süt verimi düşebilir.
5) Bir gruptan diğer gruba taşınan hayvanlar yeni ortamlarındaki sürü düzenini bozabilir ve sürüde sosyal düzen problemleri yaşanabilir. Yakın bölmelerde bulunan ve yüz yüze birbirlerini gören hayvanlar daha sonra birlikte barındırıldıklarında sosyal düzenle ilgili problemler daha az yaşanmaktadır.

6.6.3. Yemleme sırası

Standart yemleme ve stratejik yemlemede yemlerin hangi sırada verilecekleri beslenme fizyolojisi açısından büyük önem taşır.

1) Kesif yemlerden önce kaba yemler verilmelidir.
    a) Önce kaba yemlerin hayvana verilmesi, verime göre verilecek kesif yemin ortaya çıkarabileceği asidozis riskini azaltabilir
    b) Tercihen kuru otun öncelikle kullanılması önerilir. Zira tükürük üretimi kuru ot ile önemli düzeyde artırılır.
    c) Eğer kuru ot yok ise normal silaj veya soldurulmuş silaj kaba bir partikül büyüklüğüne sahip olarak yemleme de kullanılmalıdır.
2) Birden fazla kaba yem kullanılacaksa rumendeki protein ve mineral miktarını belli bir düzeyde tutacak kaba yemlerin (baklagil kaba yemlerinin) önce, mısır silajı ve çayır otları ve silajlarının sonra verilmesi önerilir.
3) Enerjice zengin yemlerin protein yemlerinden önce verilmesi gerekir. Zira protein yemleri çok kısa süre içerisinde NH_3 kadar parçalanır. Enerji eksikliği Yem azotunun etkin kullanımı mikroorganizmalar için enerji veya "C" iskeletimevcudiyetine bağlıdır.

6.6.4. Yemleme sıklığı

Yemleme sıklığı yemlik boyutu kaba yem kaynağı ve ahır içi koşulların bağımlığı altında değişebilir.

1) Yemlik alanı hayvan sayısına göre yetersiz ise sık yemleme yapmak gerekmektedir.
2) Eğer yemlemede silaj kullanılıyorsa yüksek nem içeriği nedeniyle yemlikte fazla bekleme nedeniyle oluşacak ısınmayı önlemek için az miktarda ve yeterli sıklıkta yemleme yapılmalıdır.
3) Yine iyi korunamamış silajla yapılan yemlemede veya sıcak ve nemli çevre koşullarının hakim olduğu durumlarda normal tüketimin korunması için sık yemleme yapılmalıdır.
4) Sık yemleme rumen pH sının daha stabil hale gelmesine yardımcı olabilir. Rumenin aniden fazla miktarda kolayca fermente olabilir karbonhidratla yüklenmesi ve asidoz riski önlenerek hayvanın maksimum yem tüketmesine katkı sağlanabilir.
5) Sık yemleme ile hayvana 10-12 kez küçük öğünlerle daha sık yem tüketme imkanı verilir.
6) TMR uygulayan işletmelerde genel uygulama günde bir kez şeklindedir. Yapılan çalışmalarda TMR'nin günde 1 kezden daha sık

verilmesinin uygun havalandırma ve yemlik alanı bulunması halinde yem tüketimini etkilemediği ortaya konmuştur.

7) Kesif yemin günde 3-4 kezde verilmesi özellikle yüksek verimli hayvanların verimlerinin artırılması açısından önemlidir. Zira kesif yemin bir seferde verilmesi rumen asidozuna neden olarak hayvanın yem tüketiminden kaçmasına neden olabilir.
8) Süt sığırları geceleri yem tüketmeyi gündüz tüketmeye daha çok tercih ederler. O nedenle gece hayvana yeterince yem temin edecek bir yemleme uygulaması yapılmalıdır.

BÖLÜM VII

7. BUZAĞI VE DÜVELERİN BESLENMESİ

Yeni doğan buzağılarda doğumun, yaşamın ilk günlerinin, sınırlı kolostrumun ve kolostrumdaki immun maddeler konusundaki sınırlamaların, ineğin yaşadığı ortamdaki patojen organizmaların ve farklı hastalık etmenlerinin varlığı dikkate alındığında buzağı yaşamının devam ettirilmesinin ne kadar sorunlu olduğu anlaşılabilir. Buzağıların yaşama gücü üzerinde en etkin rol oynayan faktorler besleme ve buzağıların yönetimidir. Bunlar içinde de en kritik rol beslemeye aittir. Dişi buzağıların ve düvelerin uygun bir şekilde beslenmesi onların genetik potansiyellerini değerlendirmek bakımından önem taşır. Dişi buzağıların ve düvelerin uygun bir şekilde beslenerek 24 aylık yaşta doğum yapacak kondisyona ulaşmaları sağlanmalıdır. Böyle bir uygulama aynı zamanda ekonomik bir uygulamadır.

7.1. Yeni doğan buzağıların beslenmesi

Buzağı diğer memelilerde olduğu gibi hastalıklara bağışıklık sağlayan imminoglobulinlerden yoksun olarak doğar. İmminoglobulinler (Ig) kolostrumda konsantre olmuştur. Bunlar ancak doğumdan birkaç saat sonrasına kadar emilebilir. İmminoglobulinlerin emilimi doğumdan 12 saat sonra önemli düzeyde düşer. 24 saat sonra ise çok düşüktür (Çizelge 7.1). Bu nedenle buzağının doğumu takiben mümkün olduğunca kısa süre içinde kolostrumu tüketmesi hayati önem taşır. Yardımsız bütün buzağıların yeterli korumayı sağlayacak yeterli kolostrum tüketmesi zordur. Buzağılara kolostrumun emzikli şişe veya özofagal yemleyicilerle verilmesi önerilebilir. Ortalama büyüklükteki bir Holstein buzağı doğumu takiben en azından 2 litre kolostrum tüketmelidir. Bu miktar 8 saat sonra tekrar verilmelidir.

Kolostrumun immoglobulin miktarı inek yaşlandıkça, farklı hastalıklara maruz kaldıkça artar (Çizelge 7.2). Doğumdan birkaç hafta önce yapıldığında kolostrumun Ig miktarını artıran ticari aşılarda mevcuttur. Bu şekilde belli bakteriyel ve viral antijenlere karşı antibodilerin üretilmesi uyarılabilir.

Çizelge 7.1. Kan Serumundaki Antibadi Düzeyi Üzerine Doğumdan Sonra Geçen Sürenin Etkisi (Anonim, 2000b)

Doğum sonrası yemleme saati	Tüketilen antibadinin kan serumundaki oranı
6	66
12	47
24	11
36	7
48	6

Çizelge 7.2. Ana Yaşına Bağlı Olarak Kolostrum Antibadi Düzeyindeki Değişimler (Anonim, 2000b).

Laktasyon sayısı	Antibadi oranı(%)
İlk	5.9
İkinci	6.3
Üçüncü	8.2
Dördüncü ve daha yukarı	7.5

Eğer gebe düveler buzağılamadan hemen önce sürünün bulunduğu yere getirilmişse düvenin daha önce maruz kalmadığı bazı yeni mikroorganizma tipleri yeni çevrede söz konusu olabilir. Bu durumda bu düvenin doğuracağı buzağı bu mikroorganizmalara karşı bağışıklık sağlayacak immoglobulinlere sahip olmayabilir. Bu genellikle düvelerle sağmal sürü farklı yerlerde büyütülüyorsa her zaman karşılaşılan bir olaydır. Böyle durumlarda yaşlı ineklerin kolostrumunun kullanılması arzu edilir.

Kolostrumun antibadi içeriği yoğunluğu ile yakından ilgilidir. Yoğunluğun ölçülmesiyle kalite hakkında bilgi edinmek mümkündür. Bu amaçla yoğunluk (spesific gravity) ölçen aletler (Colostrometer ve colostrodoser gibi) piyasaya sürülmüştür. Yüksek kaliteli bazı kolostrumların sonra kullanılmak üzere dondurulması kolostrumu iyi olmayan hayvanların yavrularına kolostrum verilmesi açısından önem taşır. Ancak kolostrumun küçük parçalar halinde dondurulması (1 Lt) çözme aşamasındaki kolaylık nedeniyle önerilmektedir. Bilindiği gibi imminoglobülinlerde proteindir. Çözme sırasında yüksek sıcaklık kullanılması onların denaturasyonuna neden olabilir. O nedenle kolostrum ılık suda çözülmelidir.

24 saatlik yaştaki buzağının kanındaki Ig düzeyi hayvanın kolostrum tüketimini değerlendirme bakımından önemli bir göstergedir (Çizelge 7.3). 1 günlük yaşta kan Ig düzeyinin gözlenmesi buzağıların yönetimini kolaylaştırır.

Çizelge 7.3. Buzağı Ölüm Oranı İle Kandaki Antibadi Düzeyi Arasındaki İlişkiler (Anonim, 2000b)

Antibodi düzeyi	Buzağı sayısı	Sütten kesimdeki yaşama oranı,%
Düşük	24	29
Orta	18	72
Yüksek	141	94

Doğumdan sonraki 2. sağımdan 4. güne kadar üretilen süt geçiş sütü olarak adlandırılır. Hem kolostrum, hem de geçiş sütü 2-3. günlerde ve mümkünse daha uzun süreyle buzağıların beslenmesinde kullanılmalıdır. Bu günlerde Ig kana emilmemesine rağmen ince barsakların içeriğinde Ig bulunması patojen mikroorganizmaların barsak duvarına yapışmasına engel olmaya yardımcı olur (Çizelge 7.4). Eğer bakteriler bağırsak duvarına tutunabilirlerse çoğalmaya ve toksin üretmeye başlarlar. Toksinler barsaklardan emilebilir.

Çizelge 7.4. Kolostrumun Buzağı İnce Bağırsaklarına E. Coli Tutunması Üzerine Etkisi (Anonim, 2000b).

Yemleme	Etkiler
E. coli verilmesi	İnce bağırsaklara tutulan bakteri sayısının yükselmesi ve lenf dolaşımındaki E. coli sayısında yükselme
Kolostrum ve E. colinin birlikte verilmesi	İnce bağırsaklarda bakteri tutunması yok
E. Coli verilmesinden 1 saat sonra kolostrum verilmesi	İnce bağırsaklarda bakteri tutunması yok, dolaşımda yüksek düzeyde antibodi ve lenf dolaşımında E.coli yok

7.2. Önmidelerin Gelişimi

Fötal gelişim sırasında ruminantların midesi embriyonun ilkel midesinin (stomach primordia) genişlemesinden kaynaklanır. Fötal

gelişim sırasında ön midelerin gelişimi hem koyun, hem de sığırda abomasumdan daha büyüktür. Bununla birlikte doğuma yakın her iki türde abomasum ağırlığı ön midelerinkine eşitlenmektedir.

Yeni doğan ruminantlarda abomasum en gelişmiş mide bölümüdür ve toplam mide kapasitesinin %60'ını oluşturmaktadır. Buzağılar katı yemleri almaya başlayınca ön mideler gelişmekte, rumen kapasite olarak ruminant döneme ulaşan genç hayvanda toplam mide kapasitesinin %60-80'ini oluşturmaktadır (Çizelge 7.5).

Çizelge 7.5. Sığırlarda Değişik Çağlarda Ön Midelerin Oransal Değişimleri (Anonim, 2000b).

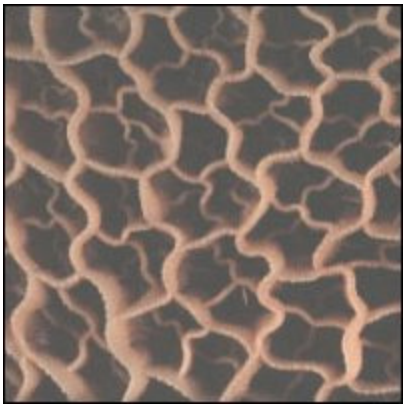
Yaş	Rumen	Retikulum	Omasum	Abomasum
Yeni doğmuş	%25	%5	%10	%60
3-4 Aylık	65	5	10	20
Ergin	80	5	7-8	7-8

Yabani hayatta doğan ve yetişen ruminantlar doğumdan itibaren yeşil yemler tüketebilmektedir. Yeşil yemlerin tüketilmesi ön midelerin hem boyut, hem de fonksiyon bakımından hızlı gelişimini uyarmaktadır. Genç ruminantlar sindirim sitemlerinin gelişme durumuna 3 ana fazda ele alınmaktadır. Bunlar;

1) 0-3 haftalık yaş, non-ruminant dönem,
2) 4-8 haftalık yaş, geçiş dönemi,
3) 9 hafta ve daha ileri yaş, ergin ruminant dönemleridir.

Bununla birlikte ön midelerin gelişimi, doğum sonrası besin madde gereksinmelerinin karşılanması için tüketilen süt ve kolayca fermente olabilir besin maddeleri miktarlarına bağımlıdır.

Yeni doğan bir buzağıda rumen küçük, gevşek ve yüzeyi zımpara kağıdına benzeyen ve gelişmemiş papillalarla kaplıdır (Şekil 7.1a). Retikulum rumenin 1/3'ü kadar olan küçük elastik ve yüzeyi farklılaşmış, gelişmemiş çok köşeli papillalarla kaplı bir ön mide bölümdür (Şekil 7.1b.) Omasum yüzeyi gelişmemiş papillalarla kaplı katmanlı (laminar, Şekil 7.1c) yapılardan oluşmuştur. Doğumda abomasum iyi gelişmiş ve ergin hayvanlarda mevcut olan fündüs bölgesindeki kıvrımlı yapıları (Şekil 7.1d) ile yüksek düzeyde fonksiyoneldir.

a.  b. 

c.  d. 

Şekil 7.1. a. Rumen, b. Retikulumun c. Omasum ve katmanlarının görünümü, d. Abomasum (Anonim, 2000c)

Ergin ruminantlarda canlı ağırlıktaki artışa bağlı olarak mide dokuları miktarı da artmaktadır. Rumen kapasitesi artmakta ve rumen duvarlarının kasları gelişmekte ve rumen kaslı bir görünüm kazanmaktadır. Rumenin üst kısımlarındaki papillaların uzunluğu 10mm, genişliği 2 mm'ye ulaşabilmektedir. Retikulumda kaslanma rumen kadar değildir ve elastik bir yapı arzeder. Toplam mide kapasitesinin ağırlık olarak %4-7'si ve hacim olarak %6'sını temsil eder. Ruminantların çoğunda retikulum boyu itibarıyle rumen ve abomasumdan sonra 3. sırada yer almaktadır. 4-8 haftalık yaştan sonra abomasum ağırlığında gözlenen artışta organın kaslanmasının etkili olduğu bildirilmektedir.

7.3. Ön midelerin ve epitel dokuların gelişimi

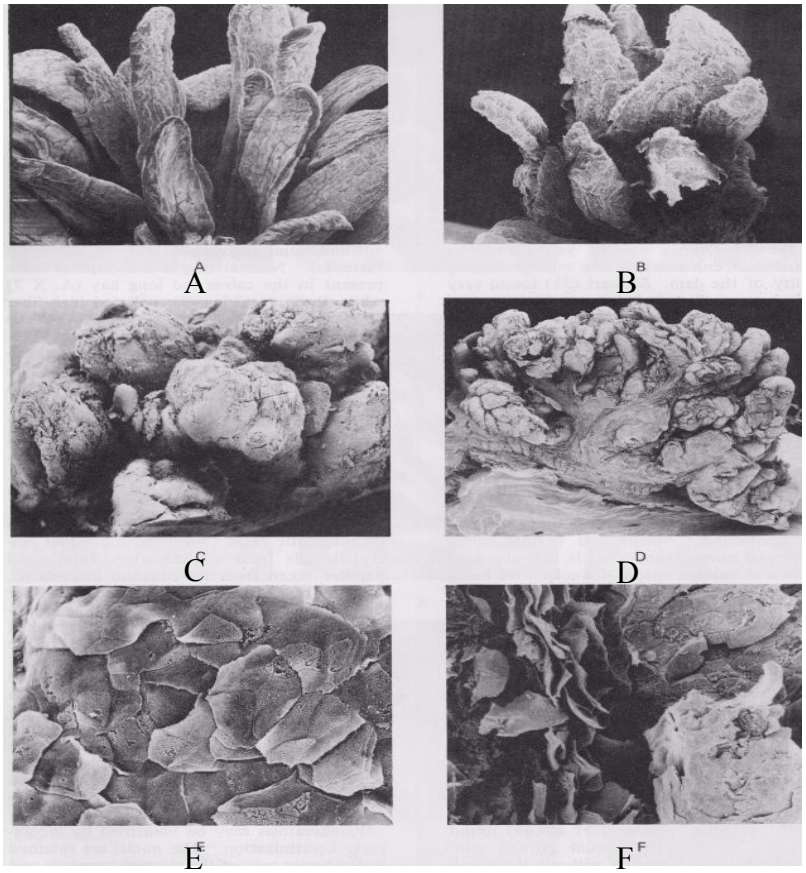
Midedeki dokular dışta kas tabakasını kaplayan bir bağ doku ve içte epitelden oluşmaktadır. Farklı mide bölümlerini çevreleyen kas tabakası mide içeriğinin karışmasını ve sindirim sisteminin aşağı kısımlarına taşınmasını sağlar. Ön mideleri gelişmiş ruminantlarda epiteller minerallerin ve uçucu yağ asitlerinin emilim ve metabolizmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca alt kısımdaki dokuları mide içeriğinin yıpratmasına ve mikroorganizma saldırılarına karşı korumaktadır. Epitel yüzey zengin kaslanmış bağ doku içeren geniş papillaların varlığı ile dikkate değer oranda genişlemektedir.

Ön mideleri kaplayan epiteller vücudun diğer kısımlarındaki epitellerden keratinize olmaları ve salgıcı aktivitelerini kaybetmiş olmaları ile ayrılırlar. Rumen duvarının epitelleri müküs üreten epitel hücreleri andıran mikrovillus denen uzantılarla kaplı tüylü ve kısmen keratinleşmiş hücreleri içermektedir. Rumenin iç yüzündeki epiteller daha çok keratinleşmiş yapılar içermektedir. Çözünmeyen, tepki vermeyen, dayanıklı bir yapı arzeden keratinler rumenin doyurucu koşullarında değişmiştir. Bu yumuşak keratin suya ve suda çözünmüş materyallere karşı geçirgendir.

Ön mideler ve epitel gelişimini etkileyen faktörler;

1) Fötal dönemdeki besleme ön midelerin gelişimini etkilememektedir. Ancak bezel mide (abomasum) fötal dönemdeki beslemeden önemli düzeyde etkilenmektedir.
2) Doğumdan sonraki besleme düzeyide ön midelerin gelişimini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada 25 kg ağırlığındaki kuzunun 50 gün yaşama payı düzeyinde tutulmasının ince bağırsak, omasum, rumino-retikulum, kalın bağırsak ve abomasum ağırlıklarını sırasıyla %45, 29, 27, 24 ve 9 düzeyinde azalttığı ortaya konmuştur.
3) Ön midelerin gelişimi üzerinde kaba ve kesif yemin uyarıcı etkisi olduğu bilinmektedir. Kaba yem tüketen buzağılarda önmide gelişimi kaba yemin fiziksel durumuna bağlıdır. Ayrıca kaba yemle birlikte kesif yem verilmesi önmidelerin gelişmesini hızlandırmaktadır.
4) Kaba yeme daylı rasyonlara kesif yem eklenmesinin buzağılarda ve oğlaklarda rumen epitel gelişimini ve canlı ağırlık kazancını artırmakta, ancak mide boyutunu ve mide duvarlarının kaslanmasını geriletmektedir.

5) Buzağılar 16 hafta süre ile sürekli süt aldıklarında rumen papillarının gelimi çok az (2 mm uzunluğunda) olurken, aynı zamanda katı yemler de verildiğinde çok daha hızlı bir papilla gelişimi olmaktadır (10 mm uzunluğunda, Şekil 7.2). Rumene süt verilmesi veya sızması önmidelerde epitel gelişimini başlatabilir.



Şekil 7.2. Farklı yem alan 6 haftalık buzağıda rumen papillalarının durumu (A, normal dil benzeri papilla : buzağı uzun saplı yonca ile yemlenmiştir B. buzağı yüksek kaba yem içeren ((%25 öğütülmüş yonca) pelet yemle yemlenmiştir. C, D., E. F. Düşük kaba yem içerenm pelet yemle yemlenmiş buzağılarda papilla yapısındaki bozulmalar, ağır keratinleşmeler ve karnabahar benzeri bir papilla yapısı söz konusudur (Hofmann, 1988).

6) Naylon parçacıkları, plastik sünger, plastik küpler ve odun talaşı gibi kaba ve fermente olmayan materyaller epitel gelişimini başlatmaz. Ancak rumen duvarlarındaki kaslanmayı artırır.

7) Rumene uçucu yağ asitlerinin tuzlarının verilmesi rumen epitelinin toplam gelişmesini ve papilla oluşumunu başlatmakta, rumen duvarındaki kas doku gelişimini uyarmamaktadır. Sodyum butirat doku ağırlığını ve mitotik indeksi artırma bakımından en etkili tuzdur. Propionat ve asetat butiratı izlemektedirler (Butirat> Propionat>Asetat).
8) Yüksek düzeyde kaba yem alan buzağılar yüksek düzeyde kesif yem almaya başladıklarında rumen papillaları, rumen epiteli ve rumen duvarlarının kas dokusunda önemli gerilemeler olmaktadır. Ruminantlarda rasyondan kaba ve kesif yem çıkartılarak rasyon tamamen süte dayalı hale getirildiğinde rumen papilları ortadan kalkar, rumino-retikülar kas dokuda gerileme, rumino-retikülar ve omasal gelişmede durma görülür.
9) Buzağılar uzun süre süt tükettiklerinde uzun süre preruminant dönemde kalabilirler. Sürekli süt alan ve 7 aylık yaşta 300 kg gelen buzağıda ruminoretikular gelişme canlı ağırlıktaki değişime uygun olmakta ve sindirim sisteminin toplam ağırlığı ve toplam içeriği vücut ağırlığının sabit bir oranı olarak değişmektedir. Kesim randımanı da tek mideli hayvanlarınkine benzer olmaktadır.
10) Rasyonda kaba formda lifli yemlerin bulunması normal rumen gelişmesi için gereklidir Uzun kaba yem tüketen buzağılarda normal dil benzeri papilla gelişimi olmakta (Şekil 7.2A), halbuki yüksek selülozlu (%25 yonca içeren) peletlenmiş kesif yem alan buzağılarda papillaların tepesinde keratinizasyon ve papillanın formunda yuvarlanma söz konusudur (Şekil 7.2B). Düşük selülozlu peletlenmiş kesif yem alan buzağılarda papillalar, küçük, yuvarlak, karnabahar şeklinde, koyu renkli ve yogun bir şekilde keratinleşmiştir. Papilla dallanması iyi durumdadır (Şekil 7.2C, D.). Düşük selülozlu peletlenmiş kesif yem alan buzağılarda rumenin giriş kısmındaki papillalar orta düzeyde (Şekil 7.2E), ve rumenin iç kısımlarında bulunan papillalarda ise ağır bir şekilde keratinizasyon gözlenmektedir (Şekil 7.2F).

Rumen epitelinde gözlenen parakeratoz olayı keratinizasyonun tam olarak gerçekleşmemesi ile karakterize olmaktadır. Bu şekilde rumen duvarı incelmektedir. Hiperkeratozda ise aşırı keratinleşme olmakta rumen epiteli yıpranmakta, kırılgan bir yapı kazanmakta ve uçucu yağ asitleinin emilimi düşmektedir. Hem hiperkeratoz, hem de parakeratoz neticede rumenden besin madde

emiliminin düşmesine ve rumen yangılarının (rumenitis) ve karaciğer apsesi vakalarının artmasına neden olur.

7.4 Sütten Kesimden Önce Buzağıların Beslenmesi

Yeni doğan buzağının 4 kısımlı midesi ile ergin bir hayvanın midesi birbirinden önemli düzeyde farklıdır. Yaşlı hayvanlarda geniş emilim kabiliyeti ve farklı mikroorganizmaların bulunduğu rumen yeni doğanda gelişmemiştir. Yeni doğan hayvanlarda abomasum en gelişmiş ve en büyük kısmı oluşturur. Bu hayvanlar sütle beslendikleri için abomasum hayvan için daha faydalıdır. Zira hayvan süt emdiğinde yemek borusu oluğu fonksiyonel hale geçer, sütün rumene gitmesini önleyerek doğrudan abomasuma gitmesi sağlanır.

Hayvanın kuru yemlerle yemlenmesi rumenin gelişmesi, kaslanması, papillaların gelişimi mikrobial populasyonun oluşumu için gereklidir. Hayvan katı yemleri yeteri kadar tüketir hale gelince, katı yemle yemlemeye geçme, yem masraflarını, işçiliği, yumuşak dışkı sıklığını azaltacaktır. Bu nedenle sütten kesimden önce hayvanın kuru yemleri tüketmesinin uyarılması büyük önem taşır. Ancak çok genç buzağı kolayca kuru yem tüketebilecek durumda değildir ve bu işlem güçtür. Süt çok genç buzağının enerji ve protein gereksinmesini karşılaması bakımından çok uygundur. Laktasyondaki ineğin sütünün kompozisyonundaki değişimler esasen buzağının enerji protein gereksinmesindeki değişimleri yansıtması bakımından çok anlamlıdır (Çizelge 7.6).

Buzağının büyümesiyle besin madde gereksinimlerindeki değişimler, laktasyondaki ineğin besin madde gereksinmesi karşılaştırıldığında değişimin benzer olduğu görülecektir. Süt kendisini buzağı için iyi bir yem yapan bazı karakterlere sahiptir. Ancak son yıllarda önemli miktarda süt ürünleri içeren süt ikame yemleri süt yerine sıvı yem olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 7.6. Holsteinlarda Kolostrum, Geçiş Sütü ve Normal Sütün Bileşimi (Morrill,1991).

	Sağım Sayısı					
	1*	2	3	4	5+6	27+28
Yoğunluk	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	1.032
KM, %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.9
Yağ, %	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	4.0
Yağ hariç KM,%	16.7	12.2	9.8	9.4	9.5	8.8
Protein, %	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	3.1
Laktoz, %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	5.0
Kül, %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74

*Doğumdan sonra sağılan ilk süt

7.5. Genç Buzağılar için Sıvı Yem

Süt buzağılara genellikle canlı ağırlıklarının %8-10'u düzeyinde verilir. Fazla miktarda verilmesi daha fazla canlı ağırlık kazancına neden olurken, daha az katı yem tüketimi gözlenir. Bu durumda rumen gelişimi yavaşlar, yumuşak dışkılama yükselir. Ayrıca daha az süt tüketen fakat doğru miktar ve kalitede kesif yem tüketen buzağıyla karşılaştırıldığında bu hızlı canlı ağırlık kazancı avantajı, buzağı yaşlandıkça ortadan kalkar. Buzağılar günde bir kez yemlenselerde, iki kez yemlemeyle benzer performans göstermektedirler. Ancak günde iki kez yemleme bakıcının buzağının durumunu daha sık kontrol etmesine imkan sağladığı için daha uygundur. Buzağılarda hastalık ve ölüm riski bazen yüksektir. Bakıcıların buzağıları sık kontrol etmeleri iştahsızlık ve diğer anormalliklerin daha erken yakalanmasına yardımcı olur.

Özellikle soğuk koşullarda süt veya süt ikame yeminin sıcaklığının vücut sıcaklığına yakın olması önerilir. Süt ikame yeminin hazırlanmasında ılık su kullanılması ile süt ikame yemi daha kolay çözülür. Süt veya süt ikame yemi açık kova, emzikli şişe, emzikli kova veya bazı otomatik yemleme üniteleri ile verilebilir. Eğer buzağılar emzikli kovalarla yemlenirse yemek borusu oluğu refleksi devreye girerek yemek borusu oluğunu kapatır ve sütün doğrudan abomasuma geçmesini sağlar. Ancak emzikli sistemlerin temizlenmesi zordur. Bu nedenle sindirim sistemi bozukluklarına neden olma riskleri yüksektir. Açık kova pratikte önerilen bir uygulamadır. Ayrıca açık kova temizleme kolaylığı yanında, içine bir miktar kesif yem

konarak buzağının kesif yem tüketimi uyarılabilir. Fazla kolostrum ve geşiç sütü saklanmalı ve buzağılara verilmelidir. İmkan varsa arzu edilen saklama şekli dondurarak saklamadır. Mümkün değilse fermente edilerek de saklanabilir. Fermente edilerek saklamak için kolostrum plastik kaplara veya plastik kaplanmış kaplara konmalıdır.

Kötü olduğu belli olan ve antibiotik içeren kolostrumlar kullanılmamalıdır. Mikrobiyel gelişmeyi önlemek ve sütün dayanıklılığını artırmak için formaldehit gibi bazı koruyucu maddeler kullanılmaktadır. Eğer işletme yönetimi iyi ise koruyucu madde kullanımı gereksizdir.

Fermente edilmiş kolostruma %0.5 düzeyinde $NaHCO_3$ eklenmesi fermente edilmiş kolostrumun tüketimini arttırabilir. Kolostrumun normal süt düzeyinde hayvana verilmesi ishale neden olabilir. Çünkü daha yüksek kuru madde içermektedir. Normal kolostrum kullanıldığında buzağıya verileceği zamanda eşit miktarda su ile sulandırılması önerilir. Bu nedenle kolostrumun verilmeden önce normal süt düzeyinde seyreltilmesi faydalı olur. Ancak doğumdan sonra ilk gün buzağıya verilen ağız sütü ve diğer zamanlarda normal süt sulandırılmamalıdır.

Çizelge 7.7. Tam Yağlı Sütle Besleme Uygulamasında Yemleme Programı (Anonim, 2000b).

Yaş, gün	Yem	Holstein ve Brown Swiss	Küçük ırklar
0-4	Kolostrum, L/gün	4	3
5-30*	Tamyağlı süt**, L/gün	4-5	3-4

* Buzağılar sağlıklı ve 500-750 g kesif yem tüketmeye başlayınca aniden sütten kesilir. Buzağı sağlıksız ise ve gürbüz degilse 45 güne kadar yemlenmeye devam edilebilir.

** Tam yağlı sütün bir kısmı yerine sulandırılmış kolostrum veya mastitik süt kullanılabilir. Kolostrum için sulandırma oranı 1 kısım su için 2-3 kısım kolostrum olarak alınabilir.

Mastitisli sütün buzağı beslenmesinde başarı ile kullanılabileceği bildirilmektedir. Eğer mastitisli süt kullanılırsa süt normal görünmeli ve fazla miktarda antibiyotik içermemelidir. Ayrıca mastitisli süt tüketen buzağıların diğer buzağılarla sütten kesimden önceki teması önlenmelidir.

Yağlı süt ile besleme programı için önerilebilecek basit bir program Çizelge 7.7'de verilmiştir. Yağlı süt ile büyütme programlarında hayvanlar iyi kaliteli bir buzağı başlangıç yemi ile desteklenebilirse en iyi sonuç alınır.

7.6. Süt İkame Yemleri

Satılabilir süt ve süt ikame yemi (SİY) kullanılmadan önce kolostrum, geçiş sütü ve mastitik süt kullanılmalıdır. Mastitik süt, erkek buzağıların elde tutulacağı süreye, buzağıların sütten kesilme süresine bağlı olarak gereksinmeyi karşılayabilir. Eğer yeterli olmaz ise normal süt veya süt ikame yemi kullanımı düşünülmelidir. Kullanılan süt ikame yemleri kaliteli ve ekonomik olmalıdır. Normal süt ve süt ikame yemi karşılaştırılırken karşılaştırma kuru madde fiyatları üzerinden yapılmalıdır. Örneğin sütün %13, süt ikame yemininde %95 kuru madde içerdiğini farz edildiğinde, süt fiyatının 0.13 süt ikame yemininde 0.95'e bölünmesi gerekir. Bu maliyet yanında buzağı performansına etkiler de büyük önem taşır.

Örneğin Holstein sütü kuru madde bazında %26 protein %30 yağ içerir. Dişi buzağıların yemlenmesinde kullanılacak süt ikame yemleri %23 HP ve % 12-20 yağ içermelidir. Süt ikame yeminin kalitesi kullanılan komponentlere bağlıdır. Komponentlerin kalitesi rutin labaratuvar analizleri ile her zaman ortaya konamayabilir. Genellikle üretici firmanın şöhretinin dikkate alınması önerilir. Ancak çok farklı firmalar farklı kalitede süt ikame yemi üretmektedirler. Sonucu kullanmadan önce görmek mümkün değildir. En iyi sonuç için bütün protein kaynağının süt kaynaklı olması önerilebilir. Çizelge 7.8'de bazı süt ikame yemi örnekleri ve Çizelge 7.9'da da süt ikame yemlerinde kullanılan hammaddelerin bir listesi verilmiştir.

Süt ikame yemlerinde kullanılan yağlar hayvansal kaynaklı veya bitkisel kaynaklı olabilir. Ancak bitkisel kaynaklılar doyurulmalıdır. En çok kullanılan kaynaklar domuz yağı (lard), kuyruk yağı, hindistan cevizi yağıdır. Yağların iyi bir şekilde korunması için antioksidan ile birlikte kullanılması gerekmektedir. Ayrıca uygun emülsifiantların kullanılması gerekir. Soya lesitini hem emülsifiant, hem de enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 7.8. Örnek bazı süt ikame yemelerinin kompozisyonları konsantrasyonları (Morrill, 1991).

Ham madde, %	1[(a)]	2	3	4	5	6
Yağsız süt tozu	18	20	2	3	11	15
Peynir suyu tozu	13	32	37	32	27	37
Peynir suyu prot.kons	17	18	4	3	10	17
Laktozu alınmış peynir s.tozu	10	10	10	10	5	0
Kurutulmuş ayran tozu	0	0	0	0	10	0
Na kazeinat	0	0	0	0	0	1
Yağ (b) suplementi	0	2	0	0	0	8
Yağ (c) suplementi	40	16	30	40	35	20
Soya protein izolatı	0	0	0	10	0	0
Soya protein kons.	0	0	15	0	0	0
Suplement*	2	2	2	2	2	2

*: Aminoasit tadlandırıcı, vitamin antibiotik. vb. (a) 1)- Yüksek kaliteli tüm süt.2)- Düşük kaliteli tüm süt.
3 ve 4)-Soya proteinine dayalı süt ikame yemi. 5 ve 6) Süt danası süt ikame yemi, b) Sıvı yağ ve emülsifier
c) Kuru ürün %10 HP ve %50 yağ içermektedir.

Süt ikame yeminde problemsiz olarak kullanılabilecek yegane karbonhidrat laktozdur. Laktozun da fazla kullanılması sindirim sorunları yaratabilir. Genç buzağıda sukraz, maltaz ve amilaz yetersizliği ve tam yokluğu söz konusu olduğu için, sukroz, maltoz ve nişasta gibi karbonhidratların kullanımı ve sindirimi söz konusu değildir. Glukoz bile sindirilmesi gerekmediği halde genç buzağılar için potansiyel bir tehlike kaynağıdır. Zira sindirim sisteminde mayalar tarafından alkole fermente edilebilir. Peynir suyunda bulunan yüksek miktardaki laktoz, peynir suyu tozunun süt ikame yeminde kullanılması durumunda sindirim yetersizliğinde probleme neden olabilir. Bu nedenle çoğu zaman laktozu alınmış peynir suyu tozu kullanılmaktadır.

Çizelge 7.9. Genç Buzağılar İçin Kullanılan Bazı Protein Kaynaklarının Kabul Edilebilirlik Dereceleri (Morrill, 1991).

Yüksek	Orta	Düşük
Yağsız süt tozu, Peynir suyu tozu, Peynir suyu protein kons., Ayran tozu, Kazein, Demineralize peynir suyu tozu,	Lakatozu alınmış peynir suyu tozu, Suya protein izolatı, Soya protein konsentratı, Balık protein konsentratı, Hidrolize balık proteini konsantresi,	Soya unu, Kurutulmuş et unu, Bakık unu, Tek hücre proteini, Alkol sanayi artıkları Nişastacılık artığı proteinleri,

SIY bazı büyük işletmelerde koruyucu madde eklenerek de kullanılmaktadır. Bu şekilde asitleştirilmiş SIY ilk olarak bozulmayı geciktirmek amacıyla kullanılmıştır. Ancak daha sonra yapılan bazı çalışmalarda koruma bir faktör olmasa da asitleştirmenin yararlı olduğu saptanmıştır. Ancak önemli bir etki meydana getirmediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Asitleştirmeye karşı alınacak cevap, SIY'nin doğası, SIY'nin abomasumda pıhtılaşmaya sebeb olup olmadığına, yemleme sıklığına, asitleşme derecesine ve koruyucu tipine göre değişmektedir. Asitleştirme de alınan cevabın esas kaynakları;

1)- Koruyucu maddelerin, antimikrobiyel etkileri ile sağlayacağı koruyucu etki,

2)- Asitleştirme nedeniyle buzağıların az fakat daha sık SIY tüketmeleri nedeniyle sindirim ve tüketimin daha iyi olmasından kaynaklanmaktadır.

3)- Ayrıca otomatik yemleyiciler kullanılıyorsa haftada 1-2 kez SİY hazırlama ve temizlik şansı verdiği için pratik olmaktadır.

SIY ile büyütme yapılan sistemler için basit bir yemleme programı Çizelge 7.10'da verilmiştir.

Çizelge 7.10. SIY Kullanılan Buzağı Büyütme Sistemi İçin Örnek Bir Yemleme Programı (Anonim, 2000b).

Günde iki kez verilecek miktarlar			
Yaş, gün	Kolostrum, lt	SIY, g	Su, lt
0-3	1.5-2.0	--	--
4-5	2-2.5	--	--
6-30;			
İri ırklar	--	200	2.00
Küçük ırklar	--	175	1.75

7.6.1.Vitaminler

NRC (1989) SIY için kg'da 3750 IU vit. A, 600 IU vit. D ve 40 IU vit. E önermektedir. Ancak genelde çoğu üretici firma süt ikame yeminde önerilen normların üzerinde vitamin kullanmaktadır.

7.6.2. Antibiyotikler

Genellikle buzağı SIY ve buzağı başlangıç yemlerinde antibiyotikler kullanılır. Antibiyotikler besin maddesi değildir. Sadece bir yem katkı maddesidir. Yapılan çalışmalarda rumen gelişimi tamamlanmamış buzağılarda oral antibiyotik uygulaması tatmin edici sonuçlar vermektedir. Antibiyotik kullanımıyla buzağılarda iştahta, canlı ağırlık kazancında, yemden yararlanmada ve deri kıl örtüsünde artma görülür. Ancak daha öncede ifade edildiği gibi bu etki ancak hayvan 5 aylık yaşa kadarken yani rumen tamamen fonksiyonel hale geçinceye kadar söz konusu olmaktadır. Buzağılar kötü koşullara maruz kaldıkça antibiyotik uygulamasına karşı alınan cevap artmaktadır. Ancak antibiyotiklerin iyi bir yönetimin yerini almasının mümkün olmadığı hatırdan çıkarılmamalıdır.

SIY antibiyotik kullanımı, yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancını arttırmaktadır. Ancak hastalık ve ölüm oranı üzerinde etkili olmamaktadır. Antibiotikler kullanılırken dikkate alınması gereken önemli hususlar, ekonomik değerlendirme ve kullanımda antibiyotiklere dirençli mikrorganizma hatlarının ortaya çıkma riskidir. Bu riskler nedeniyle son yıllarda bir kısım antibiyotiklerin (zinc bacitrasin, tilosin fosfat, avoparsin gibi) hayvan yemlerinde büyüme uyarıcısı olarak kullanımı Avrupa ülkelerinde ve ülkemizde yasaklanmıştır.

7.6.3. Probiyotikler

Probiyotik kullanımı özellikle sindirim bozukluklarıyla başa çıkmak için başvurulabilecek önemli bir araçtır. Probiyotik kullanımında ana hedef yeterli miktarda canlı, doğru mikroorganizmanın sindirim sisteminde doğru yerde olmasını sağlamaktır. Ancak hangi mikroorganizmaların faydalı, hangi şartlarda faydalı gibi konuların ortaya konması gerekir. Bu amaçla bazı laktobasiller, bazı aspergilluslar ve mayalar kullanılmaktadır. Bunlar süt ve süt ikame yemleri ile birlikte kullanılabildiği gibi buzağı büyütme yemlerine de katılabilmektedir.

7.6. 4.Diğer Katkılar

Süt ikame yemlerinde bazı koku verici maddeler kullanılmaktadır. Ancak bunların buzağı besleme açısından fazla bir önemi yoktur. Üretici firmalar genelde bir pazarlama aracı olarak kokuyu kullanmaktadırlar (koku vericiler buzağıdan çok alıcı üzerine etkilidirler). Bunların dışında yağların uygun bir şekilde karışımını sağlayan ve sindirimine katkıda bulunan emülsifiyanlar, oksitlenmeyi önleyici antioksidanlar kullanılmaktadır.

7.7. Elektrolitler

Elektrolit takviyesi buzağılarda orta ve şiddetli ishal vakaları olması durumunda gerekli olabilir. Elektrolit suplementlerinin uygulanmasında özofogal yemleyicilerin kullanılması önerilmektedir. Önerilebilecek en basit elektrolit suplementi;

1 çay kaşığı tuz (NaCl),

2 çay kaşığı kabartma tozu (NaHCO3)

ve 50 g meyve pektini (tadlandırıcı) 2 lt olacak şekilde ılık su eklenerek hazırlanabilir.

Hazırlanan bu karışım 1-2 günlüğüne her zaman kullanılan süt veya SIY yerine kullanılabilir. Bu da süt ve SIY'de olduğu gibi canlı ağırlığın %10'u düzeyinde hayvana verilebilir. Örneğin ishal olan 40 kg bir buzağıya günde 4 kez 1'er lt olarak bu suplementasyondan verilmelidir. Ayrıca elektrolit suplementasyonu ile antibiyotik uygulaması da yapılabilir. Antibiyotiğin prospektüsüne uygun olarak suplementasyon içine konması gerekir.

7.8. Kesif Yem ve Su

Buzağı büyütme yemleri lezzetli ve kaliteli olmalıdır. Çünkü çok genç buzağı henüz katı yemleri tüketememektedir ve kesif yem tüketimi rumen gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Buzağı büyütme yemlerinde yulaf ve melas gibi bazı hammaddeler enerji ve protein bakımından ekonomik ve kaliteli olmamalarına rağmen lezzet sağlamaları nedeniyle kullanılmaktadır.

Buzağı büyütme yemleri kabaca kırılmış hammaddelerle yapılmalıdır. Buzağılar ince öğütülmüş hammaddelerden hoşlanmazlar. Yumuşak fakat hemen parçalanmayan 4-5 mm çaplı pelet yapılması da önerilebilir. İstenirse kaba yemde öğütülerek toplam rasyonun %20-25'ini oluşturacak şekilde pelete dahil edilebilir. Ancak sağlıklı rumen gelişimi ve papilla oluşumu için buzağının önünde iyi kaliteli kaba yem bulunması gerekir. Eğer buzağılara kaba yem verilmezse altlık tüketebilirler. Kötü kaliteli toprakla ve dışkıyla bulaşmış altlık yenmesi yerine kaliteli kuru ot almaları sağlanmalıdır.

Çizelge 7.11'de buzağı büyütme yemine bir örnek, Çizelge 7.12'de ise buzağı büyütme yeminde bulunması gereken besin madde düzeyleri verilmiştir.

Çizelge 7.11. Buzağı Büyütme Yemi Örnekleri (Morrill, 1991).

Ham madde	%	%
Mısır, sorgum, arpa	51.5	64.0
Yulaf (Ezilmiş)	20.0	10.0
Soya küspesi	19.5	10.0
Melas	7.1	3.0
Kireç taşı, öğütülmüş	1.0	1.5
$NaHCO_3$	0.5	-
Mineralize tuz	0.25	0.5
DCP	0.15	-
Vitamin supplementi	*	*

*2200 Vit A, 310 IU Vit D, 50 IU Vit E/kg temin edilmelidir.

Bazen erken sütten kesim uygulamalarında süt ürünlerine dayalı peletlenmiş prestarter kullanılması da söz konusu olabilmektedir. Bu uygulama hayvanın kesif yem tüketmeye daha kısa sürede alışmasını sağlayarak erken sütten kesmeye izin verebilir.

Prestraterlerin süt ürünlerinden yapılmış olması ve lezzetliliği nedeniyle buzağı için çekici olabilir. Buzağılara çok az miktarda verilmeli ve günlük olarak 250 gr kadar tüketinceye kadar verilmelidir. Bundan sonra prestartera ek olarak buzağı büyütme yemi verilebilir. Az miktarda başlanarak buzağı büyütme yeminin payı gün geçtikçe artırılmalıdır.

Açık kovadan süt içen buzağıların kovalarına buzağı sütü bitirmek üzereyken az miktarda katı yem konulması buzağının kesif yem tüketimini uyarabilir. Buzağı son süt kalıntısını yalamak isterken kesif yemi de alarak yavaş yavaş kesif yeme alışması sağlanabilir.

Buzağılar serbest olarak temiz su almalıdırlar. Su tüketimi canlı ağırlık kazancını ve yem tüketimini arttırmaktadır. Bazen buzağılar yeterince suya erişemezler ve kanlı idrar vakaları görülebilir. Buzağılara bol su verilmelidir.

Çizelge 7.12. Buzağı Büyütme Yeminin Besin Madde Kompozisyonu (Anonim, 2000b)

Besin Maddesi	Havada kuru yemde
Ham protein, %	18-20
Metabolik enerji, Mcal /kg	2.70-2.80
Ca, %	0.60
P, %	0.45
Mg, %	0.24
S, %	0.24
K,%	0.70
Ek Mineraller	ppm
Mn	60
Fe	90
Cu	7
Zn	115
Co	2.3
I	3.7
Se	0.15*
Vitaminler	IU/kg
Vitramin A	11000
Vitamin D	2200
Vitamin E	10-20

*Selenyum eksikliği bulunan bölgelerde eklenmelidir.

7.9. Sütten Kesim

Birçok işletmede buzağılar 6-11 haftalık yaşta sütten kesilirler. İyi bir manejmanla buzağılar daha erken sütten kesilebilirler. Bu şekilde yem maliyeti ve işçilikten tasarruf sağlanabilir. Rumen gelişimi erkene alınabilir. Sütten kesimde yaş ve boyut birlikte dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte en önemli kriter kesif yem tüketimidir.

Sağlıklı buzağılar süte ek olarak canlı ağırlıklarının %1.5'u kadar kesif yem tüketmeye başladıklarında sütten kesilebilirler. İyi bir yönetimle bu 3-4 haftalık yaşta gerçekleştirilir. Bunda başarılı olmanın diğer şartları lezzetli yem, besleyici buzağı büyütme yemi ve stres koşullarını azaltacak barındırma koşullarıdır.

Sütten kesim zamanında hayvana verilmekte olan kesif yem değiştirilmemeli, buzağılar taşınmamalı veya boynuz köreltme gibi stres yaratan işler yapılmamalıdır.

Süt emme döneminde buzağılar uygulanan yemleme programına ve buzağılık yönetimine bağlı olarak 100-400 lt süt veya süt ikame yemi tüketiminin ön görüldüğü yemleme programı ile yemlenirler. Erken sütten kesimin (4-6 hafta) uygun olduğu işletmelerde 120-180 lt süt, uygun olmadığı işletmelerde (8-10 hafta) 200-280 lt süt tüketimi sağlayan yemleme programları normal buzağı gelişimi sağlayabilecek uygulamalardır. Normal buzağı büyütmede süt içerme programında iki farklı yaklaşım gerçekleştirilebilir. Bunlardan ilkinde, örneğin 10 haftalık bir büyütme programında, buzağılar sütten kesilinceye kadar günde 4-5 L sabit miktarda süt alırlar (280-350 L/buzağı). İlk haftalarda bu miktar süt buzağının hızlı gelişimine katkıda bulunur. Ancak, hayvan ağırlaştıkça besin madde gereksinmeleri bu miktar süt ile karşılanamadığından hayvan katı yem alımını artırır ve rumen gelişiminin hızlanması sağlanır. Diğer yaklaşımda ise buzağılar günlük olarak ilk hafta örneğin 3 L, 2-3. haftalarda 4 L, 5-7. haftalarda 5 L, 8-9 haftalarda 4 L ve 10. haftada 3 L süt verilerek toplam 259 L süt verilen bir program uygulanabilir. 10 haftalık süreler 4-6 haftaya kadar düşürülebilir. Ancak daha öncede değinildiği gibi sürenin kısaltılması ve verilen süt miktarının düşürülmesi süt sığırı işletmesinin yönetimindeki başarıya bağlıdır. Sorunlu işletmelerde buzağıların daha uzun süre süt içmeleri sağlıklı buzağı elde etmek için daha uygun bir uygulama olabilir.

7.10. Üçüncü Aydan Doğuma Kadar Düvelerin Beslenmesi

3. aydan doğuma kadarki dönem dikkate alınmadığı zaman verim düşüklüğü ve ilkine doğum yaşının uzaması söz konusu olabilir. Uygun besleme bu dönemde zordur. Düveler genelde grup halinde barındırılırlar ve hayvanlar boyut ve saldırganlık bakımından uniform değildirler. Kesif yem kısıtlı olarak verilmelidir. Bu problemin çoğu TMR kullanılarak (tam yemleme ile) önlenebilir.

Düveler belli bir yaştan ziyade belli bir boyutta cinsi olgunluğa erişmelidirler. Yaşına göre farklı ırklardan damızlık düvelerde arzulanan canlı ağırlıklar Çizelge 7.13'te verilmiştir.

3 aylık yaştan sonra, düvelerin beslenmesinde, kuru ot, mera ve silaj kullanılabilir. Kesif yem ayrı ve ferdi olarak veriliyorsa basit bir karma tatmin edici sonuçlar verir. Uygun canlı ağırlık kazancı için arzu edilen rasyonlar oluşturulabilir. En düşük maliyetli rasyonlar hazırlanabilir. Çoğunlukla düveler zayıf meralarda otlatılırlar veya düşük kaliteli kaba yemlerde uygun takviyeler yapılarak yemlenir.

Birçok ülkede ilkine buzağılama yaşı 27-30 aylık yaştır. Ancak düvelerin 16-18 aylıkken buzağılamaları da mümkündür. Genç hayvanlar 7-8 aylık yaşta cinsi olgunluğa ererler, cinsi olgunluk yaşı ve ilkine çiftleştirme yaşı besleme düzeyi ile değiştirilebilir. Besleme düzeyinin artması cinsi olgunluk yaşını öne almaktadır. Yetersiz besleme de cinsi olgunluk yaşını geciktirmektedir.

Çizelge 7.13. Değişik Irklardan Düvelerde Yaşa Göre Arzulanan Canlı Ağırlıklar (Kg, Morrill, 1991).

Yaş	Ayrshire	Brown Swiss	Guernsey	Holstein	Jersey
6 hf	48	60	43	60	39
3 ay	75	93	68	93	60
6 ay	127	156	113	156	102
12 ay	227	283	204	283	184
15 ay	**279**	**345**	**250**	**345**	**222**
24 ay	454	562	408	562	363

Bilindiği gibi ilkine çiftleştirmede canlı ağırlık, yaştan daha çok tercih edilen bir göstergedir ve düvelerin ergin canlı ağırlığın %60'ına ulaştıklarında ilkine çiftleştirilmesi önerilir. Bununlabirlikte ilkine buzağılama yaşını 30 aydan 24 aya düşürmenin süt verimi üzerinde olumsuz bir etki yapmadığı ifade edilmektedir. Ancak ilkine

buzağılama yaşının 27-30 aylık yaştan, 20-21 aya çekilmesi durumunda ilk ve ikinci laktasyonda süt veriminde önemli düşüşler (1000-1400 kg) olmaktadır

7.11. Damızlık Dışı Erkek Buzağıların Beslenmesi

Holstein ve Brown Swiss erkek buzağıları sığır eti üretimi için arzu edilen sütçü hayvanlardır. Bazı durumlarda bu hayvanlar bazı hasat artıklarında otlatılırlar (mısır sapı, sorgum sapı gibi, buğdaygil merası ve diğer meralar). Sonra entansif besiye alınırlar. Çoğu kez bu buzağılar sütten kesimden sonra büyütmeye alınır ve bu dönemi bir bitirme besisi izler.

Erken dönemde hızlı canlı ağırlık kazancı bazen ekonomik olmaz. Çünkü hayvanların telafi edici büyüme gösterme kabiliyetleri vardır. Sezona göre mevcut kaba yemlere dayalı büyütme uygulaması önerilir.

Diğer durumlarda buzağılar sütten kesimden hemen sonra besi işletmesine taşınır ve yüksek konsantre yemle besiye alınır. Beside kaba yemle birlikte, ferdi kesif yem, yüksek kesif yem konsantrasyonlu TMR, düşük selülozlu rasyonlar önemlidir.

Bazı üreticiler Holstein danaları 12 aylık yaşta 450-500 kg canlı ağırlıkta satarlar. Sürekli kesif yemle tutulmuş bu hayvanlar da düşük yağlı ve yumuşak bir et verirler.

7.12. Süt Danası Üretimi

Süt danası eti **(veal)** temel olarak kolostrum, süt ve süt ikame yemi gibi sıvı yemlerle yemlenen buzağılardan elde edilir. Ancak kesif yemlerle desteklenen sistemlerde de üretim söz konusudur.

Süt ve süt ürünlerine dayalı olarak elde edilen süt ikame yemleriyle yemlenerek elde edilen danalar süt danası olarak nitelenmektedir. Bu danalar 100-200 kg a kadar süt ve süt ürünlerine dayalı olarak yemlenirler. Süt ürünlerine dayalı olarak yapılan süt danası üretiminde elde edilen et açık pembe, nazik ve yumuşak bir yapıdadır. Süt danasında etin açık pembe olmasının nedeni süt ürünlerine dayalı yemlenmeleri ve süt ve süt ürünlerinin düşük Fe içermesidir. Süt ve süt ürünlerine dayalı üretimde hayvanın altlıkla teması önlenir. Hayvanın altlık tüketmesi hem hastalık riskini artırır, hem de etin renginin koyulaşmasına neden olur.

Süt danası üretiminde kesif yemlerde kullanılabilmektedir. Bu sistemde elde edilen süt danaları kesif yemle yemlenmiş süt danası olarak nitelenmektedir. Kesif yem ile yemlenen danalar ilk 6-8 haftalık yaşlarında süt ve süt ürünleri alırlar ve bu yaştan sonra enerji ve protein yemlerinden oluşan kesif yemle desteklenirler ve hayvanlar 300 kg canlı ağırlığa kadar beslenir. Kesif yem alan süt danalarında et koyu pembe renklidir. Sığır eti tadındadır. Ancak sığır eti kadar sert değildir.

Süt danası üretiminde danaların barındırılmasında tahta ızgaralı ve altlık bulunmayan bireysel kafesler kullanılabildiği gibi, grup düzeyinde bölmeler de kullanılmaktadır. Bu sistemde altlıkta kullanılmaktadır. Kesif yem ve altlık kullanımı elde edilen etin kalitesini düşürmektedir. Bireysel kafeslerde hedef besi sonu canlı ağırlık, kafes boyutu için belirleyicidir. Genel olarak 70x80 cm boyutu kabul edilebilir, ancak besi sonu canlı ağırlığı yüksek olan sistemlerde kafes boyutu 90x165 cm'ye kadar çıkarılabilir. Grup düzeyinde barınmada;

150 kg dan küçük hayvanlar 1.5 m^2/buzağı
150-220 kg arasındaki hayvanlar 1.7m^2/buzağı
220 kg dan büyük hayvanlar 1.8m^2/buzağı şeklinde bir barındırma yoğunluğu hesap edilmelidir (Anonim, 2000d).

Barınakta ortam sıcaklığı ve nemi 16-20°C ve %55-75 olmalıdır. Barınak gün içinde en az 8 saat aydınlatılmalıdır. Süt ikame yemi karıştırılırken su sıcaklığının 70-80°C olması süt ikame yeminin ve süt ikame yemindeki yağın daha iyi dağılmasını sağlar. Süt ikame yemi sıcak suda çözüldükten sonra soğuk su ekleyerek sıvı yemin sıcaklığı 38-40°C arasına getirilmelidir.

Süt danası üretiminde özellikle süt ikame yemi kalitesi büyük rol oynar. Bu nedenle süt danalarının beslenmesinde kullanılan süt ikame yemi süt ürünlerine dayalıdır veya çok yüksek kaliteli ikame protein kaynakları kullanılır. Süt danası üretiminde, üretimin değişik aşamalarında başlangıç, büyütme ve bitirme süt ikame yemleri şeklinde faklı süt ikame yemleri kullanılmaktadır.

Başlangıç süt ikame yemlerinde %21-22 ham protein, %16-18 yağ içerirken, bitirme süt ikame yemleri %14-16 ham protein %18 yağ içermelidir. 150-200 kg canlı ağırlıkta bitirilen ve süt ikame yemine dayalı olarak yapılan üretimde canlı ağırlık kazancı 1100-1200 g, yemden yararlanma oranı ise 1.5-2 kg süt ikame yemi/kg canlı ağırlık kazancı arasında değişir.

BÖLÜM VIII

8. SIĞIR BESİSİ

Sığır besisini temel ilkeleri, yemleme ve rasyon formulasyonları yönünden değerlendirmeden önce birbirine sıklıkla karıştırılan büyüme ve besi terimlerinin anlaşılması ve besleme yönünden bu kavramların nasıl anlaşılması gerektiğinin bilinmesi gerekir.

8.1. Büyüme

Büyüme kas, kemik, organlar ve bağ dokudaki artıştır. Bu artışın iki kaynağı vardır. Birincisi **hücre büyümesi**, ikincisi **hücre çoğalması**dır. Et denildiği zaman temel olarak kas anlaşılmaktadır. Bu nedenle de et üretiminde büyüme temel hareket noktasıdır. Yaşama payı gereksinmesinin üzerinde besin maddelerinin yukarıda vurgulanan dokuların büyümesi için hayvanlara temin edilmesi gerekmektedir.

Proteinler kas dokunun, bağ dokunun kuru maddesinin önemli bir kısmını oluştururlar. Ayrıca kemik dokunun matriksinin oluşması için de proteinlere gereksinim vardır. Proteinlerin adı geçen dokuların büyümesi için iyi kalitede olması gerekmektedir ve büyüme için protein temel bir besin maddesidir.

Büyüyen hayvanlar normal koşullarda vücutlarında sınırlı miktarda yağ içerirler. Ancak büyüme için protein yanında enerjinin de net enerji formunda temin edilmesi gerekir.

Kemik doku oluşumu daha önce de ifade edildiği gibi büyümenin en önemli faktörlerinden birisidir. Kemik dokunun Ca, P içeriği yüksektir. Bu nedenle büyüme için özellikle Ca ve P çok esansiyeldir. Diğer makro ve iz elementler besin maddelerinin sindirim ve kullanımına müdahale ettiklerinden büyüme için gereklidirler.

Vitaminlerden D vitamini özellikle kemik oluşumu için gereklidir. Diğer bir kısım vitaminler ise vücutta besin maddelerinin kullanımında rol alan değişik metabolik olaylara müdahale ettiği için büyüme için gereklidir. Büyümede karkas kazancında en büyük pay suya aitir. Yağsız kas doku yaklaşık %75-80 su içerir. Bu nedenle su büyüme için gerekli en önemli besin maddelerindendir.

Büyüme hızını etkileyen faktörler;

a) Büyüme hızını etkileyen en önemli faktörlerden biri besleme düzeyidir.

b) Büyüme türden türe değişmekle birlikte türlerin erginlik durumu ile uyumlu olarak farklılaşır. Ergin canlı ağırlığa yaklaşıldıkça büyüme azalır.

c) 100 kg canlı ağırlık başına elde edilen büyüme değerlendirildiğinde genellikle iri ırk ve türler daha yavaş büyürler.

d) Irklar arasındaki büyüme hızı da her bir ırıkın ergin canlı ağırlığına bağlı olarak değişir.

e) Günlük büyüme hızı cinsi olgunluğa kadar artar, cinsi olgunluktan sonra ergin canlı ağırlığa kadar düşer.

f) 100 kg canlı ağırlık başına elde edilen günlük büyüme hızı doğumdan ergin canlı ağırlığa doğru düşer.

8.2. Semirtme=fattening

Semirtme hayvanların gereksinmesinin üzerindeki enerjinin vücudun değişik bölümlerinde yağ olarak depolanmasıdır. Karkasta yağlanmanın farklı şekilleri vardır. Bunlar aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir.

a) Karın, kasarası, ve deri altı yağ depolanması: Bu tip bir yağlanma istenmeyen yağlanmanın büyük bir kısmını içerir. Fakat mozayikleşmenin gerçekleşerek et kalitesinin artması için de yağlanma kaçınılmazdır.

b) Kasiçi yağlanma: Kas içi yağlanma genel olarak mozaikleşme olarak değerlendirilir. Karıniçi, kasarası, ve derialtı yağ depolanması olmadan mozayikleşmenin elde edilmesi zordur.

Semirtmenin amacı eti yumuşak, sulu ve güzel bir kokuya sahip kılmaktır. Çoğu insan yağlı et yerine belli miktarda mozayikleşmiş yağsız eti tercih etmektedir. Yağ çiftlik hayvanlarında canlı ağıtlık kazancının en çok maliyeti olan unsurudur. Bu nedenle çiftlik hayvanları, tüketici tarafından kabul edilebilecek bir mozayikleşmeyi sağlayacak düzeyde semirtilmelidir.

Semirtme için gereksinim duyulan besin maddeleri;

a) Semirtme için besin madde gereksinmeleri değerlendirildiğinde ana gereksinme enerjidir. Bu enerji net enerji formunda olmalıdır. Bu enerji nişasta, şekerler, selüloz, protein ve yağlardan sağlanır.

b) Semirtmede yaşama payı ve büyüme için gereksinim duyulan proteinin üzerinde proteine gereksinim duyulur. **Bu ek protein esas itibariyle rumen mikroorganizmalarını etkinleştirerek yemlerin sindirimini iyileştirmek ve yemin enerjisinin etkin kullanımını sağlamak için gereklidir**. Vücutta yağ birikimi için hayvanın metabolik olarak gereksinim duyduğu protein miktarı çok düşük düzeydedir.

c) Semirtmede özellikle enerji metabolizmasında gerekli olan niasin, tiamin gibi bir kısım vitaminlere olan gereksinme artmaktadır.

d) Semirtilen hayvanlarda yaşama ve büyüme için gereksinim duyulan enerjinin üzerinde enerjiye ihtiyaç vardır. Bu nedenle semirtilen hayvanlar serbest olarak yemlenirler. Serbest yemlemede her ne kadar sindirilebilirlikte bir kısım kayıplar olsa da yemin büyüme ve semirtme için kullanımın etkinliğindeki iyileşmelerle bu kayıplar dengelenir.

8.3. Besi

Besi modern anlamda değerlendirildiğinde tüketici istemlerine karşılık verecek düzeyde mozayikleşmeye sahip olan bir karkası en kısa sürede ve ekonomik olarak elde etmek amacıyla hayvanların yoğun şekilde beslenmesi olarak tanımlamak mümkündür.

Besi faaliyeti içerisinde performansın belirlenmesinde ana faktör canlı ağırlık kazancıdır. Canlı ağırlık kazancı hayvanın büyümesi, semirme ve sindirim sistemi doluluğu tarafından etkilenir. Büyüme ve semirmeyi karşılaştırdığımızda;

1) Büyüme besideki hayvanlar için en ucuz canlı ağırlık kazanç formudur.

2) Büyüme temel olarak protein ve kas doku birikiminden kaynaklanır. Semirmede ise canlı ağırlık kazancı yağ formunda gerçekleşir.

3) Kas dokular yaklaşık %25 protein, %75 su içerirler. Protein yüksek maliyetli komponentlerden birisi olmakla birlikte su temel olarak maliyetsizdir. Bu nedenle de protein birikimi canlı ağırlık kazancının düşük maliyetli bir formudur.

4) Büyüme sırasındaki kemik oluşumu dikkate değer düzeyde Ca ve P gerektirir. Bu nedenle yemin Ca ve P içeriği semirme yerine

tamamen büyüme için kullanılır. Büyüme için ek mineral kullanımı söz konusu olsa bile mineraller ucuz besin madde kaynaklarıdır.

5) Yağ birikimi ile elde edilen canlı ağırlık kazancı genellikle oransal olarak pahalıdır. Karkasta yağ birikimi için çok az miktarda mineral ve su gereklidir. Gerçekten beside hayvanın yağlanması karkasın su içeriğini düşürmektedir. Yağ ile su yer değiştirmektedir. Daha önce de değinildiği gibi bu hiç de ekonomik olmayan bir değişimdir. Bilindiği gibi 1 kg vücut yağı birikimi için gereksinim duyulan net enerji miktarı 1 kg protein birikimi için gerekli olan net enerjinin 2.25 katı kadardır.

6) Büyüme ile elde edilen canlı ağırlık kazancı, semirme ile elde edilen canlı ağırlık kazancından daha etkin ve ucuz olduğu ve hayvanlar büyümelerinin büyük bir kısmını genç çağlarında gerçekleştirdikleri için genç hayvanlar yaşlı hayvanlardan daha etkin ve daha ucuz canlı ağırlık kazancı sağlarlar.

7) Yaşlı hayvanlar genç hayvanlardan daha kolay semirirler. Çünkü bu hayvanlarda büyüme durmuş veya çok yavaşlamıştır. Bu nedenle tükettikleri enerjinin büyük bir kısmını yağ birikimi için kullanırlar.

Besi hayvan materyali, yem materyali ve besi süresine göre farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Yem materyaline göre besinin değerlendirilmesi daha çok yem mevcudiyeti ile ilgilidir. Bu bakımdan meralar varsa mera, hasat artıkları, kuru ot, silaj ve sanayi artıkları gibi kaynaklar varsa bunların değerlendirildiği farklı besi şekilleri söz konusu olabilmektedir. Ancak çoğu kez genç hayvanlar yoğun yemlerle besiye alınırlar ve kesime gönderilirler. Çeşitli kaba ve kesif yem kombinasyonlarının da beside kullanılması söz konusu olabilir.

Genç hayvanlar bazen de yoğun besiye alınmadan kaba yeme dayalı bir büyütmeye tabi tutulabilir. Bu durumda daha yaşlı iken pazara gider ve daha ağır karkas verirler. Bu tip hayvanlar yoğun besi öncesinde büyüme potansiyelini biraz daha sürdürür ve daha fazla iskelet ve kas kazanırlar. Beside besleme yönünden üzerinde durulan en önemli parametre yemden yararlanmadır. Yemden yararlanma, hayvanın ergin canlı ağırlığına bağlı olarak canlı ağırlık kazancının kompozisyonundan etkilenir.

Besi de en önemli konu yemleme sistemi ile hayvan tipini uyuşturmaktır. Genel bir değerlendirme ile hayvanın potansiyel ergin canlı ağırlığı düştükçe kabul edilebilir bir karkas kalitesi elde edilmesi

için daha fazla kaba yem verilmelidir. Yani küçük ırklar daha erken ergin canlı ağırlığa ulaşacaklarından daha çabuk yağlanmaya başlarlar ve yem dönüşüm etkinliği kötüleşir ve aşırı yağlanma söz konusu olabilir.

Karkasın dış yağ kalınlığı ile semirme (mozayikleşme) arasında önemli ilişkiler vardır. Karkasta istenen mozayikleşmedir. Bu da kas içi yağlanma ile mümkündür. Ancak kabuk yağı kayıp sayılır. Birçok Avrupa ülkesinde ve Amerika'da kabuk yağı karkastan traşlanır ve başka amaçlarla (yemlik yağ gibi) kullanılır.

Sığırların arzu edildiği gibi daha yağsız karkasa sahip olmalarını, büyüme uyarıcıları ve besin maddelerinin kullanımını etkileyen maddeler kullanmadan sadece daha fazla kaba yem ve daha az kesif yem kullanarak sağlamak mümkündür. Bununla birlikte bu şekilde iyi kaliteli ve perakende satışa sunulacak parça miktarı yüksek olan sığırlar üretmek mümkün değildir.

Avrupa ve Amerika'da karkas işleyen fabrikalar kalitesiz karkas üreten besicilere düşük fiyat vermektedirler. Halihazırda ülkemizde et fiyatları üzerinde karkas kalitesi çok önemli bir etki yapmamasına rağmen önümüzdeki yıllarda gittikçe artan tüketici bilinci ve ihracatta et sanayicisinin önüne konan normlar kaliteli sığır karkaslarının üretilmesini zorunlu kılacaktır. Bu nedenle sığır besicilerinin amacı fiyat indirimini ve maliyeti yüksek canlı ağırlık kazancını minimize etmeye çalışmak olmalıdır. Karkasta yağ birikimi kas birikiminden daha pahalıdır. Çünkü kasın büyük kısmı sudur. Ayrıca hayvan besi ilerledikçe ve yağlandıkça canlı ağırlık kazancının maliyeti de artar. Kabuk yağ kalınlığı 12.70 mm olan bir sığırın bu yağ kalınlığını 16.51 mm'ye çıkarmak için yapılacak yemlemede hayvan yemden %20 daha kötü yararlanmaktadır.

Besi sonunu belirleyen ana faktörler karkas yağlılığı ve yemden yararlanmadaki düşmedir. Zaten bu iki faktör de birbiriyle büyük ilişki içindedir. Daha önce de ifade edildiği gibi karkasta yağ birikimi artmaya başlayınca yemden yararlanma kötüleşmektedir.

Dünyanın farklı bölgelerindeki sığır besicileri tavuk eti ve domuz eti üreticileri ile de yarışmak zorundadırlar. Bu bakımdan daha ucuz ve daha kaliteli sığır karkası elde etme yöntemleri araştırılmalıdır.

Sığır besisinde hedef, pazar istekleri doğrultusunda, eldeki kaynakları kullanarak üretimi ve tüketimi devam ettirecek düzeyde

yeterli bir fiyatla, ürünler üretmektir. Yani üretim maliyeti ve kalite hem talebi devam ettirecek, hem de üreticinin üretimine devam etmesine yetecek düzeyde olmalıdır.

8.4. Besi Performansı ve Karkas Kalitesini Etkileyen Faktörler

8.4.1. Besi Başı Canlı Ağırlık

Besi başı canlı ağırlığı hayvanın erginliği, yaşı ve bunlara bağlı olarak besideki canlı ağırlık kazancının kompozisyonu konusunda bilgi verir. Hayvanlar yaşlandıkça veya ergin canlı ağırlığa yaklaştıkça canlı ağırlık kazançlarında yağ birikiminin payı yükselmektedir. Ancak, Çizelgeden 8.1'de görüldüğü gibi belli bir canlı ağırlıktan önce hayvanların besiye alınması performansı düşürebilir. Bunun nedenleri olarak,

1) Genç hayvanlarda yem tüketiminin yetersiz olması,
2) Henüz yeterince kas ve yağ birikimine izin verecek bir iskelet olgunluğuna erişmemeleri sayılabilir.

Bununla birlikte yaşlı veya ağır hayvanlarda canlı ağırlık kazancı içinde sindirim sistemi doluluğunun da önemli rol oynadığı unutulmamalıdır.

Çizelge 1. Cüsse İriliğinin Sığırların Besi Performansına Etkileri (Lambert, 1984).

Cüsse İriliği	1	2	3	4	5	6	7	8
H. sayısı	22	127	305	526	593	483	203	56
BBCA, kg	226	244	263	274	292	311	321	342
OCAK, kg/gün	1.174	1.251	1.292	1.401	1.474	1.533	1.560	1.593
Karkas A.kg	260	275	289	306	326	345	354	365
Kesim rand.,%	61.3	61.3	61.1	61.1	61.2	61.2	61.1	61.0
Yağ kalı., mm	10.66	11.18	11.18	10.66	9.90	9.40	8.13	7.87
Göz kası al. cm^2	76.75	76.75	78.04	82.56	86.43	88.37	89.67	92.24
Besi süresi	172	166	165	162	163	165	167	162

BBCA: Besi başı canlı ağırlık, OCAK: Ortalama günlük canlı ağırlık kazancı.

8.4.2. Besi Süresi ve Besi Sonu Canlı Ağırlık

Besi süresindeki değişimler besi sonu canlı ağırlığı ve besi materyalinin ergin canlı ağırlığına yakınlığını belirlemektedir. Cüsse iriliğinin etkisinin irdelendiği bölümde de belirtildiği gibi hayvanların ergin canlı ağırlığa yaklaşması karkasta yağ birikiminin artmasına, canlı ağırlık kazancında düşmeye, yemden yararlanmada kötüleşmeye

neden olmaktadır. Besi süresinin besi performansına etkisine ilişkin bir çalışmanın sonuçları Çizelge 8.2'de, besi sonu canlı ağırlığının etkilerini içeren bir çalışmanın sonuçları da Çizelge 8.3'te sunulmuştur.

Çizelge 8.2. Besi Süresinin Danalarda Besi Performansına Etkileri (USMARC, 1976).

Besi Süresi, gün	218	249	279
OCAK, kg/gün	1.115	1.087	1.056
*Düzeltilmiş CAK, kg	1.110	1.119	1.101
TDN/gain	6.10	6.27	6.41
*Düzelt. BSCA, kg	458.64	495.04	523.7
Kesim randımanı, %	60.2	61.1	61.7
Yağ kalınlığı, mm	14.2	16.5	18.3

*: Kesim randımanına göre düzeltilmiştir. BSCA: besi sonu canlı ağırlık.

Çizelgelerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere besi süresinin veya besi sonu canlı ağırlığının artması canlı ağırlık kazancı üzerinde etkili olmazken, kg canlı ağırlık kazancı için gerekli yem miktarını artırmıştır. Ayrıca karkas yağlılığı da artmıştır.

Çizelge 8.3. Serbest ve Sınırlı Yemlenen Kastre Erkek Danalarda Besi Sonu Canlı Ağırlığın Besi Performansına Etkileri (Trenkle ve ark., 1978).

Besi sonu canlı ağırlık	360 kg		500 kg	
Özellikler	Serbest	Sınırlı	Serbest	Sınırlı
CAK, kg/gün	1.27a	0.79b	1.15a	0.77b
Besi süresi, gün	104.5	175.75	239.50	371.75
YYO	5.69a	7.12a	7.37b	8.18b
Yağ kalınlığı, cm	0.54	0.48	1.62	1.62
Kesim randımanı,%	60.55a	60.73a	65.02b	63.89b
Karkas yağ oranı, %	18.72a	19.62a	31.93b	30.40b
Karkas kas oranı, %	64.56a	63.20a	55.46b	56.06b

YYO: Yemden yararlanma oranı.

8.4.3. Rasyon Enerji Düzeyi ve Enerji Alımı

Beside performansı ve karkas kalitesini etkileyen en önemli besleme faktörü rasyon enerji düzeyi veya enerji alımıdır. Rasyon enerji düzeyinin veya besleme düzeyinin değiştirilmesi ile besi materyalinin performansı ve karkas kompozisyonu manipüle

edilebilir. Ancak eğer besi materyali aynı karkas ağırlığında karşılaştırılırsa beslemenin karkas komposizyonuna etkisi konusunda belirgin sonuçlar elde edilmesi mümkün olmamaktadır. Zira daha önce de değinildiği gibi karkas kompozisyonu daha çok hayvanın ergin canlı ağırlığına uzaklığı veya yakınlığı ile değişir.

Rasyondaki enerji düzeyinin veya hayvanın enerji alımının artması ile;

1) canlı ağırlık kazancı artmakta,
2) yemden yararlanma iyileştirmekte,
3) belli bir besi sonu canlı ağırlık hedeflendiğinde beside kalma süresini azaltmakta,
4) karkas yağlılığı artmaktadır.

Aynı yaşta kesilen ve farklı enerji düzeyine sahip rasyonları alan erkek danalarda besi performansı ve karkas özelliklerine ilişkin bir çalışmanın sonuçları Çizelge 8.4'de verilmiştir.

Çizelge 8.4. Aynı Yaşta Kesilen ve Farklı Enerji Düzeyine Sahip Rasyonları Alan Erkek Danalarda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri (Ferrell ve ark., 1978).

	Rasyon enerji düzeyi, Mcal/kg		
Özellikler	Düşük (2.78)	Orta (2.89)	Yüksek (2.95)
BBCA, kg	208	203	209
Kuru madde tüketimi, kg	7.0	7.7	7.8
Yemden yararlanma	6.5	6.5	6.5
Mcal ME/kg CAK	17.3	17.9	18.7
OCAK, kg	1.08	1.18	1.20
BSCA, kg	449	466	478
Sıcak karkas, kg	254	271	279
Yağ kalınlığı, cm	1.4	1.7	1.9
Göz kası alanı, cm^2	67.8	69.7	69.9

Rasyonda enerji düzeyinin artması canlı ağırlık kazancı ile birlikte canlı ağırlık kazancında yağın payını artırmakta ve özellikle besinin sonlarına doğru yemden yararlanma ve 1 kg canlı ağırlık kazancı için gerekli ME miktarı artmaktadır. Çizelge 8.4'de özetlenen çalışmada da rasyon enerji düzeyinin artması ile birim canlı ağırlık kazancı için gerekli ME miktarının arttığı ortaya konmuştur. Daha önce de ifade edildiği gibi hayvanın enerji alımının kontrol edilmesi de

mümkündür. Bu yemleme düzeyinin değiştirilmesiyle gerçekleştirilir. Yemleme düzeyinin düşürülmesi, şiddetine bağımlı olarak canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı etkilemektedir. Yemleme düzeyinin düşürülmesi genelde yemden yararlanmayı iyileştirir. Kastre edilmiş erkek danalarla yapılan bir çalışmada serbest ve serbest yemlemenin %85'i düzeyinde yemleme yapılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 8.5'de verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar kontrollü yemleme ile yemden yararlanmanın iyileştirilebileceğini göstermektedir. Yemden yararlanmada iyileşme sağlanmasına rağmen canlı ağırlık kazancında da kötüleşme olmaktadır. Ayrıca şiddetli bir kısıtlama yapıldığında ise hem canlı ağırlık kazancı, hem de yemden yararlanma kötüleşebilmektedir.

Beside kısıtlı yemleme uygulaması yapılması düşünülüyor ise yemlemenin daha dikkatli yapılması gerekir. Bu konuda dikkat edilmesi gereken temel konular ;

a) Yemleme kesif yeme dayalı olmalıdır.
b) Hayvan başına düşen yemlik alanı yeterli olmalıdır.
c) Rasyon hazırlarken oransal baz yerine günlük tüketimler dikkate alınmalıdır.

Çizelge 8.5. Kastre Edilmiş Erkek Danalarda Besleme Düzeyinin Besi Performansına Etkileri (Hicks ve ark., 1990).

	Besleme Düzeyi	
Özellikler	Serbest	Sınırlı
Besi başı canlı ağırlık, kg	375	374
Besi sonu canlı ağırlık, kg	587	572*
Canlı ağırlık kazancı, kg	1.32	1.26*
Kuru madde tüketimi, kg	11.86	10.03*
Yemden yararlanma oranı	8.78	8.06*

*aynı satırdaki ortalamalar birbirinden önemli düzeyde farklı (P<0.05).

8.4.4. Rasyon Protein Düzeyi ve Protein Kaynağı

Rasyondaki protein düzeyi özellikle kaba yeme dayalı büyütme rasyonu alan genç hayvanlarda yemin rumende etkin kullanımı bakımından büyük önem taşır. Yüksek enerjili besi rasyonlarında rasyon proteini rumende mikrobiyel protein sentezi için daha etkin kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda yüksek enerjili rasyon alan hayvanların rumenlerinde daha az amonyak azotu üretildiği ortaya

konmuştur. Yüksek enerjili besi rasyonları ile rumende amonyak konsantrasyonunun düşük olması, amonyağın kolaylıkla mikroorganizmalar tarafından kullanılmasını sağlayacak yeterli karbon iskeletinin sağlanmış olmasından veya kolayca fermente olabilir karbonhidratların hızlı bir şekilde fermente olarak rumen pH'sını proteolitik mikroorganizmaların çalışamayacağı düzeye indirmesinden kaynaklanmaktadır.

Besiye alınan materyalin karkasında daha çok protein biriktirmesi arzulanır. Bu protein birikiminin gerçekleşmesi için rasyonda belli düzeyde proteinin hayvanlara sağlanması gerekir. Rasyonda protein düzeyinin artırılması özellikle canlı ağırlık kazancını artırmaktadır (Çizelge 8.6). Rasyonda protein düzeyinin artırılması özellikle genç hayvanların besisinde sonuç vermektedir.

Çizelge 8.6. Farklı Düzeyde Protein İçeren Rasyonla Beslenen Erkek Danalarda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri (Martin ve ark., 1978)

	Rasyon protein düzeyi		
Özellikler	11.1	13.3	15.5
BBCA, kg	220.0	222.0	227.0
BSCA, kg	404.0	412.0	418.0
Ortalama canlı ağırlık kazancı, kg/gün	1.09	1.13	1.14
Kuru madde tüketimi,kg/gün	7.24	7.22	7.32
Yemden yararlanma	6.61	6.38	6.44
Karkas ağırlığı, kg	281.0	282.0	285.0
Yağ kalınlığı, cm	1.04	1.35	1.37
Göz kası alanı cm^2	78.4	75.9	79.5

Yapılan çalışmalarda rasyon protein düzeyinin 200 kg canlı ağırlıktan sonra %9.4'ün üzerine, 300 kg canlı ağırlıktan sonra da %8.7'nin üzerine çıkarılmasının performansta önemli bir ilerleme getirmediği ortaya konmuştur. Ancak rasyon proteinine alınacak cevap ta rasyonun enerji düzeyi de büyük önem taşır. Yüksek enerjili rasyonlarda rasyon azotunun etkin kullanımı nedeniyle performansta ilerleme sağlanamayabilir. Ancak düşük enerjili ve kaba yeme dayalı rasyonlarda özellikle ek protein yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancını artırmaktadır.

Yapılan çalışmalarda protein kaynaklarının özellikle düşük enerjili rasyonlarda sığırların besi performansını besinin ilk dönemlerinde önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir. Balık unu gibi rumende yıkıma dirençli ve kaliteli proteinlerin kullanılması genç hayvanlarda canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı iyileştirebilmektedir. Protein düzeyi ve protein kaynağının karkas kompozisyonu üzerine genelde önemli bir etkisi olmamaktadır.

8.4.5. Telafi Edici Büyüme

Besi materyali hayvanlar her hangi bir nedenle (stres, yem yetersizliği, hastalık, kış koşulları gibi) entansif besi öncesinde canlı ağırlık kazancı akranlarına göre gerilerse müteakip periyotta yeterince besin madde temin edilmesi durumunda akranlarından daha hızlı canlı ağırlık kazanmaktadırlar. Besi öncesinde hayvanın iskelet sisteminin ve vücut konformasyonunun besiye uygun hale getirilmesi (genç hayvanlarda büyütme) besinin daha etkin olmasına olanak sağlayabilir. Entansif besiye alınan hayvanlardan akranlarına göre büyümesi gecikmiş olanların entansif beside daha hızlı canlı ağırlık kazanması **Telafi Edici Büyüme** olarak nitelenmektedir. Besi öncesinde canlı ağırlık kazancının kontrollü olarak gerçekleştirilmesi, başka bir ifadeyle büyütme periyodunun, hayvanların canlı ağırlık kazancının düşük tutularak uzatılması benzer bir entansif beside bu hayvanların aynı canlı ağırlıkta besiye başlanan akranlarına göre daha ağır karkas vermesini de sağlar.

Telafi edici büyümenin nedenleri,

1) Telafi döneminde yem tüketiminde artış,
2) Kısıtlı gelişim döneminde sindirim sistemi ve bir kısım hayati organların (karaciğer vb.) boyutunun küçülmesi nedeniyle hayvanların yaşama payı gereksinmesinin düşmesi,
3) İskelet sistemi gelişmiş olan hayvanın canlı ağırlık kazancı için daha uygun hale gelmesi olarak sıralanabilir.

Kesif yeme dayalı beside üretim maliyeti en düşüktür. Ancak yukarıda değinildiği gibi hayvanların telafi edici büyüme göstermesinin koşulları sağlanırsa kaba yeme dayalı sistem kesif yeme dayalı sistemle yarışabilecek duruma gelebilir.

Büyük besi işletmelerinde hayvanların kışlatılması ve pazar şartlarının uygun olmadığı düşünüldüğü zamanlar hayvanların bir süre

yoğun besiye alınmadan büyütülmelerini gerektirebilir. Ancak büyütme normal olarak genç hayvanlar için söz konusudur.

Büyük otlaklarda hayvan barındıran ülkelerde hayvanlar kışlatmadan sonra yazın merada otlatılır ve sonra entansif besiye alınırlar. Eğer kış döneminde canlı ağırlık kazancı yüksek tutulursa otlatma döneminde canlı ağırlık kazancı düşük olur. Kışlatmadaki canlı ağırlık kazancı ne olursa olsun yaz merasından sonraki entansif besiye bütün hayvanlar aynı kondisyonla girerler. Çünkü yaz otlatmasında hayvanlar telafi edici büyüme gösteririler (Çizelge 8.7) ve benzer kondisyona ulaşırlar. Bu tip bir sistemi olan işletmelerde kış döneminde canlı ağırlık kazancını yüksek tutmak için yapılacak ek masrafın hiç bir anlamı yoktur ve ekonomik de değildir.

Çizelge 8.7. Kışlatmadaki Canlı Ağırlık Kazancının Müteakip Besi Performansına Etkileri (Klopfenstein ve ark., 1991)

	Kışın Canlı ağırlık Kazancı		
	Düşük	Orta	Yüksek
Besibaşı canlı ağırlık, kg	239	233	240
Kış sonu canlı ağılık, kg	269	274	292
Mer'a sonu canlı ağ.	344	339	347
Besisonu canlı ağırlık, kg	527	529	543
Canlı ağırlık kazancı., kg/gün			
Kışlatma	0.282	0.382	0.496
Mera	0.642	0.564	0.496
Besi	1.65	1.70	1.75
Beside yem tüketimi, kg/gün	11.99	12.01	12.38
Yemden yararlanma	7.30	7.09	7.09
Karkas özellikleri			
Sıcak karkas,kg	327	328	337
Yağ kalınlığı, mm	12.54	11.52	11.00

Ekstansif sistemin en önemli avantajı hayvan başına masrafı azaltmaktır. Besi materyali önce kaba yemle bir süre büyütüldükten sonra entansif besiye alınırsa, yoğun yemle besiye alınıp besisi tamamlanan hayvanlar kadar yem tüketir.

8.4.6. Rasyonda Yağ Kullanımı

Rasyonun enerji düzeyinin yükseltilmesi ve rasyonun fiziksel yapısının iyileştirilmesi ve tozmanın önlenmesi amacıyla besi rasyonlarında yağ kullanılmaktadır. Ayrıca sıcaklık sterisin sorun

olduğu bölgelerde enerji yoğun yem hammaddeleri ve bunların içinde de yağlar metabolik ısı üretimini düşürmek için kullanılmaktadır. Çizelge 8.8'de rasyonda kullanılan yağ düzeyinin besi performansına ve karkas özelliklerine etkisi verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de görülebileceği gibi rasyonda yağ düzeyi arttıkça canlı ağırlık kazancı artmış yemden yararlanma iyileşmiştir. Yem tüketiminde önemli bir değişim gözlenmemektedir. Ancak yapılan diğer bir kısım çalışmalarda rasyonda %3-5 yağ kullanılmasıyla canlı ağırlık kazancının kötüleştiği saptanmıştır. Bu uyuşmazlıklarda rasyonun enerji düzeyi, rasyonun hammadde kompozisyonu ve yağ kaynağı gibi faktörler etkili olmaktadır. Özellikle düşük enerjili rasyonlar hayvanın performansını kötüleştirir. Bu tip rasyonlarda suplement olarak yağ kullanılması rasyon enerji düzeyinin yükseltilmesi nedeniyle performans artışına neden olur.

Çizelge 8.8. Rasyonda Kullanılan Yağ Düzeyinin Besi Performansına ve Karkas Özelliklerine Etkisi Verilmiştir (Zinn, 1989).

	Yağ düzeyi, %		
Özellikler	0	4	8
BBCA, kg	306	304	304
BSCA, kg	404	412	426
KMT, kg/gün	6.19	6.18	6.42
CAK, kg/gün*	0.83	0.92	1.02
YYO*	7.51	6.80	6.30
Karkas ağırlığı, kg	274	280	291
Göz kası alanı, cm^2	76.8	79.3	78.6
Yağ kalınlığı, cm	1.17	1.23	1.33

KMT: Kuru madde tüketimi

8.4.7. Rasyonda İyonofor Kullanımı

Ruminnat hayvanlarda verimin artırılmasında en önemli araç rumen fermentasyonunun maniplasyonundan geçmektedir. Bu amaca ulaşmak rumende propionat üretiminin artırılması, metan üretiminin ve protein yıkımının düşürülmesinden geçmektedir. Son 20-30 yıl içinde bu değişimlerin bir kısmını veya tamamını gerçekleştiren etkin maddeler keşfedilmiş ve ruminant hayvanların yemlerinde kullanılmıştır. Bu grup altında incelenen maddelerden biri de karboksilik iyonofor antibiyotiklerdir. Bunlar esas itibariyle kanatlılarda koksidiostat olarak kullanılmaktadır. Bunlar Streptomyces

hatları tarafından üretilirler. Bu grup içinde monensin, lasolocid, salinomisin ve narasini saymak mümkündür.

Sığır besi rasyonlarında kolayca yıkılabilir karbonhidrat içeriği yüksek olmalıdır. Bu ise asidozis riskini artırır. Bu tip rasyonlarda iyonofor kullanımı olumlu sonuçlar vermektedir. İyonoforların kullanılması durumunda yem tüketimi düşer, canlı ağırlık kazancı etkilenmez, ancak yemden yararlanma iyileşir (Çizelge 8.9). Ancak hayvanlar kaba yem içeriği yüksek yemler ile yemlenirler ise yem tüketimi etkilenmez, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma artar.

Çizelge 8.9. Değişik İyonoforların Besideki Sığırların Performansına Etkileri (Bergen ve Bates, 1984).

	Günlük canlı ağırlık kazancı	Yemden yararlanma oranı
İyonofor	Kontrolün %'si olarak	
Monensin	96-110	88-95
Lasalosid	99-107	90-96
Narasin	87-100	84-90
Salinomisin	102-106	93

İyonoforlar;

- Rumende asetat propionat oranında propionat lehine fermentasyon gelişmesini sağlarlar.
- Rumende laktattan itibaren propionat sentezinde artış sağlarlar.
- Rumende proteolizi ve deaminasyonu düşürerek, rumen amonyak konsantrasyonunu azaltırlar.
- H+ veya formik asit üreten gram(+) bakterileri inhibe ederler.
- H+ ve format mevcudiyetini düşürerek metan üretimini azaltırlar.
- Asidozise neden olan koşullarda laktik asit üretimini düşürürler.
- Şişmeye maruz kalan hayvanlarda rumen içeriğinin viskozitesini düşürürler.

8.5. Entansif Sığır Besisi

Entansif sığır besisinde dünyada uygulanan iki sistem vardır. Bunlardan ilki sürekli kesif yemde dayalı olarak yapılan besi, ikincisi ise önce büyütme sonra entansif besi şeklinde uygulanır.

8.5.1. Sürekli Kesif Yem Besisi (Entansif Besi)

150-200 kg canlı ağırlığa kadar büyütülmüş erkek hayvanlar %80-90 kesif yem %10-20 kaba yem içeren rasyonlarla 500-550 kg

canlı ağırlığa kadar serbest olarak yemlenirler. Bu şartlarda besiye alınan hayvanlarda Çizelge 8.10' da verilen performanslar elde edilebilir. Bu tip bir beside hayvanlar 225-325 kg arasında çok hızlı canlı ağırlık kazanırlar. Yem tüketimi artmaya devam ederken, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma yavaş yavaş kötüleşir.

Çizelge 8.10. Sürekli Kesif Yem (%90 Kesif Yem ve %10 Kaba Yem) Besisine Alınan Siyah Alaca Danalarda Beklenen Besi Performansı (Boomer, 1993).

CA (kg)	KMT (kg/gün)	HKYT (kg/gün)	CAK (kg/gün)	YYO
90	2.97	3.46	1.02	3.000
136	4.13	4.80	1.36	3.500
182	4.54	5.28	1.59	4.000
227	5.45	6.33	1.59	4.500
272	6.54	7.60	1.48	5.000
318	7.04	8.18	1.36	5.800
363	7.26	8.45	1.36	6.400
409	8.17	9.50	1.36	6.800
454	9.08	10.56	1.25	7.500
499	9.99	11.61	1.25	8.500
545	10.90	12.67	1.02	11.500

HKYT=havada kuru yem tüketimi

Bu sistem için önerilebilecek en uygun uygulama besinin 250-300 kg besi başı canlı ağırlık ile başlayıp 500-550 kg besi sonu canlı ağırlığa kadar sürdürülmesidir. Bu uygulama kesif yeme dayalı beside tercih edilebilecek en pratik ve uygulanabilir bir besi şeklidir. Zira 250-300 kg canlı ağırlıkta besiye alınan Siyah Alaca erkek danalar daha önce de ifade edildiği gibi canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma bakımından tatmin edici sonuçlar vermektedir. Ayrıca 250-300kg besi başı canlı ağırlık ile besiye başlanması durumunda besi daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Bu uygulama ile işletme sermayesi yıl içinde daha hızlı döndürülebilecek ve işletme sermayesinin faiz gideri düşecek ve daha karlı bir üretim yapma imkanı olabilecektir. Bu nedenle entansif besinin iskelet yapısını kurmuş, kondisyonu iyi durumda olmayan 250-300 kg hayvanlarla yapılması tercih edilmelidir.

Bu sistemin özellikleri;

1) Hayvanlar çok düşük canlı ağırlıkta (100-125 kg) yoğun besiye alındıklarında iskelet sistemlerini ve sindirim sistemlerini tam geliştiremediklerinden aynı karkas kalitesine 50-100 kg daha düşük canlı ağırlıkta ulaşırlar. Yani hayvanlar daha erken besiden çıkar.
2) Eğer yemlik yönetimi iyi yapılırsa uzun süreli olarak yapılan besiye göre yemden yararlanma çok daha iyi durumdadır.
3) Bu programda en önemli iş yemlik yönetiminin iyi yapılması hayvanların yemlemeye bağlı olarak subakut veya akut asidozis, şişme gibi metabolik problemlere maruz kalmalarının önlenmesidir. Yemlik yönetiminin iyi olmaması hayvanlarda yem tüketiminin sürekli dalgalanmasına ve performansın kötüleşmesine neden olabilir.
4) Yüksek kesif yem alan hayvanlarda rumen sağlığını korumak güçtür. Rumende pH'nın 5.5'un altına düştüğü koşullarda rumen epitelleri zarar görüp karaciğer apselerinin artmasına neden olabilir.
5) Bu sistemde hayvanların %80-90 kesif yem içeren besi yemine adaptasyonu çok önemlidir. Eğer pazardan satın alınan hayvanların önceki yemlenme sistemi bilinmiyor ise adaptasyon periyodu yaklaşık 20-30 günlük bir dönemi içine alabilir.

Bu sistemde örneğin 300kg besi başı canlı ağırlığa sahip hayvanlar 500 kg besi sonu canlı ağırlık hedeflendiğinde, 20 günlük adaptasyon periyodunda 0.5 kg/gün canlı ağırlık kazancı ve 152 günlük yoğun beside 1.25 kg/gün canlı ağırlık kazancı ile hayvanlar toplam 172 günde besiden çıkabilirler. 20-25 gün de hayvan temini temizlik ve dezenfeksiyon için zaman düşünüldüğünde yılda 2 tur besi yapmak mümkündür.

Kesif yem yoğun besinin en temel özellikleri kısaca;

a) Daha az yem gereksinmesi ve uzaklaştırmak için daha az gübre üretilmesi,
b) Genelde daha az iş gücü ve ekipman gerektirmesi,
c) İstenen karkas özelliklerine ve karkas ağırlığına daha kısa sürede ulaşılması olarak sıralanabilir.

8.5.2. İki Aşamalı Besi (Büyütme-Besi)

İki aşamalı besi uygulamasında hayvanlar 150-200 kg canlı ağırlıktan 300-350 kg canlı ağırlığa kadar yüksek kaba yemli

rasyonlarla yemlenir veya merada tutulur. Yaklaşık 300-350 kg canlı ağırlığa ulaşmış bulunan hayvanlar 500-550 kg canlı ağırlığa kadar yüksek kesif yeme dayalı olarak besiye alınırlar.

Bu sistemde yapılan besilerde örneğin büyütme döneminde %75 yonca kuru otu, %25 kesif yem, entansif besi döneminde %90 kesif yem, %10 yonca kuru otu kullanılması veya hayvanın tükettiği bazda 3-4 kısım mısır silajı ve 1 kısım kesif yem kullanılan büyütme ve 1:1 mısır silajı ve kesif yem kullanılan besi uygulamaları iyi sonuçlar vermektedir.

Daha öncede ifade edildiği gibi genç yaşta veya düşük canlı ağırlıkta besiye alınan erkek danalar erken yağlanmaya başlamakta ve besiden daha erken çıkmaktadırlar. Büyütme-besi uygulamasını içeren sistem ise büyütme uygulaması ile genç hayvanlarda fizyolojik olgunluğa ulaşmayı geciktirmektedir. Sürekli kesif yemde tutulan ve erken fizyolojik olgunluğa ulaşan genç Siyah Alaca danalarda fizyolojik olgunluğun büyütme operasyonu ile geciktirilebileceği ifade edilmektedir. Ayrıca büyütme aşamasında kullanılan kaba yeme dayalı rasyonların hayvanların entansif beside sub-akut asidozise eğilimini de düşürmektedir.

Siyah Alacalarla yapılan iki aşamamalı besi uygulamasına ilişkin bir çalışmanın sonuçları Çizelge 8.11’ de sunulmuştur.

İki aşamalı sistem meralatlamaylada uygulanabilir. Genç hayvanlar (100-150 kg) 5-6 ay (150-180 gün) süre ile merada tutulup daha sonra 500-550 kg canlı ağırlığa kadar kesif yem yoğun besiye alınabilirler. Siyah alacalarla yapılan bir çalışmada büyütme döneminde %50 veya %10 yonca kuru otu ve bütün mısır alan hayvanlar ve 175 gün süre ile merada tutulan hayvanlar daha sonra 90:10 kesif/kaba yemli besi rasyonu ile yemlendiklerinde besi periyodunda yüksek düzeyde kaba yem alan ve merada tutulan hayvanların çok iyi düzeyde telafi edici büyüme gösterdikleri saptanmıştır. Bununla ilgili telafi edici büyüme bölümünde de bilgi verilmiştir.

Çizelge 8.11. Büyütme Dönemi Rasyonlarındaki Kaba Yem Düzeyinin İki Aşamalı Beside Siyah Alaca Danalarda Besi Performansına Etkileri[ab]

Özellik	Yonca silajı, % (Kuru madde bazında)		
Büyütme dönemi	50	30	10
Besi başı canlı ağırlık, kg	157	156	154
Besi süresi, gün	98	98	98
Dönem sonu canlı ağırlık, kg	269	279	290
Canı ağırlık artışı, kg/gün	1.143	1.256	1.383
YYO	5.09	4.72	4.45
Entansif besi dönemi;			
Besi sonu canlı ağırlık, kg [c]	519	514	524
Besi süresi, gün	191	176	197
Canı ağırlık artışı, kg/gün	1.310	1.338	1.188
YYO	6.83	6.47	7.77
Büyütme-besi dönemi			
Canı ağırlık artışı, kg/gün	1.247	1.265	1.270
YYO	6.22	5.87	6.02

a. Fox ve Ketchum (1991) den adapte edilmiştir.
b. Hayvanlar ilk 20 hafta %90 mısıra dayalı kesif yem, büyütme döneminde 98 gün süreyle yonca silajı (%17 ham protein içeren) ve mısır ve soyaya dayalı kesif yem ve entansif besi döneminde %90 kesif yem ile %10 yonca silajı ile yemlenmişlerdir.
c. Genel kabul edilen kesim randımanına (%60.4) göre düzeltilmiştir.

İki aşamalı sitemin tercih edilme nedenleri arasında aşağıdaki hususlar sayılabilir.

1) Büyütme genç hayvanlarda fizyolojik olgunluğu geciktirdiği için bu hayvanları sürekli yoğun yem besisine göre daha yüksek canlı ağırlıklara kadar besiye almak mümkün olmaktadır.
2) Fizyolojik olgunluğu geciktiren büyütme operasyonu aynı zamanda müteakip yoğun besi döneminde hayvanların telafi edici büyüme göstermesini sağlamaktadır. Yani büyümesi çağdaşlarına göre biraz gecikmiş olan hayvanlar daha sonra aynı koşullarda yogun yemle besiye alındıklarında daha iyi canlı ağırlık kazanmaktadırlar.
3) Entansif besi döneminde hayvanlarda büyük sorun olan subakut asidoz eğilimi büyütme döneminde %30 a kadar kaba yem kullanıldığında düşmektedir.

4) Eğer ucuz kaba yem temin edilebiliyor ise toplam yem giderinden tasarruf sağlanabilmektedir. Bu amaçla ucuza temin edilebilir ise bira posası, şeker pancarı posası, meyve posaları da kullanılabilir.

Bu sistemin en önemli dezavantajı besi süresinin fazla olması ve buna bağlı olarak barındırma, işçilik ve faiz giderinin yükseltmesidir. Uygulanabilirliği de temel olarak mera mevcudiyetine ve ucuz kaba yem teminine bağlıdır.

Entansif besinin en önemli sorunu entansif besi yemine geçiştir. Entansif besi amacıyla hayvan pazarlarından toplanan erkek danaların besisinde hayvanların besiye hazırlanması ve sağlıklı bir şekilde besiye girmesi arzulanır. Bu anlamda besi başlangıcında yapılması gerekenler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1) İşletmeye yeni gelen hayvanlar diğer hayvanlardan izole edilmelidir.
2) Uzun bir taşıma periyodundan sonra hayvanların sakin bir şekilde dinlenebilmeleri için konuldukları izolasyon bölmesi temiz ve dezenfekte edilmiş olmalıdır.
3) Sığırlar bölmelere çok sıkışık bir şekilde yerleştirilmemelidir. Serbest ahırlarda özellikle yağışlı mevsimlerde hayvan başına 3.5-4 m^2 alan ayrılmalıdır.
4) Taşıma sonrası stresli dönemde hayvanların soğuk, sıcak ve yağıştan korunması önemlidir. Bu nedenle hayvanların getirildiklerinde konuldukları bölmelerde sundurmalar bulunmalıdır.
5) İşletmeye yeni gelen hayvanlara birkaç saat dinlendikten sonra temiz su verilmelidir. Sürekli akan sulukların kullanılması tercih edilmelidir. İşletmeye yeni gelmiş hayvanlar için otomatik suluklar hayvanların alışık olmaması nedeniyle tercih edilmez.
6) İç ve dış parazit mücadelesi yapılmalıdır.
7) Koruyucu aşılar için bölgeler arasında farklılıklar bulunur. Bu nedenle bölgeye uygun aşılama programı ile hayvanlar aşılanmalıdır. Aşılama programı içinde yer alabilecek en önemli hastalıklar şap ve sığır vebasıdır.
8) Taşıma stresinin olumsuz etkisini azaltmak için vitamin takviyesi yapılabilir.

9) İşletmeye yeni gelmiş hayvanların yemliklerinde 1. gün orta kaliteli ve sınırlı miktarda kuru ot bulundurulmalıdır. Kuru otun altına 1 kg'a kadar kesif yem de konabilir.
10) 2. gün aynı yemlemeye devam edilebilir.
11) 3. günde kesif yem miktarı 2 kg'a çıkarılabilir. Eğer rasyonda faklı kaba yemler kullanılacaksa 3.günden sonra rasyonda azar azar bu yemler kullanılmalı ve hayvanların bu yemlere adaptasyonu sağlanmalıdır.
12) Başlangıçta besi yemine adaptasyon için kaba/kesif yem oranı değiştirilerek te adaptasyon sağlanabilir. Bunun için rasyonda kesif yem oranı besi başlangıcından %35 ile başlatılıp, 4-5 gün arayla %55, %75'e ve nihayet %90 kesif yem içeren entansif besi yemine geçilebilir. Bu şekilde en az 2-3 haftalık bir geçiş dönemi gereklidir. Burada verilen oranlar değişebilir. Ancak önemli olan husus yüksek kaba yemle başlayıp adaptasyonun ileri aşamalarında kesif yemi artırmaktır.

8.5.3. Entansif beside kaba yemler

Kaba yemler büyütme ve aşamalı yemleme rasyonlarında büyük öneme sahip besin madde kaynaklarıdır. Bununla birlikte entansif beside daha çok sindirim bozukluklarını kontrol etmek amacıyla kullanılırlar. Besin madde kaynağı olarak düşünülmezler. Beside ortaya çıkabilecek sindirim problemleri subakut asidozis, karaciğer apseleri, şişme ve rumen parakeratozudur. Rumen parakeratozu'nun ilerlemiş aşamasında papillalar dökülür, kaybolur ve kanama görülebilir. Bunun sonucunda ruminantlar için esas enerji kaynağı olan uçucu yağ asitlerinin emilimi önemli düzeyde düşer.

Entansif besi rasyonlarında kaba yemin minimize edilmesinin birkaç nedeni vardır.

1) Kaba yemlerin mekanik olarak manipüle edilmesi oldukça zordur ve masraflıdır. Patozlanmaları depolanmaları, taşınması, yemlere karıştırılması zor ve fazla masraflıdır.

2) Kesif yemlerle karşılaştırıldığında yine yemle verilen NE maliyeti, kesif yemlerde kaba yemlerden daha ucuzdur. Besi işletmelerinde ise esas amaç, canlı ağırlık kazancını maksimize etmek, faiz ve barındırma masrafını minimize etmektir.

3) Beside etkin bir canlı ağırlık kazancı için enerji yoğun rasyonlar kullanılmalıdır. Rasyonlarda kaba yem oranının artırılması

ise toplam rasyon enerjisini düşürmektedir. Bu ise besi performansında kötüleşmelere neden olabilir.

Yoğun beside bir diğer alternatifte hiç kaba yem kullanılmadan hayvanların yemlenmesidir.

Çizelge 8.12. Farklı Kaba Yem Düzeyinin Besi Performansına Etkisi (Klopfenstein ve ark., 1991).

	Rasyon Kaba Yem Düzeyi, %		
	15	5	0
Hayvan sayısı	14	14	14
Besi süresi, gün	134	134	134
Besibaşı canlı ağırlığı, kg	321	316	321
Besisonu canlı ağırlığı, kg	511	522	496
Düzeltilmiş* canlı ağırlık kazancı, kg/gün	1.429	1.520	1.315
Düzeltilmiş yemden yararlanma oranı	8.34	6.98	7.44
Günlük yem tüketimi, kg/gün	11.62	10.60	9.78
Kullanılamayan karaciğer oranı,** %	7.14	20.4	57.1
Kesim randımanı %	60.4	60	60.4

* Besi sonu canlı ağırlığa göre düzeltilmiş, ** Karaciğerin apsesi nedeniyle değerlendirilememesi söz konusudur.

Çizelge 8.12'dan %5 kaba yem alan hayvanların daha hızlı canlı ağırlık kazandıkları ve yemden daha iyi yararlandıkları görülmektedir. Bu sonucun yorumlanmasında kaba yemin kesif yemden daha iyi kullanıldığı anlamı çıkartılmamalıdır. Sindirilebilirlikle ilgili çalışmalarda elde edilen veriler yüksek kesif yem tüketen hayvanlarda selüloz sindiriminin sıfıra yakın olduğunu göstermektedir. Bu düşük pH nedeniyle kaba ve kesif yem arasında gözlenen negatif birliktelik etkisinden (**negative associative effect**) kaynaklanmaktadır. Bu etkinin en muhtemel açıklaması kaba yemin muhtemel sindirim bozukluklarını önlemesidir. Kaba yemin rasyona sokulması pahalı olabilir. Ancak hayvanın performansında düşüşlere neden olabilecek metabolik bozuklukları önlemek için rasyona dahil edilebilir ve edilmelidir.

Beside iyi kaliteli (yonca kuru otu ve kuru çayır otu gibi) kaba yemler için en uygun düzey olarak kuru madde bazında %10 önerilebilir. Rasyonda kaba yem düzeyinin düşürülmesine izin veren bazı durumlar söz konusudur;

1)- Asidoz riskini düşürmek için iyonofor ve tampon maddelerin kullanılması,

2)- Düşük kaliteli kaba yem kullanılması: Bu durumda yine aynı miktar selüloz hayvan tarafından alınmış olacak, çiğneme ve geviş getirme süresi artacaktır.

3)- Çok iyi bir yönetim: Yemliklerin izlenmesi, yemlerin iyice karıştırılması, besi işletmesinin koşulları, yem dağıtımındaki imkanlar rasyondaki kaba yem düzeyini etkiler. Koşulların iyi olması rasyonda kaba yem kullanımının düşürülmesine izin verir.

4)- Çok kısa süreli besi: Kısa süreli besilerde hayvan bir kısım metabolik problemlere maruz kalsa da performansı çok önemli düzeyde etkilemez. Ayrıca hayvan çok kısa süre içinde kesime gidecektir. Buradaki temel düşünce hayvanı yüksek performans elde etmek için zorlamaktır.

Diğer taraftan bazı faktörler de kaba yemin rasyonda arttırılmasını gerektirir.

1)- Kötü yönetim,

2)- Ucuz kaba yem kaynakları,

3)- Hayvanların fazla yem tüketimine neden olacak değişken hava koşulları (kışın gözlenebilecek ekstrem soğuklar, soğuk bir geceden sonraki sıcak gündüzler).

4)- Buzağılar gibi uzun süre yemlenmesi gereken hayvanlar;

5)- Nişasta yıkılabilirliği yüksek olan tahılların rasyonda kullanılması rasyonlarda kaba yem düzeyinin artırılmasını gerektirebilir.

İyonofor kullanımı yoğun besi rasyonlarında kaba yem kullanımının azaltılmasına imkan vermektedir. Son yapılan bazı çalışmalarda iyonofor kullanılması halinde kaba yeme ihtiyaç kalmadığı gösterilmiştir. Hiç kaba yem almayan hayvanlarda iyonofor kullanımıyla kaba yem alan hayvanlar karşılaştırıldığında yemden yararlanmanın daha iyi olduğu görülmektedir.

Rasyonda kullanılacak kaba yem tane yem kaynağıyla interaksiyon halindedir. Hızlı yıkılan (sindirilen) tane yem kaynakları ile kaba yem kullanılması gerekir. Aksine yavaş yıkılan tane yemlerle (sorgum gibi) düşük kaba yem kullanımı ile en iyi sonuçlar alınmaktadır.

$NaHCO_3$, MgO gibi tampon maddelerin asidoz riskini azaltmak için rasyonda kullanılması özellikle besi başında etkilidir. Tampon maddelerde olumlu sonuç alınması daha çok hayvan hemen

kesif yeme dayalı bir besiye alınmak isteniyorsa söz konusu olmaktadır.

Besi rasyonlarında kullanılan kaba yemler geviş getirme ve tükrük üretimini artırma yanında sindirim sisteminin boşalma hızını da artırmaktadır. Hayvanlar sadece kesif yemle yemlendiğinde sindirim sisteminin boşalma hızı oldukça yavaştır. Kaba yemler boşalma hızını uyarırlar. Muhtemelen hızlı boşalma kolayca yıkılabilir karbonhidratların rumende kalma süresi ve asidozis riskini azaltır. Ayrıca rumenin hızlı boşalması (beside) karbonhidratların yıkım yerinin ince barsaklara doğru kaymasını sağlayarak da önemli bir katkı sağlar. Besi rasyonlarında bir miktar kaba yemin kullanılmasının gerekliliği de kaba yemlerin yukarıda tartışılan katkılardan kaynaklanır.

Aksine kaba yem kullanılmadığı durumlarda yavaş boşalma hızı, yavaş yıkılan karbonhidrat kaynakları için bir avantaj olabilir. Bunlar sindirim sisteminde daha uzun süre kalır ve toplam sindirilebilirlikleri artırılabilir.

Buğday ve arpa kullanılmadığı sürece, 80-120 gün süre ile besiye alınacak hayvanların tamamen konsantre yemle yemlenmeleri en etkili yoldur. Ancak tamamen konsantre yeme dayalı yemlemede her zaman asidoz riski vardır. **Beside kaba yem, yemlemenin yönetimi ve muhtemel metabolik rahatsızlıklar için bir sigorta olarak dikkate alınmalıdır.** Yemlemenin yönetimi iyi ise kullanılmaması daha iyidir. Ancak yönetim bakımından problemli olan işletmelerde garanti olarak kaba yem kullanılmalıdır. Bilindiği gibi her garantinin bir maliyeti vardır. Bu koşullarda kaba yemin besi rasyonlarında kullanılmasının maliyetine de katlanmak gerekir.

8.5.4. Tane Yemler ve Tane Yemlere Yapılan Uygulamalar

Hayvanlara verilen tane yemlerin nişastalarının sindirim sistemindeki yıkım hızı, yıkım yeri ve yıkımın boyutu yemlere uygulanan işlemle değişir. Tane yemlerin boyutunu küçülten veya onun nişasta granüllerinin jelatinlenmesine veya yapısının bozulmasına neden olan herhangi bir işleme metodu nişastanın rumende yıkılabilirliğini arttırır ve asidoz riski de genellikle artar.

İnce barsaklardaki nişasta sindirimi rumendekinden (%20-25) daha etkin olmasına rağmen ince barsaklarda nişastanın sindirim kapasitesi sınırlıdır. Bu nedenle ruminal yıkıma dirençli (rumende yavaş yıkılan) nişasta kaynaklarının ince bağırsaklardaki ve toplam

sindirim sistemindeki yıkımı da düşük olabilir. Tane sorgum rumende yavaş yıkılır ve toplam sindirim sistemindeki yıkılabilirliği de düşüktür. Sorgum, mısırın %85-95'i düzeyinde bir oransal besleme değerine sahiptir.

Nişastası hızlı yıkılan tane yemler (buğday, arpa ve yüksek nemli mısır) ve yavaş yıkılan tane yemlerin (tane sorgum ve kuru mısır) karışım halinde kullanılması asidozis riskini düşürebilir ve toplam nişasta kullanım etkinliğini de iyileştirebilir.

İki hammaddenin karışım halinde verilmesiyle gözlenen bu iyileşmenin sebebi tamamlayıcı etki (***complementary effect***) dir. Karışım halinde yemleme ile yem tüketimi hafif bir düşme göstermektedir. Genelde en önemli ilerleme aşamalı yemleme döneminde (21-28.gün) yani hayvanlar yüksek kaba yemden düşük kaba yeme geçerken (alıştırılırken) ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 8.13. Sığır Besisinde Değişik Tane Yemlerin Buğdayla Göreceli Performansları (Brethour, 1966).

	OCAK, %		Ortalama HKYT, %	
Tane yem	Sadece buğday	Buğday ile karışım	Sadece buğday	Buğday ile karışım
Mısır	97	102	91	96
Sorgum	90	98	84	91
Arpa	98	98	92	97
Çavdar	104		98	

OCAK: ortalama canlı ağırlık kazancı, HKYT: Havada kuru yem tüketimi

Çizelge 8.13'den de izlenebileceği gibi buğday, eğer mısır ve sorgum ile kombinasyon halinde kullanılır ise buğdayın besleme değeri artmaktadır. Arpa ve buğday nişastası kolay yıkılabilir nişasta kaynaklarıdır. Halbuki mısır ve sorgum nişastası rumende daha yavaş yıkılmaktadır. Bu nedenle rumende yıkılabilirlik bakımından karışım halinde yemleme daha tercih edilebilir durumdadır. Bu şekilde rumen pH değişmleri biraz daha yavaş olmaktadır. Yapılan diğer bir kısım çalışmalarda da buğdayın mısır veya sorgumla karıştırılmasının iyi sonuç verdiği, ancak arpayla iyi sonuç vermediği gösterilmiştir. Buğday ve arpa nişastası rumende hızlı yıkılan nişasta kaynaklarıdır. O nedenle muhtemelen yeterli tamamlayıcı etki gözlenmemektedir. Kuru ezme işlemine tabi tutulmuş mısır ve buğday kombinasyonları ile yapılan diğer bir çalışmada %67-33 kuru ezilmiş buğday ve %33-67 kuru

ezilmiş mısır kombinasyonları yemden yararlanmada tamamen buğdaylı ve tamamen mısırlı rasyonlara göre sırasıyla %4.7 ve %4.11 artış sağlamıştır (Çizelge 8.14).

Çizelge 8.14. Kuru-ezilmiş Buğday ve Mısır kombinasyonlarının Sığırların Besi Performansına Etkileri (Klopfenstein ve ark., 1991).

	Kuru-ezilmiş buğday/Kuru-ezilmiş mısır			
	100:0	67:33	33:67	0:100
GCAK	1.210	1.306	1.324	1.320
GYYT,kg	8.51	8.77	9.35	9.66
Yemden yararlanma	6.99	6.66	6.99	7.29
Yemden yararlanmadaki artış,%		+4.7	+4.11	

Mısır ve sorgumun nişastası rumende buğdayınkinden daha yavaş yıkılmaktadır. Bu nedenle asidozis daha az problem olmaktadır. Daha önceleri de değinildiği gibi mısır ve sorgum nişastasının bir kısmı rumendeki yıkımından kaçarak ince barsaklarda yıkılmaktadır. Böyle bir uygulama nişastanın toplam sindirim etkinliğini iyileştirmektedir.

Yemlere uygulanan bir kısım muamleler de nişasta yıkılabilirliğini etkilemektedir. Örneğin buharda ince tabaka yapma işleminde tane yemler 18-20 dakika süreyle buhar odasında tutulurlar ve ezme makinasında pul haline getirilirler. Bu tip bir uygulama tahıl nişastasının yapısını bozar ve nişastanın rumende yıkılabilirliğini artırır. Halbuki buharda yapılan normal ezmede tane yemler buharda 3-5 dakika süreyle tutulur ve nişasta granüllerinin yapısı bozulmaz sadece uniform bir ezme elde edilir ve tozlanma önlenir. Buharda ince tabaka yapılmış mısır ve tane mısır ile yapılan çalışmalarda da karışım ile olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu hammaddelerle yürütülen bir çalışmanın sonuçları Çizelge 8.15'te verilmiştir.

Çizelge 8.15'in incelenmesinden %75 buharda ince tabaka yapılmış mısır %25 tane mısır kombinasyonu alan sığırların, %100 buharda ince tabaka yapılmış mısır alanlardan daha hızlı canlı ağırlık kazandığı, daha fazla yem tükettikleri gözlenmektedir. Yemden yararlanma ise birbirine benzemektedir. %100 buharda ince tabaka yapılmış mısır alan sığırlarda yem tüketiminin düşük olması subakut asidozisten kaynaklanmış olabilir. Zira sıcaklıkla muamele edilmiş nişasta daha hızlı yıkılmaktadır.

Çizelge 8.15. Sığır Besisinde Buharda İnce Tabaka Yapılmış Ve Tane Mısır Kombinasyonları İle Elde Edilen Performans Bulguları (Klopfenstein ve ark., 1991).

	Buharda-ince tabaka yapılmış mısır/tane mısır oranı				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
Günlük yem tüketimi, kg	6.306a	7.016b	6.957b	7.357b	7.207b
Günlük CAK,kg	1.051a	1.192b	1.119ab	1.233b	1.183ab
YYO	5.97	5.89	6.17	5.95	6.09

a,b aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar farklıdır.

8.5.5. Tane Yemlerin Karşılaştırılması

Yoğun besi rasyonlarında en önemli maliyet faktörü kullanılan yemlerdir. Bu nedenle tane yemlerin mümkün olduğunca ucuz alınması gerekir. Bunu yapabilmek içinde yemlerin enerji içeriklerinin ve alternatif yemlerin bilinmesi zorunludur. Bilindiği gibi bir tane yemin nişasta içeriği ve nişastasının yıkılabilirliği onun değerini gösteren tek faktör olamaz. Kullanılan tane yemin değeri aynı zamanda rasyonda kullanılan kaba yeme, diğer tane yemlere, yeme uygulanan muamelelere, kullanılan katkı maddelerine göre önemli değişimler gösterir. Bazen çizelgelerde verilen yem değerini kabul edip yemleme yapmak pahalı bir hataya neden olabilir. Örneğin tane sorgum ve yüksek nemli mısır ayrı ayrı hayvanlara verildiğinde tane sorgumun besleme değeri yüksek nemli mısırınkinin %91'i kadardır. Eğer sorgum, yüksek nemli mısırlı rasyonun %25-50'sini oluşturursa yüksek nemli mısırın besleme değerinin üzerine çıkmaktadır.

Benzer şekilde buğdayda, diğer tane yemlerle birlikte rasyonda kullanıldığında mısırdan daha yüksek besleme değerine sahip olabilmektedir. Buradaki gelişmenin en önemli faktörü farklı tane yemlerin nişastasının yıkılabilirliğindeki farklılıklardır. Bu nedenle beside nişasta yıkılabilirlikleri çok farklı olan ham maddeleri kombine etmek oldukça önemlidir.

8.5.6. Beside Protein Supplementi Kullanımı

Rumendeki protein metabolizması konusunda son yıllarda dikkate değer ilerlemeler sağlanmıştır. Bu değişimler ve gelişmeler protein takviyesinden kaynaklanacak maliyeti düşürmeyi sağlayacak niteliktedir. Bu avantajı sağlayacak üç konu bulunmaktadır.

1)- Entansif besi rasyonlarında üre kullanımı.

2)- Mısır silajında üre kullanımı.

3)- Büyütme rasyonlarında by-pass protein kullanımı.

Yüksek düzeyde kesif yem içeren sığır besi rasyonlarında düşük protein düzeyinde üre kullanıldığı zaman soya kullanıldığı zamanki kadar hızlı ve etkin bir şekilde canlı ağırlık kazancı elde edilebilmektedir. Besi rasyonlarında proteinin yaklaşık %75'i tane yemlerden gelmektedir. Tane yemlerin proteinleri de büyuk oranda by-pass niteliktedir. Bitirme rasyonlarındaki nişastanın yıkımından kaynaklanan mevcut enerji mikroorganizmaların NH_3-N'den itibaren önemli miktarda protein sentezlenmesini sağlar.

Sütten kesilmiş danalar yüksek oranda kaba yem içeren rasyonlarla büyütülebilir ve besiye hazırlanabilirler. Bu kaba yemlerden en önemlisi mısır silajıdır. Mısır silajı protein bakımından yetersizdir. Özellikle by-pass protein miktarı düşüktür. Tane mısıra göre protein bakımından daha fazla takviye edilmesi gerekir.

Üre takviyesi yapıldığı zaman soyalı besiyle elde edilen performansda düşme beklenebilir. Ancak bu daha çok hayvanın boyutu ve tipiyle ilgilidir. Çünkü protein gereksinmesi boyut ve tipe göre değişir. Hayvan irileştikçe vücut ağırlığı arttıkça üre verilmesinden daha az etkilenir. Yapılan çalışmalarda genç hayvanlarda üre kullanılmasıyla canlı ağırlık kazancında yaklaşık 90-100 g bir düşüş olabileceği belirtilmektedir (Çizelge 8.16). Tamamen üre takviyesi yapıldığında CAK'nın üretim maliyeti daha düşük olabilmektedir.

Çizelge 8.16. Mısır Silajına Dayalı Olarak Yapılan Beside Farklı Azot Kaynaklarının Besi Performansına Etkileri (Klopfenstein ve ark., 1991)

	SFK	Üre
Canlı ağırlık kazancı, kg/gün	0.796	0.709
*Silaj, kg/canlı ağırlık kazancı, kg	7.06	7.84
*Protein ek yemi,kg /canlı ağırlık kazancı, kg	0.79	0.87

* Kuru madde bazında, ** Üreli ek yem %13 üre ve %87 mısır karışımı ile oluşturulmuştur.

8.5.7. Rumende Yıkıma Dirençli Proteinler

Rumende yıkıma dirençli, doğal protein kaynaklarını kullanmak isteyen besiciler içinde önemli miktarda masraf düşüklüğü

söz konusudur. Besiciler için piyasaya sürülmüş birçok protein ek yemi mevcuttur. Ancak bu konudaki çalışmalar henüz pratik yemleme çalışmalarında bu konsantrelerin kullanılabilmesi için yeterli değildir.

By-pass protein rumendeki yıkımdan kurtularak ince bağırsaklara geçen ve orada kimyasal yıkıma uğrayan proteini kapsamaktadır. Hayvanın kullanımına hazır olan proteinin iki kaynağı vardır. Bunlar;

1)- By-pass protein,

2)- mikrobial proteindir.

Çoğu durumlarda mikrobial protein hayvanın ihtiyacını karşılamada yeterlidir. Mikrobiyel proteinle gereksinmenin karşılanamadığı durumda hayvana protein sağlanabilecek tek kaynak by-pass proteinlerdir. Bu nedenle ruminantlarda protein kaynaklarının değeri bunların by-pass özelliklerine bağımlıdır. Rumende yıkılan proteinler mikroorganizmalar için NH_3-N temin eder. Bu kolay ve ucuz bir şekilde üreden temin edilebilir.

Büyüyen buzağılar ve yüksek süt verimli inekler yüksek protein gereksinmesine sahiptirler. Genellikle de verimliliği maksimize etmek için by-pass proteinlere gereksinim duyulur. Gelişmekte olan buzağılar by-pass protein kullanımı için önemli imkanlar sunar. By-pass protein miktarı laboratuvarda veya bağırsaklarında kanül taşıyan hayvanlarda direkt olarak belirlenebilir. Bunların belirlenmesi büyük önem taşır. Sığır besi rasyonlarında kullanılabilecek bazı protein konsantre yemleri Çizelge 8.15'de verilmiştir.

Çizelge 8.15. Sığır Besi Rasyonlarında Protein Konsantre Yemi Olarak Kullanılabilecek Bazı Karışımlar (Klopfenstein ve ark., 1991).

Normal %32 HP'li	%	By-pass %32 HP'li	%	By-pass %64 HP'li	%
Soya küspesi	55	Yonca Unu %17'HP'li	72	Yonca Unu %20'HP'li	39
Yonca unu, %17 HP'li	41	Yonca Unu %20'HP'li	15	Et unu	34
Mineral	4	Et unu	5	Kan unu	14
		Üre	3.2	Üre	9.7
		Mineral	1.8	Mineral	3.3
Maliyeti, $/ton*	188		142		193

*Soya küspesi:227$/ton, %17 HP yonca unu: 123$/ton, %20 HP yonca unu:128$/ton, Kan unu:185$/ton, Üre:220$/ton.

Özellikle mısır ve sorgum gibi tane yemlerin proteini büyük oranda by-passtır. O nedenle bu tane yemlerin yan ürünleri çok yüksek oranda by-pass protein içerirler. Isıtma proteinlerin rumendeki yıkılabilirliğini düşürmektedir. Kurutulmuş yonca, kan unu, et unu gibi kaynaklar özellikle bu nedenle önemli miktarda by-pass protein içerirler. Yapılan çalışmalarda kan unu, tüy unu veya kan unu + tüy unu tüketen buzağıların, üre tüketenlerden daha hızlı canlı ağılık kazandıkları ortaya konmuştur. Kan unu+tüy unu alan hayvanlarda performanstaki artış, tüy unundan sağlanan S'lü amino asitler, kan unundan sağlanan lisin ve diğer amino asitlerden kaynaklanmaktadır. Yine yapılan çalışmalarda kastre erkek danalarda rumende yıkıma dirençli kan unu ve mısır gluten ununun kombinasyon halinde verilmesi ile bunların ayrı ayrı verilmesi karşılaştırılmış ve kombinasyon halinde protein verilen danalar daha hızlı canlı ağırlık kazanmışlardır. Bu ilerlemeler ince barsaklara ulaşan aminoasit profilindeki değişime atfedilebilir.

By-pass protein sistemini kullanma, rasyonda kullanılan doğal protein miktarının azaltılabilmesine ve daha fazla üre kullanılmasına izin vermektedir. Bu performansın korunmasını sağlarken maliyetin düşmesine de yardımcı olabilir. By-pass protein büyütme rasyonları ve yüksek verimli süt sığırlarına önerilebilir. Ancak yüksek enerji içeren besi rasyonlarında kullanılması önerilmez. Çizelge 8.15'te en düşük maliyetli olarak hazırlanmış 3 farklı protein konsantresinin fiyatları

karşılaştırmaya değerdir. Yüksek by-pass'lı %64 (193$/ton) protein içeren konsanterinin kullanılması durumunda aynı miktar protein normal %32'likten (188$/ton) yaklaşık yarı yarıya daha ucuza mal olmaktadır.

8.6. Yem Katkı Maddeleri

8.6.1. Büyüme Uyarıcıları

Yem hammadesi olarak tanınmayan, ancak hayvanlar tarafından alındığında besin maddelerinin kullanımını uyaran veya iyileştiren ve hayvanların canlı ağırlık kazançlarını yemden yararlanmalarını iyileştiren bir kısım maddeler büyüme uyarıcıları olarak nitelenmektedirler.

Bu maddeler yeme katılabilir veya deri altı olarak uygulanabilirler. Bu sınıf altında aşağıdaki maddeleri saymak mümkündür.

8.6.1.1. Antibiyotikler

Bir kısım mikroorganizma tarafından üretilen ve diğerlerini öldüren, çoğalmalarını engelleyen maddeler antibiyotik olarak bilinir. Antibiyotiklerin tedavi edici dozun altında yemde sürekli kullanılmasının büyümeyi uyardığı çok önceleri keşfedilmiştir. Bu performans artışı bir kısım subklinik hastalıkların ortadan kaldırılmasından kaynaklanmaktadır.

Bu grup altında sayılabilecek antibiyotiklerden bazıları, eritromisin, neomisin, oksitetrasiklin, streptomisin, tilosin, linkomisin, virjinamisin, zinc basitrasin, monensin ve lasolosid olarak sıralanabilir. Bunlar kimyasal yapı ve fonksiyon bakımından birbirlerinden farklıdırlar. Son yıllarda avrupa ülkelerinde ve ülkemizde zinc basitratin, tilosin, avoparsin gibi antibiyotiklerin tedavi edici dozun altında yemde sürekli kullanımı (büyüme uyarıcısı olarak) yasaklanmıştır.

Besideki hayvanlarda antibiyotik kullanılmasının esas nedeni karaciğer abselerinin azaltılmasıdır. Şiddetli karaciğer abseleri sığırlarda yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancını %10 kadar düşürebilir. Yüksek oranda kesif yem içeren rasyonlar verildiğinde subakut asidozis sınırında ve hafif karaciğer absesi olan sığırlar stressiz ve hiç karaciğer absesi olmayan hayvanlarla karşılaştırıldığında yemden daha iyi yararlandıkları ve daha yüksek canlı ağırlık

kazandıkları görülmektedir. Bununla birlikte asidozisin hafif seyretmesini sağlayacak yemlemeyi yapabilmek, bunu yönlendirmeyi sağlamak oldukça zordur.

Antibiyotikler aynı zamanda yeşil taze yeme bağlı şişmeyi de düşürebilirler. Antibiyotikler yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlık kazancını iyileştirebilirler. Ancak bunun gerçek nedeni antibiyotiklerin karaciğer absesi üzerine olan azaltıcı etkisidir (karaciğer apse riskini azaltmalarındandır).

Antibiyotiklerden iyonofor etkili olanları (lasolosid ve monensin, tilosin) beside en yaygın olarak kullanılan antibiyotiklerdir. Etkileri bakımından da diğerlerinden önemli farklılıklar gösterirler.

8.6.1.2. İyonoforlar

Hali hazırda besi hayvanlarında performans üzerinde etkili olduğu bilinen iyonoforlar olarak monensin ve lasolocid yaygın olarak kullanılmaktadır. İyonoforlar daha çok yemden yararlanma üzerine etkilidirler. Yemden yararlanma oranında %6-8, canlı ağırlık kazancında %1-5 artış gözlenebilmektedir. Bu artışın boyutu; yeme ve iyonoforların dozajına bağlı olarak değişebilir.

İyonoforlar rumende uçucu yağ asitleri içinde propionik asit oranını artırmakta, metan üretimini düşürmekte, köpük üreten bakterileri baskı altında tutmakta, laktik asit üreten bakterileri baskı altında tutarken, laktat kullananlar üzerinde herhangi bir etkisi olmamaktadır. Monensin ve lasolosidin kesim öncesi yemlemede yemden çıkarılması gerekliliği yoktur. Ürünlerde kalıntı bırakmazlar.

Hayvanlar besiye başlatılırken aşamalı geçiş dönemindeki rasyonlarda kullanılmaları iyi sonuç vermektedir. Örneğin bu dönemde 10-15g/ton düzeyinde besi döneminde de 25-30 g/ton düzeyinde kullanılması yem tüketimini ve canlı ağırlık kazancını artırmaktadır. Ancak çoğunlukla iyonofor kullanılması, yem lezzeti üzerine olan etkisi nedeniyle yem tüketimini düşürmektedir. Bir çok beslemecinin düşündüğünün aksine bu yem tüketimi düşüşü sığıra faydalı olabilmektedir. Kesif yeme adaptasyon sırasında, yem tüketimi subakut asidozis sebebiyle değişken olabilir. Yapılan bir çalışmada bu dönemde 30 gr/ton iyonofor kullanılmasıyla sığırlarda düşük fakat istikrarlı bir yem tüketiminin söz konusu olduğu saptanmıştır. Bu nedenle beside iyonoforlar subakut asidozisin kontrolünde bir araç olarak kullanılabilir.

8.6.1.3. Hormon ve Hormon Benzeri Maddeler

Hormonlar vücut dokuları tarafından vücut sıvılarına endokrin bezler tarafından salgılanan maddelerdir. Hormon veya hormon benzeri maddeler hayvanın endokrin sistemine müdahale ederek anabolik reaksiyonların hakim duruma geçmesini neden olarak, protein sentezinin ve besin maddelerinin kullanım etkinliğinin artmasını sağlarlar.

Bu grup altında dietilstilbesterol, melengesterol asetat, Synovex S (progesteron+östradiol), Synovex H (testesteron propionat + östradiol benzoat), Rapidgain (testesteron + stilbesterol), ralgro (zeranol + zearalanol), compudose (Östradiol 17B) saymak mümkündür.

Dietil Stilbesterol: Dietil stilbesterol hayvan başına yemde 10 mg verildiğinde canlı ağırlık kazancında %12-15, yemden yararlanmada %9-10 ilerleme sağlanmaktadır. Ayrıca implant olarak ta kullanılmaktadır. Kulak altına implant olarak 24-36 mg stilbesterol içeren preparatlar 100-120 gün etkinliğini sürdürmektedir. Bu süre sonunda uygulamanın tekrarlanması gerekir. Ancak son uygulamanın en azından kesimden 100-120 gün önce olması gerekir. Ancak ABD'de yapılan bir kısım çalışmalarda stilbesterolün farelerde kanser oluşumunu artırdığı saptanmış ve 1973 den sonra kullanımı yasaklanmıştır.

Zeranol: Zeranol bir mantar (*Giberalla zeae*) tarafından üretilen doğal bir maddedir. Zeranol hormon benzeri maddeler sınıfında ele alınır. Zeranol (Ralgro) her birinde 12 mg zeranol bulunan implantlar şeklinde üretilmekte ve besideki hayvanlarda 2-3 ünite kullanılmaktadır. Etkinlik süresi 3-4 aydır. 3-4 ayda bir tekrar edilmelidir. Bu da kulak tabanında deri altına implante edililir. Son uygulama kesimden 65 gün öncesine yapılabilir. Zeranol canlı ağırlık kazancında %6-10 ve yemden yararlanmada %6-8 artış sağlamaktadır.

Synovex: Synovex S erkek hayvanlarda kullanılan 200 mg progesteron ve 20 mg östradioldan, Synovex H, düvelerde kullanılan ve 200 mg testesteron ve 20 mg östradioldan oluşan bir preparattır. Bunların etki süreleri 100-120 gündür. Kesim öncesi 60 günden sonra uyulama yapılmamalıdır.

Melangesterol asetat (MGA): Besiye alınan düvelerde hayvan başına 0.25-0.5 mg MGA kullanılması önerilmektedir. MGA düvelerde ovulasyonu ve östrusu inhibe ederek yem tüketiminde ve canlı ağırlık

kazancında artışa neden olmaktadır. Östrusun baskı altında tutulması aşma isteğinden kaynaklanabilecek yaralanma riskini, aşma ve kovalama sırasında harcanacak enerji miktarını azaltır. MGA nın kesim öncesinde yemden en azından 48 saat önce çekilmesi gerekir. MGA yemden yararlanmada %6.5 ve canlı ağırlık kazancında %10.3 artış sağlamaktadır.

Her ne kadar büyüme uyarıcıları hayvanlarda performansı artırsa da bunların hayvanda kalıntı bırakma riski, insan sağlığı üzerine muhtemel etkileri tüketicilerin bu uygulamalara maruz kalmış et tüketimi konusundaki çekinceleri değişik ülkelerde bunların yasaklanmasına neden olmuştur. Hormon ve hormon benzeri maddeleri hayvan beslemede kullanımı ABD'de serbest olmasına rağmen, Avrupa ülkelerinde yasaklanmıştır. Ülkemizde de kullanımları yasaktır.

8.6.1.4. Probiotikler

Ruminantların sindirim sisteminin normal konakçısı olan bir kısım mikroorganizmalar (Laktobacillus grubu gibi) veya diğer bir kısım fungus ve maya kültürleri rumen ve sindirim sistemi koşullarının yararlı mikroorganizmalar lehine gelişmesini sağlamak üzere canlı olarak rasyonda kullanılmaktadır. Bunlara **probiotik** denmektedir.

Probiotik olarak en yaygın kullanılan kültürler *Lactobacillus spp., Aspergillus oryzae* ve *Sacchoromyces cerevisiae* kültürleridir. Yapılan çalışmaların bazılarında yem katkısı olarak kullanılan canlı mikroorganizma kültürlerinin özellikle yem tüketimini artırmak suretiyle canlı ağırlık kazancı ve süt veriminde %7-8 oranında artış sağladığı bildirilmiştir. Rasyonda probiotik kullanımının etkisi rasyonda kullanılan miktara ve rasyonun doğasına bağlı olarak değişebilmektedir. Yem tüketiminde gözlenen artışın kısmen selüloz sindirimindeki artıştan, kısmen de ince bağırsaklara ulaşan emilebilir aminoasit miktarındaki artıştan kaynaklandığı bildirilmiştir. Rasyonda probiotik kullanımı ile rumendeki canlı mikroorganizma sayısında 1.5-10 kat artış olabilmektedir. Farklı maya türlerinin kullanıldığı son çalışmalarda rumendeki canlı mikroroganizma sayısındaki artışın mayaların rumendeki solunum aktivitelerinden kaynaklandığı, bu yolla rumende mevcut O_2 uzaklaştırıldığı ve diğer mikroorganizmalar için daha uygun bir anerobik ortam sağlandığı üzerinde durulmuştur. Ayrıca probiotiklerin ortama salgıladıkları bir kısım maddelerin

patojen mikroorganizmaların gelişimini önlediği ve bazı yararlı mikroorganizmaların da gelişimini hızlandırdığı bildirilmektedir.

8.6.1.5. Tampon Maddelerin Kullanımı

Ruminant hayvanlar diğer türlerden çok farklılıklar gösteren kompleks bir asit-baz tamponlama sistemine sahiptirler. Ruminantlarda rumen pH'sındaki dengesizlik daha çok kesif yem oranı yüksek yemlerin kullanılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Yemdeki ADF konsantrasyonundaki bir birimlik düşüş, rumen pH'sında 0.0564 lük bir düşüşe neden olmaktadır. Yani rasyondaki kaba yem düzeyinin azalması rumen pH'sını düşürmektedir.

Ruminantlarda rumen pH'sı (5.5-7) normal kan pH'sı (7.4) ile karşılaştırıldığında büyük bir farklılık gösterir. Rumen pH'sı rumen bakterileri tarafından üretilen uçucu yağ asitleri, uçucu yağ asitlerinin emilimi, rumen duvarlarından emilen ve rumen ortamına dönen suyun, tükrük üretiminin ve tükrükle birlikte rumene ulaşan tampon maddelerinin, yem asitliğinin ve rumenin içeriğinin boşalma hızının bir fonksiyonu olarak değişir. Tampon madde olarak nitelenen maddeler sulu çözeltilerde kuvvetli bir asit veya baz eklendiğinde ortam pH'sında değişimine karşı direnç sağlayan maddelerdir. Böyle bir madde;

1) suda çözünebilir olmalı,

2) zayıf bir asit veya baz veya bunların bir tuzu olmalı,

3) tampon maddenin denge noktası (pKa) tamponlanacak sistemin fizyolojik pH'değerine mümkün olduğunca yakın olmalıdır.

Yemlerde kullanılan tampon maddeler genelde Na ve K'un karbonat veya bikarbonat tuzlarıdır. MgO'de rumen pH'sının kontrolü için kullanılmaktadır. Ancak MgO' yukarıda tampon maddelerde bulunması gereken özelliklere sahip olmayan bir maddedir. Suda çözünebilirliği düşüktür, denge noktası (pKa) yoktur ve rumende nötralize edici olarak görev yapar. MgO rumen pH'sının ve süt yağ düzeyinin yükseltilmesinde etkili olarak süt sığırlarının rasyonlarında kullanılmaktadır. Tampon maddeler rumende üretilen toplam uçucu yağ asitleri miktarını etkilemeksizin propionik asit üretimini düşürerek toplam uçucu yağ asitleri içinde asetik asitin payını artırmaktadır. Ancak bu değişimler rasyonun kaba/kesif yem oranına göre farklılık gösterebilir. Rasyonda tampon maddelerin kullanılması rumen içeriğinin sıvı kısmının rumeni terk etme hızını artırmaktadır. Yemlerinde tampon maddeler bulunan hayvanlarda su tüketimi daha

fazla olmaktadır. Bu durum kısmen rumen içeriğinin boşalma hızının yükselmesini açıklamaktadır.

Esasen tampon maddelerin kullanımı rumendeki fermentasyon olayları ve son ürünlerin konsantrasyonları üzerinde çok önemli etkilere sahip değildirler. Rumendeki asitliği kontrol ederek, rumen pH'sını fizyolojik sınırlarda tutarak mikrobiyel gelişmenin yavaşlamasını veya durmasını engellerler. Bu şekilde duedonuma gelen mikrobiyel aminoasit miktarlarını da kontrole göre artırabilirler.

8.7. Beside En Çok Karşılaşılan Metabolik Problemler

8.7.1.Asidozis

Entansif beside en önemli problem asidozisdir. Hayvan belki sadece asidozisten ölmez, ancak performansı önemli düzeyde düşer. Asidoz rumende hızlı karbonhidrat yıkımına bağlı organik asit birikimi nedeniyle ortaya çıkar. Asidozis kısa süre içinde fazla miktarda kesif yem tüketiminin gerçekleştiği bütün koşullarda her zaman ortaya çıkabilir. **Akut asidoz genellikle 1-2 saat gibi kısa bir sürede hayvanın canlı ağırlığının yaklaşık %2'si kadar kesif yem tükettiği zaman ortaya çıkar.** Rumen pH'sı 5.5'ın altındadır. Laktik asit birikimi söz konusudur. Rumen pH'sı 4.5'lere kadar düşünce, rumen ve bağırsak hareketleri yavaşlar, rumen papillalarının zarar görmesi söz konusu olabilir. Şiddetli olaylarda rumen duvarı ülseri söz konusu olabilir. Fazla miktarda asit rumen duvarından emilip kana karışırsa sistemik asidozis ve ölüm gözlenebilir. Eğer hayvan yaşama sansı bulursa genellikle ishal görülür.

Besideki sığılar subakut asidozise alışıktırlar. Rumen pH'sı 5.6'nın altına düşer, fakat bu noktanın çok altına düşmez. Laktat birikimi de sözkonusu olmaz. Hayvan yem tüketimini ve yem tüketimi davranışını kontrol ederek rumen pH'sını 5.6'nın üzerinde tutmak için uğraşır.

Akut asidozizde rumen pH'sı 5'in altına düşer. Rumende laktik asit ve uçucu yağ asitleri miktarı önemli miktarda artar ve protozoa sayısı hemen hemen sıfıra düşer. Bu tip asidozis **rumen asidozisi** olarak bilinir. Şiddetli vakalarda fizyolojik fonksiyonlar bozulabilir ve ölüm de görülebilir. Rumende gelişen asidozisle kan pH'sı normal (7.44) değerlerinin altına (7.20) düşmektedir. Rumende laktik asit

birikiminin artması önemli miktarda laktik asidin kana geçmesine neden olur. Bu şekilde **sistemik asidozis** de ortaya çıkar.

Rumen pH'sının 5'lere düşmesi ile duedonumdaki hidrojen reseptörleri devreye girerek ön mide hareketlerinin düşmesine neden olan sekretin salgılanmasını başlatır. Asidozisde ön mide hareketleri düşer, hatta tamamen durabilir. Bu şekilde asidozise maruz kalan ruminantlarda rumen içeriği vücut sıvılarına göre hipertonik durumdadır. Sistemik asidozisin tamponlanmasında bikarbonat tampon sistemi önemli rol oynar ve vücut sıvılarında pH'nın normal sınırlar içinde tutulmasını sağlar. Rumen hareketlerindeki yavaşlama da rumen içeriğinin hızlı yıkımını ve emilecek son ürünlerin rumen duvarıyla değişi haline gelmesini azaltarak organik asitlerin emilmesinin düşmesine de neden olmaktadır.

Akut asidozis durumunda sindirim sistemine kan akışı düşmektedir. Bu da rumenden organik asitlerin emilimini azaltmaktadır. Ancak rumen epitelinin uzun süre yüksek konsantrasyonda aside maruz kalması rumen duvarında hiperkeratoz ve parakeratoza neden olabilir. Bu da rumen duvarlarının absorpsiyon yeteneğinin azalmasında etkili olan diğer bir faktördür. Bu etkiler rumen pH'sının daha da düşmesine neden olur. Asidozisde organik asitlerin hepsi önemli miktarda artmasına rağmen esas etkili ve güçlü olan laktik asittir.

Rumende en önemli laktik asit üreten bakteri *Streptococcus bovis*tir. Rumen pH'sının 5.0-5.5 değerlerine düşmesi *S.bovis* miktarını da düşürmektedir. Rumede laktat kullanan bakterilerde (*Megasphera elsdenii* gibi) mevcuttur. Rumen pH'sının 6'dan 5.5'a düşmesi laktat kullanıcı bakterileri de azaltmaktadır. Ancak rumen pH'sının 5.5-6 düzeyinde tutulması rumende laktik asit üreten ve kullanan bakterilerin dengeli kalmalarını sağlaması nedeniyle rumende laktik asit birikimini önlemektedir.

Sistemik dolaşıma geçen laktatın yaklaşık %20'si karaciğerde glükoza dönüştürülür. %30-50'si okside edilir. Laktat glükoneojenezde ve yağ asidi sentezinde kullanılmaktadır.

Subklinik asidozis genellikle diğer problemlerle karıştırılır. Bu nedenle önemli ekonomik kayıplara neden olabilir. Subklinik asidozisin en önemli belirtileri yem tüketiminin düşmesi ve düzensiz yem tüketimidir. Ayrıca asidozisde açıklanamayan ishal, şişme ve laminitis vakaları da gözlenebilir.

Asidozis riskini azaltmak için aşağıdaki konuların gözetilmesi gerekir.

1) Rasyonda en azından %10 kaba yem bulundurulmalıdır.
2) Rasyonda arpa, buğday gibi rumende yıkılabilirliği yüksek olan nişasta kaynakları kullanılması durumunda rasyonun kesif yem oranının bir miktar düşürülmesi veya bunların mısır, sorgum gibi rumende yıkıma dirençli nişasta kaynaklarıyla kombine halde verilmesi önerilir. Bu uygulama rumen pH'sının hızlı değişimini önlemeye yardımcı olabilir.
3) Yemleme sistemleri içerisinde tam yemleme (TMR, total mixed ration) tercih edilmelidir. Tam yemlemede kaba ve kesif yem birlikte tüketildiğinden çiğneme ve geviş getirme uyarılmakta ve rumen pH'sı diğer yemleme sistemlerine göre daha stabil olmaktadır.
4) Rumen pH'sının stabil kalmasına katkıda bulunacak diğer bir kısım uygulamalar dikkate alınabilir. Bunlar rasyonda a) tampon maddeler kullanımı, b) probiotik kullanımı, c) iyonofor antibiyotik kullanımı gibi konuları içine alır.
5) Entansif beside asidozisin en önemli nedenlerinden biri yemlik yönetiminde yapılan hatalardır. Bu uygulamamlar genellikle ani yem değişimleri ve aniden yüksek kesif yemli rasyonlarla yemleme gibi uygulamalardır. Bu nedenle yemlemenin yönetiminde azami dikkat sarfedilmelidir.

8.7.2. Şişme

Şişme rumende gaz birikmesi sonucu rumenin normal fonksiyonlarını kaybetmesiyle karakterize edilen metabolik bir hastalıktır. Şişme yemlemenin yönetiminde yapılan hatalardan, yemin doğasından, hayvandan ve mikrobiyel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Normal olarak rumende gazlar rumen mikroorganizmalar tarafından yem tüketimi çok düşük olan hayvanlarda 0.2 L'den normal yemlenenlerde 2 L/dk. düzeyinde üretilmektedir. Yine normal olarak bu gazlar gaz çıkarma (eructation) ile elimine edilmektedir. Ön mide kompleksinin bir seri kasılma aktivitesi ile rumende bulunan serbest gazlar yemek borusu vasıtasıyla ağızdan boşaltılır. Bu normal fonksiyon herhangi bir nedenle bozulduğunda şişme ortaya çıkar. Rumende gaz birikmeye başladığında şişen rumen diyafram ve akciğere baskı yapmak suretiyle solunumu güçleştirir. Sonunda ölüm ortaya çıkar.

Şişme vakaları iki grup altında incelenebilir. Bunlar;

a) Serbest gaz şişmesi ve
b) Köpüklü şişmedir.

Serbest gaz şişmesinin nedenleri,

1) Patates, elma, şalgam gibi yemek borusunun tıkanmasına neden olacak yemleri alan hayvanlarda yemek borusunun tıkanması ve gaz çıkışının bu yolla bloke edilmesi,
2) Şiddetli pnömoni olan veya retikuluma yabancı madde girişiyle vag sinirinin zarar görmesi neticesinde ön mide hareketlerinin düşmesi,
3) Göğüs kafesi içinde ve abdominal alandaki ödemler ve yangılarla yemek borusunun şekil değiştirmesi, sıkıştırılması ve gaz çıkışının bu yolla engellenmesi,
4) Şiddetli asidozisle (fazla kesif yem tüketimi) ortaya çıkan rumen hareketlerindeki düşüş (bu tip şişme halk arasında arpalama olarak bilinmektedir.)
5) Kas kasılmasında önemli rol oynayan Ca yetmezliği (hipokalsemi) nedeniyle rumen duvarlarının kasılma şiddetinin düşmesi sayılabilir.

Bu tip şişme yemek borusundaki tıkanma ortadan kaldırılarak veya rumendeki gaz mide sondası veya trokarla alınarak kolayca ortadan kaldırılabilir. Ancak şiddetli şişme vakalarında hayvanın gaz çıkarma refleksi kalıcı olarak bozulabilir. Bu hayvanlarda sürekli şişme olayı görülür.

Entansif beside görülen şişme olayları daha çok hayvanların kesif yem yoğun besi rasyonlarına adapte edilmeden yoğun besiye başlanmasından kaynaklanmaktadır. Serbest gaz şişmesi çok çabuk olarak ortaya çıkmakta ve ölüme neden olmaktadır. Bu nedenle köpüklü şişmeden daha fazla bilinmektedir. Bununla birlikte besi ve süt sığırı işletmelerinde, özellikle besi işletmelerinde şişme vakalarının %90 köpüklü şişmeden kaynaklanır.

Normal koşullarda rumende oluşan gazlar kabarcıklar oluşturarak rumendeki yem partikülleri ve sıvı içerikten geçerek rumenin üst bölümünde toplanır. Rumen içi basınç belli bir düzeye ulaşınca gaz çıkarma refleksi devreye girer. Ancak rumende köpük oluşumuna neden olan faktörler, oluşan gazın köpük içerisinde

hapsolmasına ve gaz çıkarma refleksinin inhibe olmasına neden olarak köpüklü şişmeye neden olur.

Rumende oluşan köpüğün iki kaynağı vardır. Merada ve taze otlarda bulunan stoplazmik proteinler rumende köpük oluşumuna neden olan ilk faktördür. Entansif beside ise oluşan köpüğün kaynağı mikroorganizmalardır. Bu faktörler nedeniyle de şişme vakaları mera şişmesi veya besi (kesif yem) şişmesi şeklinde de alt gruplamaya tabi tutulabilmektedir. Köpüklü şişmede daha önce önerilen mide sondası veya rumen trokarıyla gaz çıkışı tam olarak gerçekleştirilemez. Çünkü gaz köpük içinde hapsedilmiştir. Bu tip vakalarda köpük önleyici maddeler önerilebilir.

Entansif beside gözlenen köpüklü şişmenin nedeni rumende fazla miktarda hücre yıkılması sırasında mikrobiyel mukopolisakkaritlerin ve tanımlanamayan bir kısım makromoleküllerin oluşmasıdır. Bu faktörlerin rumende köpük oluşumunda etkili oldukları bildirilmektedir.

Yüksek düzeyde enerji içeren rasyonları alan hayvanların rumeninde hakim duruma geçen (*Streptecocus bovis* ve *Lactobacillus* spp. gibi.) mikroorganizmalar hücre içinde karbonhidrat depolarlar ve mükopolisakkarit üretirler. Bakteriyel parçalanma sırasında bu maddelerin ortaya çıkması rumen sıvısındaki viskozitenin düşmesine ve köpük oluşumuna neden olmaktadır.

Rumendeki protozoalar bakterileri tüketerek beslenmekte ve nişasta granüllerini absorbe edebilmekte ve önemli miktarda karbonhidratı depolamaktadırlar. Bu yolla rumende asit oluşum hızını ve köpük oluşumunu düşürebilirler. Ancak şişmeyle protozoalar arasında herhangi bir ilgi kurulamamıştır.

Şişmeyi önlemek için alınabilecek önlemler;

a) İyonofor antibiyotik kullanımı: Bu antibiyotikler *Streptecocus bovis* ve *Lactobacillus spp*. leri içeren ve laktik asit ve mukopolisakkaritler üreten gram pozitif bakterileri inhibe eder. İyonofor kullanılması kesif yem şişmesinin şiddetini düşürülebilmektedir. Bu amaçla kullanılan iyonoforlar monensin, lasolosid, salinomisindir. Monensin alan hayvanların yem tüketimin düştüğü bilinmektedir. Monensinin şişmeye olan etkisini yem tüketiminin düşmesi açıklamaktadır.

b) Şişme önleyiciler (Köpük engelleyiciler). Özellikle mera şişmesini önlemek için bir kısım köpük önleyici materyaller ticari

olarak piyasaya sürülmüştür. Bunların kesif yem şişmesine etkileri çok fazla değildir. Bu amaçla kullanılan bir ürün olarak poloxane sayılabilir.

c) Yüksek kesif yem içeren rasyonlara (özellikle besi) %4'e kadar tuz konulması yem tüketimini düşürerek ve rumen içeriğinin rumeni terk etme hızını artırarak şişme vakalarını azaltmaktadır.

d) Rasyona %4-8 mineral yağ katılması besideki hayvanlarda şişme vakalarını azaltmaktadır. Hayvansal yağın herhangi bir etkisi yokken, soya yağı ise şişme vakalarında artışa neden olmaktadır.

e) Rasyonda maya kültürü kullanımı laktat kullanıcı bakterilerin rumendeki sayısını artırmaktadır. Bu nedenle maya kullanımı asidozis ve asidozisle ortaya çıkması muhtemel şişme olaylarının miktarını azaltabilir.

Rasyonda tuz kullanımı ve mineral yağ kullanımı ile performansda kötüleşme olmaktadır. Bu nedenle bu uygulamalar tedavi amacıyla daha etkili olarak kullanılabilir.

8.7.3. Laminitis (Tırnak İltihabı)

Laminitis ayakta deri içinde gerçekleşen iltihaptır. Ancak laminitis vakaları genellikle asidozisle birlikte gelişmektedir. Rumen pH'sının rumenin, karaciğerin ve sindirim sisteminin patojenleri üzerine etkileri sığırların laminitise daha açık hale gelmesine neden olur. Laminitisde fazla karbonhidrat tüketimiyle gelişen asidozis yanında, sert zemin, yataklık yetersizliği gibi faktörler de etkilidir.

Laminitisin gelişmesinde ilk olarak asidozisle orataya çıkan metabolik değişimler önemli rol oynamaktadır. Rumen ve dolaşım sisteminde gelişen asidozis ile birlikte rumen sıvısında histamin düzeyi de artmaktadır. Bilindiği gibi histamin kan damarlarının genişlemesine, kasılmasına kan basıncının artmasına neden olur. Kan basıncının artması kan damarlarının duvarından sızıntılara, kan damarlarının zarar görmesine ve lokal kanamalara ve ödemlerin oluşmasına neden olur. Tırnaklarda gözlenen ödemin nedenleri arasında asidoz geliştiren koşullarda rumende histamin konsantrasyonunun artması en önemli faktör olarak sayılmaktadır.

Asidoz nedeniyle laminitise egilimin artmasında kan damarlarının kan pH'sı düşüşünden zarar görmesi ve tırnaklara ulaşan kükürtlü aminoasitlerin miktarının düşmesi de sayılmaktadır. Bu şekilde tırnakta keratin oluşumu için yeterli kükürtlü aminoasit bulunmaması laminitis vakalarının artmasında etkili olmaktadır.

Rumende gelişen asidozisle rumende laktik asit bakterileri hakim duruma geçmektedirler. Laktik asit bakterilerinin bir kaçı histidini dekarboksile ederek histamine dönüştürmektedir. Ancak histamin dolaşıma geçtiğinde metillendirilmekte ve karaciğerde inaktif formlarına dönüştürülmektedir. Ancak yine de dolaşımda önemli miktarda histamin bulunmaktadır.

Ağız yoluyla verilen histamin laminitise neden olmamaktadır. Çünkü histamin karaciğer, sindirim sistemi mukozaları ve sindirim sistemi mikroorganizmaları tarafından metabolize edilmektedir. Kronik laminitis durmunda serumda histamin düzeyi de artmaktadır. Bunun en makul açıklamasının yine asidozisle gelişen rumenitis ve hiperkeratoz nedeniyle oluşan yaralanmanın histamin serbestleşmesine neden olmasıdır. Karaciğer apsesi vakaları da asidozis ve hiperkeratozla birlikte gelişmektedir. Buda histamin salgılanmasını artıran diğer bir faktördür.

Histamin salgılanması stres koşullarında, çarpma ve doku yaralanmalarına neden olan hastalıklarda da artmaktadır.

Laminitisin önlenmesinde dikkate alınması gereken hususlar asidozis olayındakilerle aynıdır. Rumen pH'sındaki düşüşü önleyecek stabil bir rumen koşuluna neden olacak faktörler laminitisin ortaya çıkmasını da engelleyecektir.

Laminitisde proteinin özel bir rolü vardır. Yüksek proteinli ve yüksek rumen yıkılabilirliğine sahip proteinli rasyonu alan hayvanlarda laminitis vakasına daha sık raslanmaktadır. Ancak protenin laminitise etkisi tam aydınlatılamamıştır. Bu etki daha çok bir kısım proteinlerin allerjik-histaminik etkilerine ve proteinlerin yıkımının son ürünlerinin spesifik etkilerine atfedilmektedir. Daha önce de değinildiği gibi histidin dekarboksilasyonla histamine dönüşebilmektedir.

Laminitis vakalarının tedavisinde antihistaminler kullanılmaktadır.

8.7.4. Karaciger Abseleri

Rumende asidozis gelişen koşullarda rumen duvarlarında oluşan yangı ve hiperkeratoz nedeniyle ortaya çıkan rumen duvarı erozyonu ve ülserleri bir kısım patojen mikroorganizmaların kan dolaşımına geçmesine neden olur. Asidozisle rumende *Fusiformis necrophorus* gelişimi için uygun koşullar yaratır. Bu bakteri daha önce sözü edilen rumen duvarı yaralanma bölgelerinden kan dolaşımına

geçerek karaciğerde apselerin oluşmasına neden olur ve karaciğer fonksiyonlarında bozulma ortaya çıkar. Laminitisde vurgulandığı gibi rumen duvarı ve karaciğerde gözlenen doku bütünlüğü bozuklukları histamin serbestleşmesine de neden olur. Bu nedenle asidozisle ortaya çıkan aksaklıklar birbirleriyle çok sıkı bir ilişki içindedirler.

Karaciğer apseleri de özellikle yüksek kesif yemle yemlenen besi hayvanlarında gözlenir. Ancak yüksek kesif yem içeren rasyonları alan süt ineklerinde de karşılaşılabilir. Önlenmesinde rumen pH'sının düşüşüne neden olan faktörleri ortadan kaldıracak önlemler alınmalıdır.

8.7.5. Negatif Birliktelik Etkisi (Negatif Associative Effect)

Entansif beside en çok karşılaşılan ve en önemli diğer bir besleme problemi de negatif birliktelik etkisidir. Kaba ve kesif yem arasındaki bu negatif etki kesif yemlerdeki nişastanın kolayca fermente olup rumen pH'sını düşürmesinden kaynaklanmaktadır. Besi rasyonları hem kaba, hem de kesif yem içerdiklerinden, negatif birliktelik etkisi ortaya çıkar.

Besi işletmelerinde büyütme, aşamalı geçiş ve besi rasyonlarında negatif birliktelik etkisi çok geniş miktarda meydana gelir. Aşamalı geçiş rasyonlarında ve besi rasyonlarında bilindiği gibi kaba yemler bir garanti unsuru olarak bulunmaktadır. O nedenle bu yemlerdeki negatif birliktelik etkisine katlanmak gerekmektedir. Ancak büyütme rasyonlarındaki negatif birliktelik etkisinin minimize edilmesi gerekmektedir. Hatta burada pozitif birliktelik etkisinden yararlanılmalıdır.

Genellikle büyütme rasyonları kaba yeme dayalıdır ve bazen %50'ye kadar kesif yemleri de içerir. Böyle yemlerde tipik negatif birliktelik etkisi gösterecek yemlerdir. Kaba yeme dayalı yemlemede kesif yem oranı arttıkça negatif birliktelik etkisi artar.

Daha öncede ifade edildiği gibi kaba yemlere dayalı olarak (örneğin mısır silajına dayalı) beslenen ve daha sonra entansif besiye alınan genç hayvanlarda besi etkinliği sütten kesimden sonra hemen entansif besiye alınanlardan daha düşüktür. Bunlarda canlı ağırlık kazancının maliyeti daha yüksektir. Buradaki olumsuzluğun sebebi olarak kesif yemlerin mısır silajının selülozu üzerine olan negatif birliktelik etkisi nedeniyle mısır silajının enerjisinin etkin kullanılamaması gösterilmektedir. Kesif yemlerle karıştırılan diğer

kaba yemlerde (yonca kuru otu gibi) de benzer sorunlar vardır. Mısır silajına dayalı olarak yapılan yemlemeyi bir büyütme şeklinde algılama yerine, düşük enerjili yemlerle yapılan besi şeklinde algılamak gerekir. Diğer kaba yemlerle oluşturulan benzer rasyonları da bu şekilde düşünmek mümkündür.

Mısır silajı %50 tane içerir ve enerjisinin %60'ı tanelerden gelir. Bu gibi durumlarda çoğu kez besici ve beslemeciler bu tip rasyonları (kaba kesif yem karışımlı) büyütme rasyonu olarak değerlendirme hatasına düşerler. Ancak büyütme rasyonları gerçekten kaba yeme dayalıdır (%35'in altında kesif yem içerir, başka bir deyişle en azından %65-70 kaba yem içeren rasyondur) ve bu rasyonlarla 1 kg'ın altında canlı ağırlık kazancı elde edilir.

Negatif birliktelik etkisi ve hızlı canlı ağırlık kazanmanın gerekliliği nedeniyle genç hayvanlar besi ünitelerinde büyütülmemelidirler. Bu yaklaşım iki alternatif sunmaktadır. Ya bu hayvanlar hemen besiye alınırlar, ya da kaba yeme dayalı olarak başka bir yerde büyütülürler.

Entansif beside kısıtlı yemleme yapmakta mümkündür ve yaygın bir uygulamadır. Zira çoğu durumda besi işletmeleri için kesif yemler kaba yemlerden daha ucuz bir enerji kaynağıdırlar. Kesif yemlere dayalı olarak hazırlanan kısıtlı yemleme programları ile hayvanların yemlenmesi, yemlemenin daha dikkatli yapılmasını, yeterli yemlik alanının olmasını gerektirir. Ayrıca rasyon hazırlarken oransal baz yerine günlük tüketimler dikkate alınmalıdır. Bu tip rasyonlar ve yemleme ile negatif birliktelik etkisi azaltılabilir. Sığırlar kısıtlı olarak ta başarılı bir şekilde yemlenebilirler. Ancak daha önce de tartışıldığı gibi bu bir besi midir, yoksa büyütme midir? Kritiğe açıktır.

8.8. Yemlik yönetimi

Entansif beside subakut asidozisi minimize etme çabası içindeyken dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri de yemliklerin yönetimi ve gözlenmesidir.

1) Bir çok besici hayvanlarını günde 2-3 kez yemler. En çok dikkat edilmesi gereken yemleme günün ilk yemlemesidir. Yemlikleri boş olan hayvanların olduğu bölmeler önce yemlenmelidir. Buna göre sonraki yemlemelerde ayarlanabilir. Eğer yemleme öncesinde yemlikler boş ve hayvanlar yemlikleri yalıyorsa

yemlemenin ilk 1-2 saatinde hayvanlar fazla tüketecekler demektir. Bu da subakut asidozise neden olacaktır.

2) Yemliklerde fazla yem kalırsa bozulma ve hayvanlar tarafından istenerek tüketmeme gibi bir problemle karşılaşılabilir. Özellikle yüksek nem içeriğine sahip tane yemler ve silaj kullanıldığında bu durum söz konusu olabilir. Bozulmuş, küflü, bayat yemlerde yem tüketimini düşürür.

Bozulmuş yemlerin en kısa sürede yemlikten uzaklaştırılması gerekir. Yemlemede bu iki hususun iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yemleme sırasında hayvanların tüketim kapasiteleri, hayvan sayısı gibi faktörlerin iyi izlenip hayvanların uygun bir şekilde yemlenmesi gerekir.

IX. BÖLÜM

9. KASAPLIK SIĞIRLARIN BESİN MADDE GEREKSİNMELERİ

Kasaplık sığırlar için yaşama payı net enerji gereksinmesi NE*yp*=0.077McalW$^{0.75}$ olarak bildirilmektedir. Bu eşitlik özellikle ahırda barındırılan az stresli ve hareket etme imkanı az olan hayvanlara uygulanabilir. Yapılan bir kısım çalışmalarda ırklar arasında yaşama payı ME gereksinmesi bakımından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Siyahalaca sığırlarda gereksinmenin Hereford'lardan %23, Charolais'den %13, Anguslardan %10, Hereford x Frisian melezlerinden %8 daha fazla olduğu bildirilmektedir.

Ayrıca yaşama payı ME gereksinmesinin kastre edilmemiş erkek hayvanlarda düvelerden %12 (123 Kcal. e karşı 110 Kcal ME/CA$^{0.75}$, kastre edilmiş erkek hayvanlardan ise %13-15 daha fazla olduğu ifade edilmektedir.

Yaşama payı gereksinmesi yaş, önceki besleme düzeyi ve çevre sıcaklığı gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir. Ancak bunlardan en önemlilerinden birisi telafi edici büyümedir. Yaşamının belli bir döneminde kısıtlı yemlenmiş hayvanlarda yaşama payı enerji gereksinmesinde %10-50 arasında düşüş olabileceği bildirilmektedir (NRC, 1996).

Diğer taraftan hormon uygulaması yapılmayan hayvanlarda canlı ağırlık kazancının enerji içeriğinin hormon uygulananlardan %5 daha fazla olduğu bildirilmektedir.

NE*cak* organizmada biriken yağ dışındaki organik madde (çoğunlukla protein) ile yağ birikiminden tahmin edilebilir. Başka bir ifadeyle canlı ağırlık kazancının kompozisyonundan tahmin edilebilmektedir. Yağların kalorik değeri 9.4 Kcal/g ve yağ dışındaki organik maddenin ise 5.6 Kcal/g olarak alınmaktadır. Organizmada protein birikimi için enerjinin kullanım etkinliği (%10-40), yağ birikimininkinden (%60-80) daha kötüdür.

Organizmada biriken yağ ve protein miktarı iki faktörle ilgilidir. Bunlar;

1)Yaşama payı üzerinde tüketilen enerji,

2) Hayvanın canlı ağırlığı veya ergin canlı ağırlığa oranla bulunduğu ağırlık.

Gelişen hayvanlardan ergin hayvanlara kadar 1kg canlı ağırlık kazancının enerji kompozisyonu 1.2-8 Mcal arasında değişir. Bu tahmin canlı ağırlığın kompozisyonu olarak %73 su, %22 protein %5 mineral olduğu varsayılarak yağsız doku için yapılmıştır. Yağ doku birikiminin enerji değeri yağ dokular arasında ve hayvanın yağlılığı ile değişkenlik gösterir.

Organizmada tutulan enerji ve canlı ağırlık kazancı sindirim sistemi doluluğundan etkilenmektedir. Sindirim sistemi içeriği sığırlarda boş vücut ağırlığının %5-21'i arasında değişebilmektedir.

Besi hayvanlarında gereksinmelerin hesaplanmasında ırk iriliği de dikkate alınmalıdır. Örneğin iri ırkların buzağıların veya orta ırkların erkek tosunlarında enerji birikimi orta cüsseli ırkların kastre erkeklerinden % 15 daha az olmaktadır.

NRC (1984)'e göre besideki hayvanlarda canlı ağırlık kazancı için enerji gereksinmesi vücut iriliğine bağlı olarak aşağıdaki eşitliklerle saptanabilmektedir.

NE*cak* = 0.0557 $CA^{0.75}$ x $CAK^{1.097}$ (orta irilikteki ırkların kastre erkekleri)

NE*cak* = 0.0493 $CA^{0.75}$ x $CAK^{1.097}$ (telafi edici büyüme gösteren iri ırkların kastre erkekleri veya orta irilikteki ırkların tosunları)

NE*cak* = 0.0437 $CA^{0.75}$ x $CAK^{1.097}$ (iri ırklların tosunları ve iri ırkların telafi edici büyüme gösteren 1 yaşlı kastre erkekler, CA, canlı ağırlık, kg, CAK, kg/gün)

Besi hayvanlarında Amerika ve Avrupa ülkelerinde NE'ye dayalı sistemlerde gereksinmeler tanımlanmaktadır. Besi hayvanları için NE sisteminin kullanılması daha uygundur. Ancak yemlerin hem yaşama payı NE, hem de verim payı NE içeriklerinin bilinmesinin gerekliliği, hem de ülkemizde Tarım Bakanlığı tarafından tanımlanan normlarının ME üzerinden olması nedeniyle bu dersin içeriğinde besi hayvanları için ME gereksinmelerinin tanımlanmasında ME yaklaşımı ele alınacaktır.

Yukarıda verilen eşitliklerdeki net enerji gereksinmelerinin metabolik enerji olarak tanımlanabilmesi metabolik enerjinin yaşama ve canlı ağırlık kazancı için kullanım etkinliklerinin bilinmesiyle mümkündür. NRC (1984)'ten adapte edilen k*yp* ve k*cak* rasyonun kaba yem oranına veya metabolik enerji düzeyine bağlı olarak aşağıdaki şekilde saptanabilir.

k*yp* (%)= 69.6 – 0.108 KYO(%)
veya k*yp* (%)= 40.98 + 8.95 ME (Mcal/kg)
k*cak* (%)= 48.9 – 0.174 KYO (%)
veya k*cak* (%)=2.61+14.45 ME (Mcal/kg)

k*yp* = NE*yp*/ME*yp* ve k*cak* = NE*cak*/ME*cak* olduğundan net enerjinin metabolik enerji olarak karşılığı metabolik enerjinin yukarıda verilen kullanım etkinlik formüllerinden faydalanılarak saptanabilir. NRC (1984) tarafından verilen rasyon kaba yem ve ME düzeyine bağlı olarak ME nin kullanım etkinlikleri Çizelge 9.1'de verilmiştir.

Çizelge 9.1. Rasyon Kaba Yem ve ME Düzeyine Bağlı Olarak Metabolik Enerjinin Kullanım Etkinlikleri

ME * (Mcal/kg	Kaba yem oranı (KYO, %)	k*yp* %	k*cak* %
2.0	100	57.6	29.6
2.2	83	60.8	34.6
2.4	67	63.3	38.5
2.6	50	65.1	41.5
2.8	33	66.6	43.9
3.0	17	67.7	45.8
3.2	0	68.6	47.3

* Kaba yemlerin 2.0 Mcal ME/kg, kesif yemlerin 3.2 Mcal ME/kg içerdikleri kabul edilmektedir.

Alman DLG (1997) ve Amerikan NRC (1984)'ün bildirişleri baz alınarak tanımlanan gereksinmeler formülleriyle aşağıda sunulmuştur. Ancak bu bölümde verilen gereksinme normları bir rehber olarak kullanılabilir. Her koşul için bunların kullanılması uygun olmayabilir. Aşağıda verilen eşitlikler ilgili kuruluşların bildirişlerinden hareketle geliştirilmiş ilişki denklemleridir. Bunlar pratik koşullarda Siyah Alaca ve melezleri için bir rehber olarak kullanılabilir.

DLG (1997)'ye göre besi materyali erkek hayvanların canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık kazançlarına bağlı olarak günlük toplam kuru madde (KM), ME, HP, Ca ve P gereksinmeleri aşağıdaki eşitliklerle saptanabilir.

KMT (kg/gün) =1.33+0.016 CA (kg)
ME (Mcal/gün) =0.036 CA(kg) + 0.009 CAK(g/gün) – 4.0

HP (g/gün) =1.17 CA (kg) + 0.46 CAK(g/gün) - 47.37
Ca (g/gün) =0.02 CA(kg) + 0.018 CAK (g/gün) + 13.42
P (g/gün) =0.015 CA (kg) + 0.009 CAK (g/gün) + 5.08

NRC (1984)'e göre gereksinmeler;

KMT(kg/gün) = 1.09 + 0.017 CA (kg) +0.0007 CAK (g/gün) veya
= 1.66 + 0.017 CA (kg)
ME (Mcal/gün) = 0.04 CA(kg) + 0.0069 CAK(g/gün) - 1.63
HP (g/gün) = 0.79 CA (kg) + 0.298 CAK(g/gün) + 224.62
Ca (g/gün) = - 0.0035 CA(kg) + 0.02 CAK (g/gün) + 11.9
P (g/gün) = 0.022 CA (kg) + 0.0066 CAK (g/gün) + 3.73

Çizelge 9.2. Kasaplık Erkek Sığırların Günlük Besin Madde Gereksinmeleri (DLG, 1997).

CA (kg)	CAK (g/gün)	KM Kg/gün	ME Mcal/gün	HP g/gün	Ca g/gün	P g/gün
150	800	3.73	8.60	496.13	27.52	14.53
150	900	3.73	9.50	542.13	29.32	15.43
150	1000	3.73	10.40	588.13	31.12	16.33
150	1100	3.73	11.30	634.13	32.92	17.23
150	1200	3.73	12.20	680.13	34.72	18.13
150	1300	3.73	13.10	726.13	36.52	19.03
150	1400	3.73	14.00	772.13	38.32	19.93
200	800	4.53	10.40	554.63	27.42	15.28
200	900	4.53	11.30	600.63	29.22	16.18
200	1000	4.53	12.20	646.63	31.02	17.08
200	1100	4.53	13.10	692.63	32.82	17.98
200	1200	4.53	14.00	738.63	34.62	18.88
200	1300	4.53	14.90	784.63	36.42	19.78
200	1400	4.53	15.80	830.63	38.22	20.68
250	800	5.33	12.20	613.13	27.32	16.03
250	900	5.33	13.10	659.13	29.12	16.93
250	1000	5.33	14.00	705.13	30.92	17.83
250	1100	5.33	14.90	751.13	32.72	18.73
250	1200	5.33	15.80	797.13	34.52	19.63
250	1300	5.33	16.70	843.13	36.32	20.53
250	1400	5.33	17.60	889.13	38.12	21.43
300	800	6.13	14.00	671.63	27.22	16.78
300	900	6.13	14.90	717.63	29.02	17.68
300	1000	6.13	15.80	763.63	30.82	18.58
300	1100	6.13	16.70	809.63	32.62	19.48

Çizelge 9.2.'nin devamı

CA (kg)	CAK (g/gün)	KM Kg/gün	ME Mcal/gün	HP g/gün	Ca g/gün	P g/gün
300	1200	6.13	17.60	855.63	34.42	20.38
300	1300	6.13	18.50	901.63	36.22	21.28
300	1400	6.13	19.40	947.63	38.02	22.18
350	800	6.93	15.80	730.13	27.12	17.53
350	900	6.93	16.70	776.13	28.92	18.43
350	1000	6.93	17.60	822.13	30.72	19.33
350	1100	6.93	18.50	868.13	32.52	20.23
350	1200	6.93	19.40	914.13	34.32	21.13
350	1300	6.93	20.30	960.13	36.12	22.03
350	1400	6.93	21.20	1006.13	37.92	22.93
400	800	7.73	17.60	788.63	27.02	18.28
400	900	7.73	18.50	834.63	28.82	19.18
400	1000	7.73	19.40	880.63	30.62	20.08
400	1100	7.73	20.30	926.63	32.42	20.98
400	1200	7.73	21.20	972.63	34.22	21.88
400	1300	7.73	22.10	1018.63	36.02	22.78
400	1400	7.73	23.00	1064.63	37.82	23.68
450	800	8.53	19.40	847.13	26.92	19.03
450	900	8.53	20.30	893.13	28.72	19.93
450	1000	8.53	21.20	939.13	30.52	20.83
450	1100	8.53	22.10	985.13	32.32	21.73
450	1200	8.53	23.00	1031.13	34.12	22.63
450	1300	8.53	23.90	1077.13	35.92	23.53
450	1400	8.53	24.80	1123.13	37.72	24.43
500	800	9.33	21.20	905.63	26.82	19.78
500	900	9.33	22.10	951.63	28.62	20.68
500	1000	9.33	23.00	997.63	30.42	21.58
500	1100	9.33	23.90	1043.63	32.22	22.48
500	1200	9.33	24.80	1089.63	34.02	23.38
500	1300	9.33	25.70	1135.63	35.82	24.28
500	1400	9.33	26.60	1181.63	37.62	25.18

Çizelge 9.3. Kasaplık Erkek Sığırların Günlük Besin Madde Gereksinmeleri (NRC,1984)

CA (kg)	CAK (g/gün)	KM Kg/gün	ME Mcal/gün	HP g/gün	Ca g/gün	P g/gün
150	800	4.21	9.89	581.52	27.41	12.31
150	900	4.21	10.58	611.32	29.41	12.97
150	1000	4.21	11.27	641.12	31.41	13.63
150	1100	4.21	11.96	670.92	33.41	14.29
150	1200	4.21	12.65	700.72	35.41	14.95
150	1300	4.21	13.34	730.52	37.41	15.61
150	1400	4.21	14.03	760.32	39.41	16.27
200	800	5.06	11.89	621.02	27.23	13.41
200	900	5.06	12.58	650.82	29.23	14.07
200	1000	5.06	13.27	680.62	31.23	14.73
200	1100	5.06	13.96	710.42	33.23	15.39
200	1200	5.06	14.65	740.22	35.23	16.05
200	1300	5.06	15.34	770.02	37.23	16.71
200	1400	5.06	16.03	799.82	39.23	17.37
250	800	5.91	13.89	660.52	27.06	14.51
250	900	5.91	14.58	690.32	29.06	15.17
250	1000	5.91	15.27	720.12	31.06	15.83
250	1100	5.91	15.96	749.92	33.06	16.49
250	1200	5.91	16.65	779.72	35.06	17.15
250	1300	5.91	17.34	809.52	37.06	17.81
250	1400	5.91	18.03	839.32	39.06	18.47
300	800	6.76	15.89	700.02	26.88	15.61
300	900	6.76	16.58	729.82	28.88	16.27
300	1000	6.76	17.27	759.62	30.88	16.93
300	1100	6.76	17.96	789.42	32.88	17.59
300	1200	6.76	18.65	819.22	34.88	18.25
300	1300	6.76	19.34	849.02	36.88	18.91
300	1400	6.76	20.03	878.82	38.88	19.57
350	800	7.61	17.89	739.52	26.71	16.71
350	900	7.61	18.58	769.32	28.71	17.37
350	1000	7.61	19.27	799.12	30.71	18.03
350	1100	7.61	19.96	828.92	32.71	18.69
350	1200	7.61	20.65	858.72	34.71	19.35
350	1300	7.61	21.34	888.52	36.71	20.01
350	1400	7.61	22.03	918.32	38.71	20.67
400	800	8.46	19.89	779.02	26.53	17.81
400	900	8.46	20.58	808.82	28.53	18.47
400	1000	8.46	21.27	838.62	30.53	19.13
400	1100	8.46	21.96	868.42	32.53	19.79
400	1200	8.46	22.65	898.22	34.53	20.45
400	1300	8.46	23.34	928.02	36.53	21.11
400	1400	8.46	24.03	957.82	38.53	21.77
450	800	9.31	21.89	818.52	26.36	18.91

450	900	9.31	22.58	848.32	28.36	19.57

Çizelge 9.3'ün devamı

CA (kg)	CAK (g/gün)	KM Kg/gün	ME Mcal/gün	HP g/gün	Ca g/gün	P g/gün
450	1000	9.31	23.27	878.12	30.36	20.23
450	1100	9.31	23.96	907.92	32.36	20.89
450	1200	9.31	24.65	937.72	34.36	21.55
450	1300	9.31	25.34	967.52	36.36	22.21
450	1400	9.31	26.03	997.32	38.36	22.87
500	800	10.16	23.89	858.02	26.18	20.01
500	900	10.16	24.58	887.82	28.18	20.67
500	1000	10.16	25.27	917.62	30.18	21.33
500	1100	10.16	25.96	947.42	32.18	21.99
500	1200	10.16	26.65	977.22	34.18	22.65
500	1300	10.16	27.34	1007.02	36.18	23.31
500	1400	10.16	28.03	1036.82	38.18	23.97

BÖLÜM X

10. KOYUN BESLEME

Dünyada koyun üretimi genellikle meralatmaya dayalıdır. Bu nedenle verimlilik meraların, büyük otlakların kaba yem üretim durumlarına bağımlıdır. Bütün hayvanlarda olduğu gibi koyun üretiminde de en büyük maliyet kaynağı yemdir. Üreticilerin üretimi optimumda tutarken, yem maliyetlerini mümkün olduğunca azaltmaları gerekmektedir.

Koyunların besin madde gereksinmeleri birçok araştırmacı ve araştırma kuruluşu tarafından incelenmiş ve ortaya konmuştur. Ancak bu gereksinmeler bir rehber olarak alınmalı, bir standart olarak kabul edilmemelidir.

10.1. Koyunların Besin Madde Gereksinmeleri

Koyunlar için önemli besin maddeleri diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi su, enerji, protein, mineral maddeler ve vitaminlerdir. Bu gereksinmeler tek tek bu kısımda incelenecektir.

10.1.1. Su Gereksinmesi

Su çoğu kez üzerinde durulmayan bir besindir. Fakat hayat için gerekli olan en önemli besin maddelerindendir. Temiz, taze ve uygun sıcaklıkta temin edilen su hayvanların yem tüketiminin optimize edilmesinde önemli rol oynar. Suyun vücutta üç önemli rolü vardır.

1. Vücut sıcaklığının korunması,
2. Besin maddelerinin ve artık metabolitlerin taşınması,
3. Kimyasal reaksiyonlar için ortam hazırlaması.

Su tüketimindeki yetersizlik kaba ve kesif yem tüketiminin ve buna bağlı olarak da performansın düşmesine neden olur. Su yetersizliği diğer besin madde yetersizliklerinden çok daha önce hayvanın ölümüne neden olur.

Koyunlarda su tüketimi kuru madde tüketiminin yaklaşık 2-4 katı kadardır. Tüketim çevre sıcaklığına bağlı olarak önemli düzeyde değişir.

Ayrıca rasyondaki protein düzeyi (azot boşaltımı), mineral düzeyi (ozmotik denge) ve su sıcaklığına bağlı olarak da su tüketimi önemli miktarda değişir. Koyunlar %1.5'a kadar tuz içeren suları tolere edebilirler. %1'e kadar olan rasyon tuz konsantrasyonu da tolere edilebilir. Rasyon tuzunun tolere edilmesinde en önemli faktör hayvanın su tüketimidir. Çevre sıcaklığının 21°C ın üzerine çıkınca su tüketimi artarken, -6°C ın altında ise düşer. Su tüketimini etkileyen diğer önemli bir faktör de yemin su içeriğidir. İdeal su sıcaklığı 7-13°C arasıdır. Sürekli akan su en iyi uygulamadır. Fakat özellikle soğuk iklimlerde çok soğuk su tüketimi de vücut sıcaklığının korunması için fazla yem tüketimine neden olur.

Besideki kuzularda sürekli ve temiz su temini önemlidir. Bu hayvanlar sık ve fazla miktarlarda su tüketerek daha az sindirim problemi yaşarlar, idrar taşı oluşum riskini azaltırlar ve günde 1-2 kez su verilenlere göre yemden daha iyi yararlanırlar.

10.1.2. Enerji Gereksinmesi

Yetersiz enerji hayvanın performansını diğer besin maddelerinden daha fazla sınırlar. Enerji gereksinmesi hayvanın fizyolojik durumu ve üretim aşamasına bağlı olarak önemli düzeyde değişir. Yeterli enerji temini özellikle gebeliğin sonunda büyük önem taşır. Enerji yetersizliği çoğu kez protein ve mineral eksiklikleri ile karıştırılır. Bir koyunun enerji gereksinmesi iyi kaliteli mera, kuru ot veya silajla çoğu kez karşılanabilir. Ek enerji koyunlar için genellikle doğum öncesi gebeliğin son haftalarında ve doğum sonrası laktasyonun ilk haftalarında gerekir. Ayrıca dişi hayvanların kondisyonlarının iyileştirilmesinde, çiftleşme döneminde erkekler ve besideki kuzlarda da ek enerjiye gereksinim duyulur. NRC (1985b)'e göre koyunların enerji ve diğer besin madde gereksinmeleri Çizelge 10.1'de sunulmuştur.

Çizelge 10.1. Koyunların Günlük Besin Madde Gereksinmeleri (NRC, 1985b).

CA, kg	CAK, g/gün	KMT, kg/gün	KMT, %CA	ME, Mcal/gün	HP, g/gün	Ca, g/gün	P, g/gün	Vitamin A IU/gün	Vitamin E IU/gün
Sağmal Koyun-Yaşama Payı Gereksinmesi									
50	10	1.0	2.0	2.0	95	2.0	1.8	2350	15
60	10	1.1	1.8	2.2	104	2.3	2.1	2820	16
70	10	1.2	1.7	2.4	113	2.5	2.4	3290	18
80	10	1.3	1.6	2.6	122	2.7	2.8	3760	20
90	10	1.4	1.5	2.8	131	2.9	3.1	4230	21
Flushing- çiftleştime sezonundan 2 hafta önce ve çiftleştirme sezonunda 3 haftalık dönemdeki koyunlar									
50	100	1.6	3.2	3.4	150	5.3	2.6	2350	24
60	100	1.7	2.8	3.6	157	5.5	2.9	2820	26
70	100	1.8	2.6	3.8	164	5.7	3.2	3290	27
80	100	1.9	2.4	4.0	171	5.9	3.6	3760	28
90	100	2.0	2.2	4.2	177	6.1	3.9	4230	30
Laktasyonda olmayan gebeliğin ilk 15 haftasındaki koyunlar									
50	30	1.2	2.4	2.4	112	2.9	2.1	2350	18
60	30	1.3	2.2	2.6	121	3.2	2.5	2820	20
70	30	1.4	2.0	2.8	130	3.5	2.9	3290	21
80	30	1.5	1.9	3.0	139	3.8	3.3	3760	22
90	30	1.6	1.8	3.2	148	4.1	3.6	4230	24
Gebeliğin son 4 haftasında %130-150 kuzulama oranı beklenen veya laktasyonun son 4-6 haftasında tekiz kuzu emziren koyunlar									
50	180 (45)	1.6	3.2	3.4	175	5.9	4.8	4250	24
60	180(45)	1.7	2.8	3.6	184	6.0	5.2	5100	26
70	180(45)	1.8	2.6	3.8	193	6.2	5.6	5950	27
80	180(45)	1.9	2.4	4.0	202	6.3	6.1	6800	28
90	180(45)	2.0	2.2	4.2	212	6.4	6.5	7650	30
Gebeliğin son 4 haftasında olan ve %180-225 kuzulama oranı beklenen koyunlar									
50	225	1.7	2.4	4.0	196	6.2	3.4	4250	26
60	225	1.8	2.2	4.2	205	6.9	4.0	5100	27
70	225	1.9	2.0	4.4	214	7.6	4.5	5950	28
80	225	2.0	1.9	4.7	223	8.3	5.1	6800	30
90	225	2.1	1.8	5.0	232	8.9	5.7	7650	32

Çizelge 10.1'in devamı

CA, kg	CAK, g/gün	KMT, kg/gün	KMT, %CA	ME, Mcal/gün	HP, g/gün	Ca, g/gün	P, g/gün	Vitamin A IU/gün	Vitamin E IU/gün
Laktasyonun 6-8 haftalık döneminde olan tekiz kuzu emziren koyunlar veya laktasyonun son 4-6 haftasında olan ikiz kuzu emziren koyunlar									
50	-25 (90)	2.1	3.2	4.9	304	8.9	6.1	4250	32
60	-25 (90)	2.3	2.8	5.4	319	9.1	6.6	5100	34
70	-25 (90)	2.5	2.6	5.9	334	9.3	7.0	5950	38
80	-25 (90)	2.6	2.4	6.1	344	9.5	7.4	6800	39
90	-25 (90)	2.7	2.2	6.3	353	9.6	7.8	7650	40
Laktasyonun ilk 6-8 haftasında ikiz kuzu emziren koyunlar									
50	110	2.4	4.8	5.6	389	10.5	7.3	5000	36
60	132	2.6	4.3	6.1	405	10.7	7.7	6000	39
70	154	2.8	4.0	6.6	420	11.0	8.1	7000	42
80	176	3.0	3.8	7.0	435	11.2	8.6	8000	45
90	198	3.2	3.6	7.5	450	11.4	9.0	9000	48
Dişi Toklular									
Laktasyonda olmayan ve gebeliğin ilk 15 haftasında									
40	88	1.4	3.5	3.0	156	5.5	3.0	1880	21
50	110	1.5	3.0	3.2	159	5.2	3.1	2350	22
60	132	1.6	2.7	3.4	161	5.5	3.4	2820	24
70	154	1.7	2.4	3.6	164	5.5	3.7	3290	26
Gebeliğin son 4 haftasında olan ve %100-120 kuzulama oranı beklenenler									
40	88	1.5	3.8	3.4	187	6.4	3.1	3400	22
50	110	1.6	3.2	3.6	189	6.3	3.4	4250	24
60	132	1.7	2.8	3.9	192	6.6	3.8	5100	26
70	154	1.8	2.6	4.1	194	6.8	4.2	5950	27

Çizelge 10.1'in devamı

CA, kg	CAK, g/gün	KMT, kg/gün	KMT, %CA	ME, Mcal/gün	HP, g/gün	Ca, g/gün	P, g/gün	Vitamin A IU/gün	Vitamin E IU/gün
Gebeliğin son 4 haftasında olan ve %130-175 kuzulama oranı beklenen koyunlar									
40	88	1.5	3.8	3.6	202	7.4	3.5	3400	22
50	110	1.6	3.2	3.8	204	7.8	3.9	4250	24
60	132	1.7	2.8	4.0	207	8.1	4.3	5100	26
70	154	1.8	2.6	4.1	210	8.2	4.7	5950	27
Laktasyonun ilk 6-8 haftasında tekiz kuzu emzirenler (sütten kesim 8 haftalık yaş)									
40	88	1.7	4.2	4.0	257	6.0	4.3	3400	26
50	110	2.1	4.2	5.0	282	6.5	4.7	4250	34
60	132	2.3	3.8	5.5	295	6.8	5.1	5100	38
70	154	2.5	3.6	6.0	301	7.1	5.6	5450	40
Laktasyonun ilk 6-8 haftasında ikik kuzu emzirenler (Sütten kesim 8 haftalık yaş)									
40	88	2.1	5.2	5.2	306	8.4	5.6	4000	32
50	110	2.3	4.6	5.7	321	8.7	6.0	5000	34
60	132	2.5	4.2	6.2	336	9.0	6.4	6000	38
70	154	2.7	3.9	6.6	351	9.3	6.9	7000	40
Dişi kuzu ve toklular (sütten kesilmiş)									
30	66	1.2	4.0	2.8	185	6.4	2.6	1410	18
40	88	1.4	3.5	3.3	176	5.9	2.6	1880	21
50	110	1.5	3.0	3.2	136	4.8	2.4	2350	22
60	132	1.5	2.5	3.2	134	4.5	2.5	2820	22
70	154	1.5	2.1	3.2	132	4.6	2.8	3290	22
Koç kuzu ve toklular (sütten kesilmiş)									
40	88	1.8	4.5	4.1	243	7.8	3.7	1880	24
60	132	2.4	4.0	5.5	263	8.4	4.2	2820	26
80	176	2.8	3.5	6.4	268	8.5	4.6	3760	28
100	220	3.0	3.0	6.9	264	8.2	4.8	4700	30

Enerji kaynağı olarak kullanılan tane yemler, arpa, mısır, buğday, yulaf ve darı gibi buğdaygillerdir. Laktasyonun başında sağmal koyunun bir kısım enerji gereksinmesi vücut yağı ile karşılanabilir.

10.1.3. Protein Gereksinmesi

Çoğu durumda rasyondaki protein düzeyi protein kalitesinden daha büyük önem taşır. Ruminantlar rasyonlarındaki NPN'i yüksek kaliteli mikrobiyel proteine çevirme yeteneğine sahiptirler. Bu nedenle ince bağırsaklarda sindirim için mevcut olan proteinler mikrobiyel protein ve rumendeki yıkımdan kurtulan yem proteininden oluşur. Mikrobiyel protein sentezi normalde bir koyunun gereksinmesini karşılayacak düzeydedir. Mikrobiyel protein sentezi, gerekli yapıcı elemanların (sindirilebilir organik madde, sindirilebilir N, S ve P gibi.) temin edilmesine bağlıdır. Ancak yüksek süt verimli koyunlarda laktasyonun başındaki yüksek gereksinme ve genç kuzularda rumen aktivitesi yetersizliği nedeniyle mikrobiyel protein sentezi hayvanların protein gereksinmesini karşılamaktan uzak olabilir.

Eğer tüm rasyon yeşil yemlerden oluşuyor ise her sınıf koyunun protein gereksinmesi problemsiz karşılanabilir. Fakat merada vejatasyon ilerlediği, hayvanlara sadece kuru ot veya enerjice zengin yemler verildiği zaman ek proteine gereksinim olabilir.

Yüksek proteinli yem hammaddeleri genellikle kuzu alıştırma (creep feeding karmalarında) yemlerinde kullanılır. Çünkü bunlar genelde lezzetli, iştahı ve sindirim aktivitesini artırıcı etkiye sahiptirler.

10.1.4. NPN Kullanımı

Protein yemleri enerji yemlerinden daha pahalıdır. O nedenle ucuz protein kaynakları olarak NPN maddeler kullanılmaktadır. Rasyonlarda enerji yetersizliği ve protein fazlalığı söz konusu ise proteinler enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ancak proteinlerin enerji kaynağı olarak kullanılma etkinliği düşüktür. NPN kullanımını sınırlayan en önemli faktör rasyonun enerji düzeyidir. Enerji düzeyi düşük olan rasyonlarda NPN maddeleri kullanılmamalıdır. Bu amaçla kullanılan en yaygın madde üredir. Üre rumende NH_3-N dönüşür ve mikroorganizmalar bu azotu mikrobiyel protein sentezi için

kullanırlar. Sonra mikrobiyel protein sindirim sisteminin aşağı kısımlarında enzimatik olarak yıkılır ve ince bağırsaklardan aminoasitler absorbe edilir.

Üre kullanımından iyi sonuç alınabilmesi için daha öncede değinildiği gibi rasyonun kolay yıkılabilir karbonhidrat içeriğinin yüksek olması gerekir. Ayrıca şu hususların göz önünde bulundurulması gerekir;

1. Toplam rasyonun %1'inden fazla veya kesif yem karmasının %3 ünden fazla üre kullanılmamalıdır.
2. Silaj yapımında %1'den fazla üre kullanılmamalıdır.
3. Kuzu büyütme yemlerinde üre kullanılmamalıdır.
4. Hayvanlar kademeli olarak 2-3 haftalık bir dönemde alıştırılarak üreli rasyona geçilmelidir.
5. Rasyona üre katılırken üre ile aynı fiziksel forma sahip maddelerle karıştırılmalıdır. Zira homojen karışım problemi ortaya çıkabilir. Bu ise hayvanlarda üre zehirlenmesine neden olabilir.
6. Üre içeren yemler hayvanlara bir kaç öğünde ve düzenli aralıklarda verilmelidir. Tercihen serbest yemleme yapılması önerilir.

10.1.5. Mineral Madde Gereksinmeleri

Koyunlar için esansiyel olduğu gösterilmiş yaklaşık 15 mineral madde vardır. Bunlar Na, Cl, Ca, P, Mg, K, S, Co, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Se, Zn'dur. Bir kısım minerallere duyulan gereksinmeler tam olarak belirlenmiş olmasına rağmen, bu gereksinmeler, mineralin doğasına, miktarına ve diğer minerallerin konsantrasyonuna bağlı olarak büyük oranda değişir. Bazı mineraller (Ca-P; Cu-Mo gibi) birbirleriyle özel interaksiyonlara sahiptirler. Bu nedenle gereksinmeler incelenirken bu koşullarında göz önünde bulundurulması gerekir. Koyunlar normal meralama ve yemlenme koşulların da mineral gereksinmelerinin çoğu karşılanır. Ancak genellikle tuz ve P eksikliği gözlenir.

Genellikle koyunlar için mineralize edilmiş tuz kaynakları serbest olarak verilir. Bu kaynaklar için önemle üzerinde durulması gereken konu Cu konsantrasyonunun yüksek olmamasıdır. Diğer türler (sığır, domuz, kanatlı) için hazırlanan iz mineral katkılarının Cu

konsantrasyonları koyunların gereksinmelerinin çok üzerindedir ve Cu toksisitesi ortaya çıkabilir.

10.1.5.1. Tuz Gereksinmesi

Tuz vücutta bazı düzenleme fonksiyonları yapar. Tuz yetersizliği varsa yem tüketimi, su tüketimi, süt verimi ve büyüme hızı düşebilir. Tuz ucuz bir kaynaktır. Ancak bazı durumlarda üzerinde fazla durulmayarak yönetim hatası yapılmaktadır. Tuz eksikliğine maruz kalan hayvanlar yemlik ve duvarları gevmeye ve yalamaya çalışırlar. Ayrıca tuz eksikliğinde zehirli bitki tüketme riski artar. Koyunlar blok şeklinde verilen yalama taşlarını yalama yerine ısırmayı tercih ederler ve çoğu kez dişlerini kırarlar. Bu nedenle yalama taşı şeklinde hazırlanan mineral preparatlarının yumuşak bir formda olmasına özen gösterilmelidir.

Koyun ve kuzular için hazırlanan TMR (Total mixed ration; kaba ve kesif yemin karıştırılarak hazırlandığı rasyon) tuz düzeyi %0.5 -1 arasında olmalıdır. Ergin koyunlar günde 10-15 g tuzu günlük olarak tüketebilirler.

10.1.5.2. Bakır

Bakır sinir sistemi için gereklidir. Deri, kıl ve yün pigmentasyonuna müdahale eder, bazı enzimatik reaksiyonlarda kofaktör olarak görev üstlenir. Özellikle sinir ve kas fonksiyonu için esansiyeldir. Cu gereksinmesi ve bakır zehirlenmesine neden olacak doz arasında çok ince bir denge vardır. Koyunlar Cu zehirlenmesine çok açıktırlar ve çok sık rastlanır. Bu genellikle mineral katkısını yanlış kullanmaktan kaynaklanır. Rasyondaki Mo düzeyi Cu gereksinmesini etkileyen önemli bir faktördür. Ayrıca yemin S düzeyi de Cu kullanımı için önemli bir faktördür. Mo ve S, Cu ile çözünmez kompleksler oluşturmak suretiyle Cu kullanımını etkilerler. Emilim düşer gereksinme yükselir. S düzeyi kullanılabilir Cu mevcudiyeti üzerinde bağımsız bir etkiye sahiptir. Ancak Mo etkisi S düzeyine bağlı olarak değişebilir. Yani yüksek S, Cu kullanımını etkileyerek gereksinmeyi artırır. Fakat yüksek Mo tüketiminin Cu üzerindeki etkisi, eğer S tüketimi de yüksekse daha fazladır. Rasyon Mo düzeyine bağlı olarak koyunların Cu gereksinmesindeki değişim Çizelgede 10.2'de verilmiştir.

Kuzularda bakır eksikliğinde genellikle sinir sistemi bozukluğu ile karakterize edilen neonatal ataksi (swayback) gözlenir. Hastalık doğumdan 2-6 hafta sonra ortaya çıkar. Emen kuzularda kas koordinasyonsuzluğu arka ayaklarda kısmi felç en açık semptonlardır. Ergin koyunlarda eksiklik durumunda deri ve yapağıda pigmentasyon bozukluğu, yapağının elastikiyetini kaybetmesi, ondülasyonun azalması, dayanıklılığın düşmesi söz konusudur. Ayrıca yapağı boyanma yeteneğinide kaybedebilir.

Çizelge 1. Rasyon Mo düzeyine bağlı olarak koyunların Cu gereksinmesi (ARC, 1980).

Rasyon Mo düzeyi, ppm	Büyüme	Gebelik	Laktasyon
<1	8-10 ppm	9-11 ppm	7-8 ppm
>3	17-21 ppm	19-23 ppm	14-17 ppm

Depigmentasyon (kırlaşma) Cu yetersizliği yanında, fazla Mo tüketimiyle de gözlenir. Diğer semptonlar anemi, osteoporozis, kemik zayıflığı, üreme performansında düşme olarak tanımlanabilir.

Fazla bakır tüketimi, kırmızı kan hücrelerinin hemolizine, hemoglobinüriye neden olarak fazla tüketime başladıktan 3-6 hafta sonra genellikle ölüme neden olur. Genellikle üretilen kesif yemlerde 25-35 ppm Cu bulunur. Eğer vitamin, mineral takviyesi yapılmışsa bu miktar fazla olabilir. Hatta rasyon Mo içeriği 1 ppm in altında ise rasyon 7-8 ppm Cu içeren hammaddelerden hazırlansa bile zehirlenme sorunu ortaya çıkabilir.

Cu zehirlenmesinin tedavisinde 100 mg amonyum molibdat ve 1 g sodyum sülfat 20 ml suda çözülerek günlük olarak içirilmelidir. Bu uygulama hayvanın hayatını devam ettirmesini sağlamak içindir. Eğer hayvan ölmezse rasyon değiştirilmeli yeni rasyon kuru maddede 5 ppm Cu, 3 ppm Mo ve %0.2 S olacak şekilde düzenlenmelidir.

10.1.5.3.Selenyum

Selenyum içinde Cu da olduğu gibi toksik düzeyle gereksinme arasında çok dar bir sınır vardır. Rasyon 0.1 ppm Se içeriyorsa eksiklik söz konusu olurken, 2 ppm'in üzerindeki doz hayvanların tolere edebileceğinin üzerindedir.

Beyaz kas hastalığı kuzularda Se ve vitamin E eksikliğinde ortaya çıkar. Se eksikliği koyunlarda üremede bozulmaya ve kuzu

ölümlerinde de artmaya neden olabilir. Bu eksiklik belirtileri ticari Se ve vitamin E preparatları uygulanmasıyla önlenebilir. Hayvanlara Se sağlamanın en güzel yolu iz minerallerce zenginleştirilmiş tuz preparatlarının kullanılmasıdır. Se preparatları kullanılırken üretici firma ve veteriner uyarılarının dikkate alınması gerekir.

10.1.6. Vitaminler

Koyunlarda genellikle yağda eriyen vitaminlere (A, D, E ve K) gereksinim duyulur. B grubu vitaminler rumende sentezlenirler. Kaba yemler ve diğer yemler genellikle koyunların ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli miktarda vitaminler içerirler. Ancak vitamin A, normal olarak bitkilerde β-karoten olarak bulunmaktadır. Hayvan β-karoteni vücudunda vitamin A'ya çevirip depolayabilir. Ancak bazan kurak bölgelerde, mevsimlerde otlatılan veya entansif besideki hayvanlarda eksiklik belirtileri görülebilir. Otlatılan veya yeşil yem alan hayvanlarda vitamin eksikliği problemleri genellikle gözlenmez.

Vitamin D eksikliği de içeride barındırılan hayvanlarda gözlenebilir. Hayvanlar dışarıda güneş ışığı yardımıyla yeterli miktarda vitamin D deposu oluşturabilirler.

10.2. Vücut Kondisyon Skoru

Koyun üretiminin pratiğinde hayvanların beslenmesi, besleme durumunun izlenmesi, üretimin optimum düzeyde tutulması açısından hayvanların kondisyonlarının bilinmesi hayati bir önem taşır.

Canlı hayvanlarda vücut kondisyonunun belirlenmesi kesin bir olgu değildir. Vücut kondisyon skoru son kaburga üzerinde elle yapılan yoklama ile göz kası derinliği ve yağ kalınlığı üzerinden değerlendirme yapılarak subjektif olarak belirlenir. Metod subjektif olup genellikle tecrübeye dayanır. Genellikle zayıftan yağlıya doğru en düşük 1 ve en yüksek 5 puan verilerek hayvanlar değerlendirilir.

Kondisyon skorlarında hayvanların tanımı;

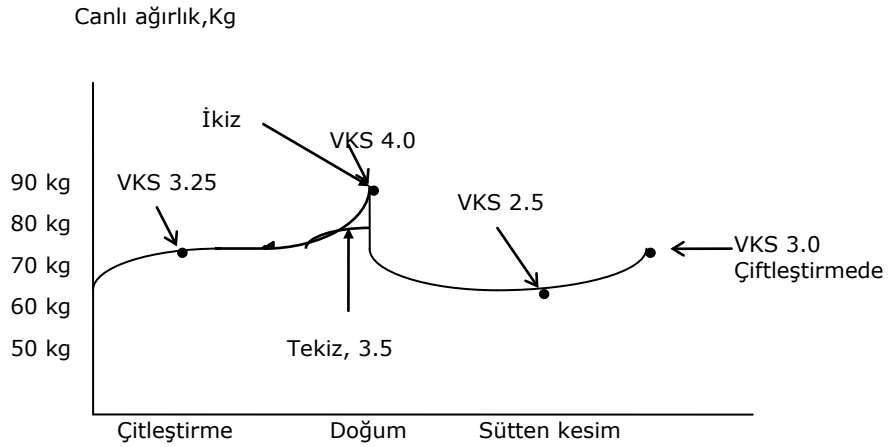
1 Puan: Kaburga üzerindeki yağı belirlemek mümkün değildir. Hayvan çok zayıftır. Omur spinleri çok belirgindir.

2 Puan: Göz kası derinliği orta düzeydedir. Çok az bir kabuk yağı vardır. Bel omurlarının uçları keskindir ve altına parmak uçları kolaylıkla girer. Omur spinleri belirgindir.

3 Puan: Omur spinleri çok az belirgindir ve yumru şeklinde görülür, ancak elle yoklandığında hissedilir. Orta düzeyde bir yağ kalınlığı vardır. Bel omurlarının uçları düzdür. Bel omurlarının uçlarını hissetmek için parmak uçlarının biraz bastırılması gerekir.

4 Puan: Omur spinleri ancak parmak uçları bastırılınca hissedilir. Göz kası doludur, üzerinde kalın bir yağ tabakası vardır. Bel omurlarının uçları hissedilemez.

5 Puan: Göz kası üzerinde çok kalın bir yağ tabakası vardır, kuyruk ve bel bölgesi aşırı yağlıdır. Omur spini ve bel omurunun uçları hissedilemez.



Şekil 2. 70 kg canlı ağırlığa sahip bir damızlık dişi koyunun faklı üretim periyotlarındaki optimum canlı ağırlık ve vücut kondisyon (VKS) skorları (Glimp, 1991).

Çiftleştirme zamanında koyunun 3.0-3.5 puanlık bir skora sahip olması gerekir. Kondisyon skorunun bilinmesi hayvanların beslenmesi, üreme ve metabolik problemlerin önlenmesi bakımından çok faydalıdır. Koyunlar kondisyon skorlarına göre gruplandırılabilir ve uygun şekilde yönetilebilir. Örneğin çiftleştirme sezonunda 3.0 puandan düşük kondisyona sahip hayvanlara flushing uygulanması ile üreme performansında ilerleme sağlanabilirken, 3.5'dan daha fazla kondisyon puanına sahip olan koyunlarda ovulasyon oranı ve gebelik oranında ilerleme olmamaktadır. Bununla birlikte gebeliğin son 4-6 haftasında hayvanların gruplandırılması daha kritik bir anlam taşır. Tekiz gebe hayvanların en az 3.5 ve ikiz gebe olan hayvanların da en az 4.0 kondisyonlu olması gerekir (Şekil 10.1). Bu değerlerden düşük

kondisyona sahip olan koyunlarda yavrular daha cılız ve süt verimi de daha düşük olabilir. Kondisyon skorunun 4.0'ün üzerinde olması da güç doğum, meme bezlerinin yağlanması ve gebelik toksemisi riskini artırır.

10.3. Pratik Koyun Besleme

Koyun üretiminde beslemenin yönetimi en önemli yönetsel faaliyetlerden biridir. Sağmal koyunların iyi beslenmesi, üremenin, süt veriminin daha iyi olması ve sütten kesilmiş daha hızlı canlı ağırlık kazanan daha fazla kuzu elde edilmesi için büyük önem taşır. Besleme yetersizliğine maruz kalan hayvanlara göre iyi beslenmiş durumda olan koyunlardan elde edilen kuzular daha sağlıklı, enfeksiyonlara ve hastalıklara karşı daha dirençli olmaktadırlar.

Optimum yemleme sistemi, barınakta tutulan ve sürekli hasat edilen yemlere bağımlı olan veya otlak ve meralarda tutulan, ek yemle yapılan sürülerde farklılık gösterir. Meraya bağımlı olan sürülerin verimliliği üzerinde mera kalitesi belirleyici bir rol oynar.

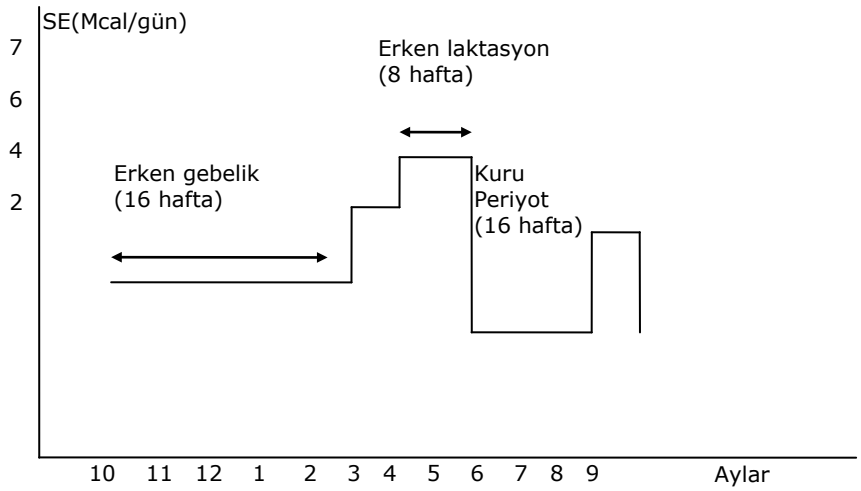
Yıl boyunca yetiştirme periyodunun herhangi bir aşamasındaki besleme durumu verimliliği etkiler. Çiftleşme mevsiminden önceki ve sonraki birkaç hafta elde edilecek kuzu sayısını, gebelik süresince yapılan besleme canlı doğacak kuzu sayısını ve bu da doğrudan kuzunun sütten kesime kadarki yaşama gücünü etkiler. Laktasyon sırasındaki uygun besleme yeterli süt verimi için büyük önem taşır. Sütten kesimden sonraki besleme koyunun gelecek sezon için vücut rezervlerinin oluşturulması ve diğer bir üreme siklusuna hazırlanması açısından üzerinde durulması gereken bir konudur.

Sağmal koyunların beslenmesinde üretim aşamalarında besin madde gereksinmelerinin bilinmesi büyük önem arz eder. Hayvanın hangi dönemde bulunduğunun bilinmesi, buna göre hayvanların yemlenmesini ve besin madde gereksinmesinin karşılanmasını kolaylaştırır.

Koyunlarda üretim sezonu, yetiştirme ve besleme pratiği açısından genellikle 5 farklı aşamada incelenebilir.

1. Yaşama payı (kuru dönem)
2. Çiftleşme sezonu (Flushing)
3. Gebeliğin başı
4. Gebeliğin sonu
5. Erken laktasyon

Genelde sürü yönetimi ve özelde de yemlemenin yönetimi belirtilen dönemlere göre değiştirilmelidir. Besleme bakımından gereksinmeler yaşama payı dönemi (kuru periyot) ve gebeliğin başında en azdır. Gebeliğin sonunda ve laktasyonun başında özellikle hayvan çoğuz gebe ise ve çoğuz kuzu emziriyor ise gereksinmeler de çok yüksektir (Şekil 10.2).



Şekil 10.2. 65-70 kg canlı ağırlığa sahip damızlık dişi bir koyunun değişik üretim aşamalarındaki günlük ortalama sindirilebilir enerji gereksinmesi (NRC, 1985b).

10.3.1. Kuru Dönem(16 hafta)

Bu dönemde önemli olan hayvanın canlı ağırlığının korunmasıdır. Bir başka deyişle hayvan yaşama payı gereksinme düzeyinde beslenebilir. Bu dönemde herhangi bir verim elde edilmez. Diğer bütün dönemler için gereksinmeler bu dönemdeki gereksinmelerden yüksektir. Bu dönem bazı üretim sistemlerinde (bir yılda iki, iki yılda üç kuzulatma yapılan) sıfıra düşebilir. Ancak normal üretim sisteminde bu süre yaklaşık 16 hafta kadardır. Ergin koyunlar bu süre zarfında yaşama payında beslenebilirler. 35 günlük çiftleşme sezonundaki beslemeden sonra hayvanlar 60-75 gün süreyle yine yaşama payında beslenebilir. Çünkü yavru gelişimi ihmal edilecek düzeydedir. Erken sütten kesme yaşama payında besleme yapılacak süreyi uzatabilir.

10.3.2. Çiftleşme Sezonu ve Flushing Beslemesi

Çiftleşme sezonu öncesinde ve sonrasında damızlık dişi koyunlarda yemleme düzeyinin artırılması Flushing olarak adlandırılır. Flushingin amacı ovulasyon ve gebelik oranını artırmak ve buna bağlı olarak kuzulama oranını yükseltmektir. Flushinge karşı cevap koyunun yaşına göre değişebilir. Yaşlı anaçlar ilkine doğum yapacaklara göre daha iyi cevap verirler. Ayrıca flushinge cevap hayvanın kondisyonu ile de ilgilidir. Eğer dişi koyun ergin ağırlığa çok yakın ise ve kondisyonu 3.0-3.5 ise flushing uygulamasına cevap vermezler. Normal ergin ağırlığından %5-10 daha hafif olan ve kondisyonu 2.5 veya daha az olan koyunlarda flushing ile iyi sonuçlar alınabilir. Kondisyonu çok iyi ve kondisyon puanı 3.5'un üzerinde olan hayvanlarda flushing uygulaması yağlanma nedeniyle olumsuz sonuçlara da neden olabilir. Bu bakımdan hayvanların kondisyon durumlarının gözlenmesi büyük bir önem taşır. Yüksek kondisyonlu hayvanlardaki negatif etki özellikle hava sıcaklığının yüksek olduğu çiftleşme sezonlarında daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Flushing, çiftleşme sezonundan 2 hafta önce başlayıp çiftleşme sezonunun bitiminden 2-4 hafta sonraya kadar uzatılabilir. Çiftleşmeden sonra yemlemeye devam edilmesi uterus duvarına embiryo tutunmasını kolaylaştırır ve erken embiryo ölümlerini azaltır. Flushingin çok uzatılması hem fizyolojik, hem de ekonomik açıdan gereksizdir. Hayvanın hem gebelik sırasında fazla yağlandırılmasından, hem de çok düşük düzeyde beslenmesinden mutlaka kaçınılmalıdır.

Eğer mera koşulları iyi değil ise ve hayvanlar laktasyonda iken ek yemle desteklenmemişlerse bir sonraki sezon için kondisyonlarını geri kazanamayabilirler. Ancak mera koşulları iyi ise genelde kondisyon problemi yaşanmaz. Flushing, daha önce de ifade edildiği gibi eğer gerekiyorsa çiftleşme sezonunda dişi hayvanların ek yemle desteklenmesi ve kondisyonunun iyileştirilmesidir. Çoğu kez flushingden tane yem ve protein takviyesi anlaşılmaktadır. Flushing iyi durumda olan meralarda da yapılabilir. Münavebeli otlatma veya hayvanların iyi durumda olan bir merada otlatılmasıyla da flushing uygulaması gerçekleştirilebilir. Örneğin mevsim koşullarına göre bir kaç biçim alınan ve kışlatmaya girecek yoncanın koyunlara otlatılmasıyla da flushing yapılabilir.

Koyun üretimi sadece meraya dayalı olarak yürütülüyor ve meraların durumları da iyi değilse bu meralarda otlatılan sürülerde

çok fazla ikizlik istenmez. Çünkü üretim tamamen bu meraların durumuna bağlıdır. Böyle bir merada elde edilecek süt, ikizlerin sağlıklı bir şekilde büyütülmesine izin vermekten uzak olduğu gibi bazen iklim faktörleri etkisiyle koyunun kendisinin sağlıklı kalmasına bile izin vermekten uzak olabilir. Ancak bu durum koyunların vücut kondisyonu 2.5 civarında olduğu zaman söz konusudur. Bu kondisyon düzeyinde maksimum ovulasyon gerçekleşmeyebilir, ancak 2.5 kondisyon puanına sahip olan koyunlarda mevcut kondisyon normal ovulasyonu, gebeliği ve embriyonun uterusa yerleşimini destekleyecek düzeydedir. Vücut kondisyonunun 2 veya altında olması durumunda ise ovulasyon ve gebelik oranı önemli düzeyde düşebilir ve embriyonun uterusa yerleşmesi aksayabilir, gebe kalma ve kuzulama oranı önemli düzeyde düşebilir.

Genel bir kural olarak canlı ağırlıktaki 4-5 kg'lık bir artış %2-2.5'luk bir kuzulama oranı artışı sağlamaktadır. Bu esas itibarıyle canlı ağırlığın bir etkisi değil, çiftleştirme dönemindeki flushingin dinamik etkisidir. Flushingin esas etkisini göstermesinin fizyolojik dayanakları;

1. Ovulasyon oranında artma,
2. Kızgınlıkta düzenlilik,
3. Kızgınlığın belirgin olması,
4. Embiryonun uterusa tutunmasında iyileşmedir.

Ovulasyon oranında artma kuzulama oranını yükseltirken, kızgınlığın düzenli ve belirgin olması da gebelik oranını artırarak yine kuzulama oranını yükseltir. Ayrıca düzenli ve belirgin kızgınlık, kuzulama sezonunun başında sürüde kuzulamanın toplulaşmasını da beraberinde getirir.

Flushing kuzulama oranını %10-20 oranında artırabilir. Ama bu düzey koşullara bağlı olarak büyük değişim gösterir.

10.3.3. Erken Gebelik

Gebeliğin ilk 40 günlük dönemindeki besleme durumu koyunlarda üreme açısından büyük önem taşır. Embiryo uterus duvarına yerleşmeden önce tamamen plesantal sıvının besin madde içeriğine bağımlıdır.

Çok düşük besleme düzeyi ve stres koşulları sıvı düzeyini ve sıvının besin maddesi içeriğini düşürebilir. Vitamin E ve Se eksikliği bu dönemde embiryo ölümlerine neden olan önemli faktörlerdendir. Düşük kondisyonlu koyunlar ve genç dişiler yetersiz beslemeye daha

duyarlıdırlar. Çok yüksek besleme düzeyi de bazı çevresel faktörlerle birlikte probleme neden olabilir. Özellikle sıcaklık stresi önemli bir faktördür. Yapılan çalışmalarda 12 saat gibi kısa bir süre 30°C'a maruz kalan yüksek kondisyonlu koyunlarda embriyonun uterus duvarına tutunmasından önceki aşamada büyük oranda embiryo kayıpları söz konusu olmaktadır. Aşırı kondisyonlu hayvanlarda yumurtalık yağlanması nedeniyle ovulasyondan sonra yumurtanın yumurtalıktan ovidukta göçü önlenebilir.

Yine östrojen içeren bazı baklagiller, bazı zehirli bitkiler (Gevengiller, bazı lüpen türleri) koyunlarda erken embriyo ölümlerine neden olabilir.

10.3.4. Gebeliğin Ortası

Gebeliğin 40. gününden 110-115. gününe kadar olan dönem genellikle hayvanlar yaşama payında beslenir. Fakat bu dönemde de hayvanların yemlenmesinde yaşama payı gereksinmesinden büyük sapmalar olmamalıdır.

Gebeliğin 40. gününde ve tekiz gebe olan normal kondisyonlu bir koyunda %7-10 canlı ağırlık kaybıyla herhangi önemli bir negatif etki gözlenmez. Ancak çoğuz gebe koyunların kondisyonları normal vücut kondisyonu ve ağırlığında tutulmalıdır. Kışın da meralarda tutulan koyunlarda enerji, protein ve fosfor yetersizliği en sık karşılaşılan sorundur.

Yüksek besleme düzeyinde tutulup fazla yağlandırılan dişi koyunlar gebeliğin son döneminde gebelik toksemisi ve doğum güçlüğü problemleri ile karşı karşıya kalınabilir. Gebelik toksemisi genellikle iyi durumda olan meralarda tutulan koyunlarda görülen bir problemdir. Bu meralarda hayvanlar gebeliğin ortasında fazla yağlanırlar; ancak gebeliğin sonuna doğru uygun besleme düzeyinde tutulmazlarsa toksemik durum ortaya çıkabilir. Daha çok kuzulamanın kışın gerçekleştiği sistemlerde bu durum yaygındır.

10.3.5. Gebeliğin Son Dönemi

Yaklaşık olarak fötüs gelişiminin 2/3'ü gebeliğin son 6 haftalık döneminde gerçekleşir. Bu dönemde rasyon protein düzeyi önemlidir. Zira fötüs gelişiminin ve kolostrumun büyük bir kısmı proteinden oluşur. Yaklaşan laktasyondaki yüksek enerji gereksinmesinin karşılanması için belli bir yağ rezervinin

oluşturulması için de enerji gereksinmesi büyük bir önem taşır. Gebeliğin son dönemine koyun 3.0-3.5 kondisyonla girmelidir. Bu dönemde tekiz gebelik için %12-15 ağırlık artışı, ikiz gebelik için %20 kadar ağırlık artışı beklenebilir.

Gebeliğin son 6 haftasına giren koyun için besleme durumu çok kritiktir. Eğer gebeliğin ortasında koyun %5 canlı ağırlık kaybederse, sonraki besleme düzeyi, kondisyon kazanımı, fötüsün gelişimi, yağ birikimi, meme bezlerinin gelişimi, kolostrum üretimi açısından önem taşır.

Fötüsteki toplam enerjinin %75'i protein şeklindedir ve kolostrum yaklaşık %20 protein içerir. Bu dönemde hayvana verilecek protein miktarı enerji tüketimine bağlıdır. Eğer hayvanın enerji gereksinmesi yeterince karşılanamıyorsa, hayvana verilen protein ek yemleri enerji üretimi amacıyla kullanılır. Ancak enerji gereksinmesi karşılanıyorsa proteinler fötal gelişme ve hayvanın ihtiyaçlarının karşılanması için kullanılır. Enerji yetersizliğinde rumende yıkılabilirliği fazla protein kaynakları verilmesi fötüs üzerinde zehirleyici etki yapabilir. Rumende ortaya çıkan NH_3 azotu rumenden absorbe edilerek kana geçer ve karaciğere taşınarak üreye dönüştürülür. Bu şekilde kanda amonyak ve üre azotu düzeyinin artması plesantal sıvıda da bu maddelerin artmasına neden olarak fötüsün zehirlenmesi sonucunu doğurabilir.

Gebeliğin sonunda iyi kaliteli yonca kuru otu ve baklagil karışımlarının kullanılması protein gereksinmesinin karşılanması için yeterlidir. Gebeliğin son dönemindeki besleme durumu fötal gelişimi ve kuzu doğum ağırlığını, süt verimini ve bunlara bağlı olarak kuzu gelişimini etkileyebilir. 3 kg'ın altında kuzu doğumuna neden olan koyun besleme koşulları kuzunun yaşama gücünün düşmesine neden olur. Gebeliğin son dönemindeki uygun besleme doğan kuzunun uygun enerji rezervlerine sahip olması, doğum stresi ve özellikle soğuk stresine karşı koyabilmesi açısından önemlidir. Gebeliğin son dönemindeki yetersiz besleme kolostrum üretimini etkileyebilir, laktasyonun gecikmesine, süt veriminin düşmesine ve fötüsün derisindeki folikül gelişiminin azalmasına neden olabilir. Bu faktörler esasen kuzunun yaşama gücüyle doğrudan ilgili olan faktörlerdir. Kuzu doğum ağırlığı kuzu kayıpları üzerinde en önemli etkendir. Doğum ağırlığı, ırk, ana yaşı, ikizlik ve besleme düzeyine büyük oranda bağımlılık gösterir. Bu etkenlerden kuzu doğum ağırlığı üzerinde ise en etkili olanı gebeliğin sonundaki besleme düzeyidir.

Kuzu doğum ağırlığındaki 1 kg düşüşün ölüm oranında yaklaşık %12 oranında bir artışa neden olduğu bildirilmektedir. Gebeliğin son döneminde ve tekiz gebe olan koyun, gebeliğin başındaki gereksinmeden %50 daha fazla yeme gereksinim duyarken, ikiz gebe koyun %75 daha fazla yeme gereksinim duyarlar. Daha önce de değinildiği gibi gebeliğin son döneminin en önemli problemi özellikle çoğuz gebeliği ve kondisyonu iyi olan koyunlarda ani yem değişimi, yeterince enerji sağlanmaması gibi nedenlerle yağ depolarının enerji kaynağı olarak kullanılması nedeniyle kanda keton maddeleri miktarının artması ve gebelik zehirlenmesinin ortaya çıkmasıdır. Bu hastalık genelde gebelik toksemisi, ikizlik hastalığı veya ketozis olarak bilinir. Çoğuz gebelikte hayvanın mide kapasitesi de düşük olduğundan hayvan yeterli enerjiyi alamayabilir. Ani yem değişikliği ile ortaya çıkan sindirim problemi, fazla kesif yem kullanımıyla ortaya çıkan asidoz problemi yağların enerji kaynağı olarak kullanılmasını sağlayarak toksemiye neden olabilir.

Gebelik sonundaki problemlerin çözümünde önerilebilecek yönetsel uygulama, sürüde hayvanların kondisyon durumlarına göre gruplandırılarak beslenmesidir. Bu gruplandırmalardaki kriterler;

1. Henüz büyümeye devam eden genç dişiler ve yaşlı fakat zayıf kondisyonlu olanlar,
2. Uygun kondisyonda bulunanlar,
3. Eğer sürüde mevcut ise aşırı kondisyonlu hayvanları bir grupta toplamaktır.

Bu uygulama ile besleme maniplasyonu biraz daha optimize edilmiş olacaktır. İleride üreme teknolojideki gelişmelere bağlı olarak gebelik durumlarının da bu gruplandırma içinde yer alması mümkün olabilecektir.

10.3.6. Laktasyon

Büyük koyun üreticisi ülkelerin çoğunda koyunların sütünün kuzu tarafından tüketilmesine izin verilir. Ancak ticari koyun sütü üreten ülkelerde buna izin verilmez ve koyunlar sütten kesimden sonra sağılırlar. Bu ülkeler Güney, Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri ve Orta Doğu Ülkeleridir. Kuzey Afrika Ülkelerinde de koyun sütü insan tüketiminde kullanılmaktadır.

Koyunların süt verimleri üzerinde etkili olan bir kaç faktör vardır. Bunlardan en önemlisi emzirdikleri yavru sayısıdır. İkiz kuzu

emziren koyun %30-50 daha fazla süt vermektedir. Tekiz olarak emen kuzular, ikiz olan kuzulardan daha hızlı gelişmektedirler. Genelde tekiz olarak emen kuzular süt, genetik potansiyel ve diğer kuzu gelişimi faktörlerinin daha güvenilir olarak saptanmasını sağlarken, ikiz kuzu emziren dişi koyun ise süt verim potansiyelinin ölçümünde daha güvenilir sonuçlar verir.

İlk kuzulama yaşı ve laktasyon sayısı da süt verimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Süt verimi ilk laktasyondan 3. laktasyona kadar genelde artar. 3.-6. laktasyonlar arasında değişmez kalır. Bu yaşlardan sonra düşmeye başlar. 1 yaşında ilk kuzusunu veren koyunlar 2 yaşında ilk kuzusunu verenlerden daha az süt verirler. Fakat 1. laktasyondan sonra 1. yaşında kuzulayan koyun diğer koyunun verimine yakın veya ondan daha fazla süt verir.

Süt verimi ve kompozisyonu üzerine genetiğin çok büyük bir etkisi vardır. Dünyadaki mevcut koyun ırkları arasında özellikle süt veriminde %300'lere kadar ulaşan farklılıklar söz konusudur. Süt verimindeki artışa paralel olarak süt yağı ve kuru maddesi gibi besin maddelerinin seviyesi düşme eğilimi göstermektedir. Ancak süt verimindeki artışla toplam besin madde üretimi de artmaktadır. Ticari süt üretimi için sağılan koyun ırkları dışında süt verimini artırmaya yönelik doğrudan herhangi bir seleksiyon çalışması koyunlarda hemen hemen yok gibidir. Süt veriminin artırılmasında koyun ırklarının döl verimini artırmaya yönelik çalışmalar üzerinde durulmaktadır. Bu şekilde hem döl veriminin hem de süt veriminin artırılması bu ırkların besin madde gereksinmelerini de açık bir şekilde artırmıştır. Sağmal koyunlarda laktasyon doğumdan 3-4 hafta sonra pike ulaşır. Toplam süt veriminin %75'i laktasyonun ilk 8 haftasında üretilir.

Sağmal koyunların beslenmesinde en kritik besin maddeleri enerji ve proteindir. Koyun sütünün yağ içeriği %4-7 arasında değişir. Ayrıca sütün şeker (laktoz) içeriği de yüksektir. Bu nedenle enerji gereksinmesi de yüksek olmaktadır. Laktasyonun ilk haftalarında yüksek verimli koyunların enerji gereksinmelerini karşılamak zordur. Bu dönemde vücut yağ rezervi önemli rol oynar. Protein tüketimi de kritiktir ve süt verimini sınırlayabilir. Belli bir enerji tüketim düzeyinde süt verimini destekleyecek minimum bir protein gereksinmesi vardır. Süt veriminin artmasıyla gereksinim duyulan protein:enerji oranı genellikle artar. Hayvanlardaki labil (kullanılabilir) protein kaynakları çok sınırlıdır. Bu nedenle genellikle süt proteini için yemlerle alınan

proteinler kullanılır. Bazı durumlarda protein kaynağı da sınırlayıcı olabilir. Ancak protein düzeyinin sınırlayıcı olduğu koşullarda protein kaynağının daha az kritik olduğu görülmektedir. Enerji kısıtlayıcı bir faktör değil ise kan unu, balık unu gibi protein kaynaklarına karşı cevap alınabilir ve süt verimi artırılabilir.

Koyun sütünün yüksek Ca, P, K ve Mg içeriği bu minerallere olan gereksinmeyi yükseltir. Yüksek N ve K'lı gübreleme, Mg emilimini kötüleştirebilir ve hipomagnezemiye neden olabilir. Gelişen taze mera N ve K'la gübrelenirse, Mg'ca desteklenmesi gerekir. Meraya dayalı olarak üretim yapılan koşullarda hayvanların yeterli süt verimi için besin madde temin edebilmeleri, meranın kompozisyonuna, vejetasyon dönemine bağlı olarak değişebilir. Bazı durumlarda taze mera kuru maddesi gereksinmenin üzerinde besin maddesi içermesine rağmen kuru madde içeriği düşük olduğu için besin madde gereksinmesi karşılanamayabilir.

10.4. Dünya'da Uygulanan Bazı Meralatma ve Üretim Sistemleri

10.4.1. Büyük otlaklar (Rangeland)

Bu tip otlaklar genellikle kurak veya yarı kurak bölgelerde bulunur ve üretim operasyonu için genellikle yeterli besin maddesi sağlanamaz. Bu nedenle çoğu zaman bu sistemin uygulandığı ülkelerde hayvanlar bir otlaktan diğerine taşınırlar. Bu otlaklardaki vejatasyon genellikle az miktarda ağaç, tek ve çok yıllık çayır otları, tek yıllık yabancı ve geniş yapraklı otlardan oluşur. Bazı fundalıklar koyunlar için yılın belli zamanlarında özellikle kışın iyi bir kaynak oluştururlar.

Koyunlar kısa otları tercih ederler, seçicidirler ve özellikle yüksek besleme değeri olan çayır otlarını ve geniş yapraklı otları seçerler. Otlakta ot miktarı ve kalitesi düşük ise daha az seçici olmaya başlarlar. Bu tip otlakları ekonomik olarak iyileştirmek için yapılabilecek fazla bir şey yoktur. Çoğu kez vejetasyon yağış durumuna bağımlıdır. Bu otlaklardaki en büyük problemlerden birisi hayvanlar tarafından istenerek tüketilmeyen makilik bitkilerdir. Bu bitkilerde yakılarak kontrol altına alınabilir. Bu şekilde yapılan uygulamalarla tüketilebilir mera otu miktarının %400 artırılmasının mümkün olduğu ifade edilmektedir. Bu tip otlaklarda yapılan üretimde diğer bir alternatif de stratejik zamanlarda otlağın kuru ot veya kesif yem ile desteklenmesidir. Stratejik zaman genellikle

gebeliğin sonu ve laktasyonun başıdır. Bu destekteki faydayı destek yeminin maliyeti ve elde edilen performans artışı belirler. Üreticinin bunu göz önünde bulundurması gerekir.

10.4.2. Yarıkurak Otlaklar

Yarıkurak otlaklarda genellikle yılda 400-700 mm yağış alan ekosistemlerde bulunur. Bu ekosistemlerde belli bazı tahıllar üretilebilir. Ancak bu alanlar çok step ve kayalıktır. Yılın belli periyotlarında meydana gelen yağış buralarda belli bir vejetasyonun oluşmasına izin verebilir. Yılın belli dönemlerinde mera iyi olmasına rağmen üreticilerin yapağı, kuzu ve süt üretimlerini maksimize etmelerini sınırlayabilir.

Sıcak sezonlarda en kolay destekleme stratejisi bazı buğdaygillerin otlatılması veya ek kuru otların kullanılmasıdır. Kuru ot ve tane yem takviyesi kış aylarında gerekli olabilir.

10.4.3. Yapay Meralar

Kültür altındaki meralar daha çok yoğun bitkisel-hayvansal üretim yapılan koşullarda söz konusudur. Bazı durumlarda bitkisel üretim yapılan alanlardaki bazı topraklar üretim için kullanılamaz ve mera olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bazı yem bitkileri ve mera tipleri ekim nöbeti içine sokulabilir. Koyun üretimi bu tip bölgelerde bitkisel üretimle yarışabilmek için yoğun ve verimli olmak durumundadır.

Bitkisel üretimin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde tarıma dayalı sanayinin yan ürünlerinin (şeker ve nişasta sanayi, değirmencilik sanayi ve yağ sanayi) de hayvansal üretimde kullanılması mümkün olabilmektedir.

Başarılı bir entansif mera sisteminde şu karakteristikler olmalıdır.

1. Birim alandan yüksek kaba yem kuru maddesi elde edilebilir.
2. Sezonal olarak üretilen çok kaliteli kaba yemler gereksinim duyulan diğer dönemlere saklanıp ihtiyaçlar karşılanabilir.
3. Mera gelişimi yıl boyunca akılcı bir biçimde kontrol edilebilir.

Mevcut sistemde çiftliğe dışardan ekonomiklik durumuna göre ek yemler sokmak mümkündür. Damızlık dişi koyun sürülerindeki stoklama oranını meraların en düşük verimli olduğu dönemde ne kadar koyunun gereksinmesini karşılayabileceği belirler. Yeşil ot üretim periyodu laktasyon ve kuzu büyüme dönemine rastlatılabilir. Koyunların gereksinmesinin üzerindeki kaba yem kış için veya diğer türler için kullanılabilir.

10.5. Koyun Üretimindeki Beslenme Stresleri

Normal koyun üretiminde amaç optimum üretimi korumaktır. Ancak bu amaç bazı şatlarda değişebilir. Bu gibi durumlarda hayvanların yaşamlarını sürdürmeleri yeterlidir. Bu koşullar kısa süreli kış şartları veya uzun süreli kuraklıktır.

Koyunlar çok uzun süreli de olsa stres koşullarında şiddetli canlı ağılık kaybetmelerine rağmen yaşamlarını sürdürebilirler. Avusturalya'da yapılan çalışmalarda sağlıklı bir hayvanın 6 aylık bir zaman diliminde %30 canlı ağırlık kaybıyla gelecekteki performansında herhangi bir olumsuzluk gelişmediği saptanmıştır.

Kurak koşullardaki meralarda protein birinci dereceden sınırlayıcı besin maddesi olabilir. Ancak bu tip meralarda ilk kullanılacak ek yem enerji yemleridir. Hayvanların enerji ihtiyaçları karşılandıktan sonra protein ek yemlemesi yapılmalıdır. Ayrıca bu tip meralarda takviye yapılması gereken en önemli mineral madde P'dur. Büyük otlaklarda tutulan koyunların diğer bir problemi meraların kışın karla kaplanması ve ekstrem düzeyde düşük sıcaklıklardır. Bu koşullarda da hayvanlar beslenme yetersizliği ile karşı karşıyadırlar. Kış ve bahar kuzulama sistemlerinde bu stres periyotları koyunun besin madde gereksinmesinin en yüksek olduğu dönemlerdir. Bu dönemlerde en acil gereksinim duyulan besin maddesi enerjidir. Ekstrem derecedeki düşük sıcaklılar normal enerji gereksinmesine göre enerji ihtiyacını %40 artırabilir. Eğer meralar karla kaplı ise hayvanların normal ve stres periyodu gereksinmeleri için komple rasyonlar sağlanmalıdır. Genellikle kışın gebeliğin sonunda yemlerdeki yetersizlikler ve ani değişiklikler gebelik toksemisi, yavru atma veya her ikisine birden neden olabilir.

10.6. Zehirli Bitkiler

Koyunların otlatıldığı meralarda problem olabilecek zehirli bitkiler de mevcuttur. Bu otlaklardaki toksisite hayvanın yaşına, tüketilen mera otları arasındaki zehirli bitki oranına bağlı olarak değişir. Bitkiler bazı durumlarda dondurucu soğuk, topraktan veya gübrelerden gelen toksik maddeler nedeniyle de zehirli olabilirler. Bitki zehirlenmelerinin çoğu için henüz başarılı bir tedavi geliştirilememiştir. Bu nedenle hayvanların bu bitkileri tüketmelerinin minimize edilmesi veya sakındırılması için uygun sürü yönetimi geliştirilmesi önerilebilir. Pratik koşullar için aşağıdaki öneriler göz önünde bulundurulmalıdır.

1. Bölgedeki toksik bitkilerin tanınması gerekir.

2. Meraların yüksek oranda toksisiteli olduğu dönemlerde meralatmadan sakınılmalıdır.

3. Hayvanlar yeni bir meraya getirildiğinde aç ve susuz olmamasına özen gösterilmelidir. Çünkü mera toksik bitkiler içeriyor olabilir. Aç hayvanlar daha az seçici davranabilir.

4. Koyunlara uygun mineral ve tuz temin edilmeli, özellikle P gereksinmesi karşılanmalıdır. Su her zaman taze ve temiz olarak hayvanlara sağlanmalıdır.

5. Hayvanlar meralanmaya fazla tecrübeli değillerse doğrudan meraya sokulmamalıdırlar. Özellikle genç yavrular anneleri ile birlikte meraya çıkarılmalıdır. Kuzular ebeveylerinden hangi bitkileri tüketeceklerini kolaylıkla öğrenebilirler. Hayvanlar aç değiller ve merada yeterince toksik olmayan ot var ise toksik bitkileri tüketmekten kaçınırlar.

XI. BÖLÜM

11. KUZU BÜYÜTME

Doğumdan sonra kuzu hem çevre koşullarına hem de sütten kesime adaptasyonda sorunlar yaşayabilir. Bu adaptasyon aşamalarında özellikle besleme ile ilgili önemli değişimler olur. Doğumdan sonra hayvan steril ve izole edilmiş bir çevreden, çevre koşullarının çok değişken olduğu ve önemli kontaminasyonların ortaya çıkabileceği başka bir çevreyle karşılaşmaktadır. Prenatal (doğum öncesi) dönemdeki beslenmede plesanta aracılığıyla sürekli enerji kaynağı olarak glukoz, N kaynağı olarak da aminoasit sağlanmaktadır. Halbuki doğumdan sonraki tek kaynak kolostrum ve süttür. Bu plesantal beslenmedeki sürekli besin temininden çok farklıdır. Emen kuzu esas olarak yağlar, karbonhidratlar ve proteinler alırlar. Bu beslenme fizyolojisi açısından bir değişimdir. Bunun yanında beslenme fizyolojisi açısından sütten kesimde kuzu çok daha farklı bir değişime adapte olmak zorundadır. Bu aşamadan sonraki ana enerji kaynakları uçucu yağ asitleridir ve kuzu kendi rumen mikroflorasına sahiptir. Bu yolla hem selülozlu materyallerin sindirimi, hem de NPN maddelerin kullanımı söz konusu olabilmektedir.

Yetiştirme sistemlerine, hayvanın performansına ve yetiştirme yönüne bağlı olarak sütten kesim işlemi 4-16 hafta arasında değişmektedir. Koyun sütünün önemli olduğu durumlarda 5-6 haftalık bir dönemi, süt kuzusu olarak kesim yapılan koşullarda 5-6 haftalık bütün yetiştirme periyodunu veya merada anası ile birlikte barındırma durumunda 100 günü aşan uzun süreleri kapsayabilir.

11.1. Yeni Doğmuş Kuzular

11.1.1. Doğum Ağırlığındaki Varyasyonlar ve Doğum Ağırlığının Etkileri

Kuzu doğum ağırlığı 1.5-6 kg arasında değişebilir. Bu değişimler ana yaşı, besleme, ikizlik gibi plasental beslemeyi etkileyen faktörlerle ilgilidir. Orijini ne olursa olsun kuzu doğum ağırlığındaki değişimler aşağıdaki ana etkilerin ortaya çıkmasına neden olur.

1. Ölüm oranında çok önemli artışlar: Bazı araştırıcılar normal doğum ağırlığından 1 kg'lık düşüş olması halinde ölüm oranında (mortalite) %12'lik artış olduğunu bildirmişlerdir.

2. Büyümede yavaşlama: İlk 4-6 haftalık periyotta bunun etkisi oldukça yüksektir. Bir başka ifade ile doğum ağırlığının kuzu büyümesi üzerine etkisi sütten kesime kadar çok önemlidir. Ancak sütten kesimden sonra bu etki azalabilir. Otomatik yemleyici ünitelerde büyütülen kuzularda süt sınırlayıcı bir faktör değil ise yapılan çalışmalarda doğum ağırlığındaki 1 kg farkın 42 günlük süre sonunda 2.6 kg olarak görüldüğü ifade edilmektedir.
3. Düşük doğum ağırlıklı kuzularda belli bir kesim ağırlığında karkas yağ oranının doğum ağırlığı fazla olandan daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Çizelge 11.1). Fazla yağlanmadan sakınmak istenirse hayvanın daha düşük ağırlıkta kesilmesi gerekir.

Çizelge 11.1. 35 Kg Canlı Ağırlıkta Kesilen Fakat Doğum Ağırlıkları Farklı Olan Kuzularda Karkas Yağ İçerikleri (Theriez, 1991).

	Bütün vücudun yağ içeriği, kg	
Doğum ağırlığı	Erkek	Dişi
Yüksek, >4.5 kg	4.9+0.6	6.2+0.6
Düşük <2.5 kg	6.3+1.6	7.2+0.4

11.1.2. Kolostrum

Hayatın ilk saatlerinde kuzu solunum, sindirim gibi bazı fizyolojik aktiviteleri yerine getirmek zorundadır. Bu dönemin en önemli faaliyeti vücut sıcaklığının sabit tutulması için ısı üretimidir. Düşük canlı ağılık ile doğan kuzular hayatlarının ilk saatlerinde bazı handikapları aşmak zorundadırlar. Hayvanın deri ve kıl örtüsü ile sağlanan yalıtım oldukça sınırlıdır. Çünkü daha ağır canlı ağırlıktaki kuzulardan daha kısa ve ince bir yapağıya sahiptirler. Küçük canlı ağırlığa sahip olan hayvanlar birim canlı ağırlık için daha yüksek vücut alanına sahiptirler. Bu nedenle vücut sıcaklığının korunması için daha fazla enerji kullanmak ve ısı üretmek zorundadırlar (Çizelge 11.2).

Bütün bu aktiviteleri kuzu ilk olarak vücut rezervlerinden daha sonra da ilk emişmede aldığı enerjiden sağlamak zorundadır. Yaşamın ilk anlarındaki vücut enerji rezervinin 1000 Kcal civarında olduğu bunun %60-70'inin yağlardan, %15'inin karbonhidratlardan (glikojen) ve geri kalanının kas yıkılmasından sağlandığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 11.2. Doğum Ağırlığının Ve Yapağı Tipinin Kuzunun Ortam Sıcaklığına Direncine Etkisi (Slee, 1977)

Doğum ağırlığı, kg	Yapağı tipi	Hipotermiye neden olacak sıcaklık °C
2	kısa	+23
2	uzun	+13
4	kısa	+4
4	uzun	-14

Küçük doğum ağılığına sahip kuzuların bu rezervlerinin de düşük olası doğaldır. Eğer kuzu doğumdan kısa bir süre sonra annesini ememez ve yeterli enerji alamazsa enerji rezervlerinin tükenmesi nedeniyle kısa bir süre içinde ölüme gidecektir. Bu nedenle doğum mevsiminde doğum yapacak koyunların ayrı bir bölmede barındırılmaları ve kuzuların mümkün olduğunca sert doğal koşullardan uzak tutulmasına dikkate edilmelidir. Doğumdan hemen sonra koyunun salgıladığı kolostrum kuzu açısından iki yönden önemlidir. Birincisi koruyucu etkisi, ikincisi ise enerji kaynağı olmasıdır. Çizelge 11.3' te koyun kolostrumunun yapısı verilmiştir.

Çizelge 11.3. Koyun Sütü ve Kolostrumunun Yapısı (Eralp, 1963).

	Kuru madde	Protein	Yağ	Laktoz
	%	%	%	%
Kolostrum	30.3	14.4	9.8	5.2
Süt	14.9	5.7	4.5	3.9

Kolostrum kuzuya önemli miktarda besin sağladığı gibi bağışıklık veren antibadileri de kuzuya sağlar. Bu antibadiler bağırsak duvarlarını, ancak doğumu takibeden ilk 12-24 saatte geçebilirler. Bunlar kuzunun yaşamını devam ettirebilmesi için hayati rol oynarlar. Kolostrumdaki antibadi düzeyi ana yaşı yanında bir batındaki kuzu sayısından da etkilenir (Çizelge 11.4). Koyunlarda γ globulin düzeyi 6 yaşına kadar artar, sonra düşmeye başlar.

Bazen kolostrum vermeyen koyunlar da söz konusu olabilmektedir. Bu durumda aynı işletmede yetiştirilen ve oradaki patojen organizmalara karşı bağışıklık geliştirmiş olan diğer koyunlardan sağılıp dondurulan kolostrumların kullanılması önerilir.

Eğer koyun kolostrumu yoksa, keçi ve sığır kolostrumu da kullanılabilir. Düşük kolostrumlu koyunları belirlemek çok güçtür. Ayrıca sürü içinde özellikle çoğuz doğumlarda hangi yavrunun hangi anaya ait olduğunu saptamak güçtür. O nedenle kolostrum içirme işini sistematik hale getirmek önerilebilir. Bunun için yüksek γ globulinli koyunların (yaşlı koyunların) sütleri ilk sağımla biriktirilip yeni doğan kuzulara 50-100 ml verilmelidir.

Çizelge 11.4 Doğum Ağırlığı (Doğum Tipi) ve Ölüm Oranı İlişkileri (Doxey, 1975).

Kuzu sayısı	Doğum ağırlığı	Yaşayan kuzuların globulin (γ) düzeyi, g/l	Ölen kuzuların doğum ağırlığı, kg	Ölen kuzuların kanındaki globulin düzeyi, g/l
tekiz	5.8	3.3	4.2	1.8
ikiz	4.5	2.5	3.3	1.2
üçüz	3.5	2.2	2.8	0.7

11.1.3. Kuzu Gelişimi

Doğumdan besinin başlangıcına kadar olan büyüme periyodunda kuzuların gelişimleri ırk, cinsiyet ve yeme bağlı olarak 50-100/günden 350-400 g/güne kadar değişim gösterir. Bu düzenli gelişme farklı organlar ve dokularda da kendini gösterir. Doğumdan sütten kesime kadar, kuzunun sindirim sisteminin anatomisinde ve fizyolojisinde önemli değişimler meydana gelir (Çizelge 11.5). Sadece süt tüketen kuzuda abomasum tek fonksiyonel mide bölümüdür ve doğumda rumenden daha gelişmiş olarak bulunmaktadır. Kuzularda uygulanacak yemleme metodu ön midelerin mümkün olduğu kadar kısa süre içinde fonksiyonel hale geçmesine izin verecek şekilde olmalıdır.

Çizelge 11.5. Kuzuda Rumen ve Omasum-Abomasum Doku Ağırlıklarının Oransal Miktarlarının Yaş ile Değişimi (Church, 1975).

Yaş	Rumen/Omasum-abomasum oranı
Doğumda	1:2
30 günlük	1.4:1
62 günlük	2.6:1
Ergin Koyun	2.7:1

Kuzularda yaş veya canlı ağırlıkla birlikte vücut kompozisyonu önemli düzeyde değişmektedir. İlk haftalarda canlı ağırlık kazancının kompozisyonu içinde proteinin payı yüksek iken, hayvan yaşlandıkça ve ağırlaştıkça canlı ağırlık kazancının kompozisyonu yağ lehine gelişmekte ve canlı ağırlık kazancının enerji içeriği artmaktadır. Sürekli gelişim söz konusu olduğundan kuzuların canlı ağırlık kazancı için gereksinim duyulan enerji miktarını tam olarak bilmek güçtür. İki haftalık yaştan 6 haftalık yaşa kadar 280 g'lık bir canlı ağırlık kazancıyla kg canlı ağırlık kazancı için gerekli enerji miktarının 3.5-4.5 Mcal olduğu ifade edilmektedir. Canlı ağırlık kazancının kompozisyonu üzerinde kuzu yaşı yanında büyüme hızı da önemli bir rol oynamaktadır. Günlük canlı ağırlık kazancının 50 g'dan 300g a ulaşması durumunda 1 kg canlı ağırlık artışı için gereksinim duyulan enerjinin %38 arttığı bildirilmektedir.

11.2. Kuzuların Beslenmesi

11.2.1. Süt Tüketimi

Doğumdan 2-3 hafta sonrasına kadar kuzular sadece süt tüketirler. İlk ay kaba ve kesif yemden sağlanan besin maddeleri kuzu için dikkate alınmayacak kadar önemsizdir. Kaba ve kesif yemden alınan besin maddeleri kuzu yaşlandıkça ve koyunun sütü azaldıkça daha da önem kazanmaktadır. Bununla birlikte sütten kesim ağırlığı kuzu önemli miktarda kesif yem tüketse bile koyunun süt verimine bağlıdır.

Sütü sağılmayan ve süt verimi belirlenemeyen koyunların süt verimleri kuzunun ilk ayki performansından tahmin edilebilir. Daha öncede ifade edildiği gibi doğumdan sonraki ilk ay kuzunun yegane besin kaynağını süt oluşturmaktadır. Kuzunun performansı da süt

tüketimi ile büyük oranda ilişkilidir. Bu dönemde 1 kg canlı ağırlık kazancı için gereksinim duyulan süt miktarı yaş, cinsiyet, ırk gibi faktörlerle değişmekle birlikte 5 litre olarak ön görülebilir ve bu düzey kuzu gelişimi ve hayvanın süt veriminin tahmini için güvenilir bir veri olarak kullanılabilir.

11.2.2. Sütten Kesimden Önce Kuzuların Yemlenmesi

Koyunlarda 14-16 haftalık laktasyonun ilk ayında toplam süt veriminin %45-50'si üretilir. Süt verimi pikten sonra düşmeye başlar. İkinci ve üçünü aydaki düşüş 15-20 g/gün, daha sonrası için ise 10 g/gün düzeyinde seyreder. Bu ikinci, üçünü ve daha sonraki laktasyon ayındaki günlük süt veriminin laktasyonun ilk ayındakinin %75, %35 ve %20'si düzeyinde olacağı anlamına gelir.

Yapılan çalışmalarda anasını emen ve SIY veya süt ile otomatik yemleyicilerde yemlenen kuzularda süt temini düşük olursa kuzuların bunu kesif ve kaba yem tüketerek telafi ettiği ortaya konmuştur. Kuzulara 2. ve 3. haftadan sonra iyi kaliteli kesif ve kaba yem ile temiz suyun serbest olarak temin edilmesinin gerekliliği de buradan ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde bir uygulama ile kuzularda süt yetersizliği ile görülebilecek düşük canlı ağırlık kazancı yem tüketimi artırılarak telafi edilmektedir.

11.2.3. Alıştırma Yemlemesi (=Creep Feeding)

Doğumdan sütten kesime kadarki dönemde kuzuların katı yemlere alışmaları (kaba ve kesif yem) ve rumen gelişimlerinin uyarılması için kesif ve kaba yem ile uygun bir meraya kuzuların ulaşmasının sağlanması **alıştırma yemlemesi (creep feeding)** olarak tanımlanır.

Alıştırma yemlemesinde kullanılan kesif ve kaba yem ile meranın kalitesi büyük önem taşır. Lezzet en önemli faktördür. Mümkün olan en kısa sürede kuzunun süte ek olarak katı yemleri tüketmeye başlaması gerekir. Alıştırma yemlemesinde bazı tahıllar ve kepek gibi hammaddeleri kullanmak mümkündür. Tahıllardan mısır ve arpa kuzular için buğday ve yulafdan daha lezzetlidir. Bu tahıllar kuzulara 2. aydan sonra bütün olarak ta verilebilir. Fakat daha küçük kuzular için ezilmesi önerilir. Eğer baklagil kuru otlarından biri yoksa, sadece tahıllar kullanılırsa genç kuzular için protein yetersizliği söz konusu olabilir. Alıştırma yeminin pelet formda bir karışım olması

önerilir. Erken sütten kesilen kuzularda pelet kuzu başlangıç yemi eğer pelet sert değil ve boyutu 2-5 mm ise alıştırma yemi olarak kullanılabilir.

Vitamin ve mineraller de alıştırma yemine karıştırılıp peletlenebilir veya tane yemler kullanılıyor ise uygun mineral yemler farklı yemliklerde serbest seçenek olarak kuzulara sunulabilir.

Rasyonun fiziksel özellikleri ve tahılların işleme (öğütme, ezme gibi) tabi tutulması 5-6 haftalık yaştan sonra önemini kaybeder. Genç kuzularda muamele görmemiş tahılların kullanılması durumunda materyalin boyutu büyük ise materyaller tam olarak çiğnenemediği zaman retikülo-omasal açıklıktan geçemeyebilir. Bu nedenle partikül büyüklüğünün küçültülmesi veya kuzu tarafından kolayca çiğnenebilecek bir forma getirilmesi gerekir. Ancak genelde kuzular tane yemleri yutmadan önce oldukça iyi bir şekilde çiğnerler.

11.2.4. Kaba Yemler

Daha öncede ifade edildiği gibi kuzular 2.-3. haftadan sonra kaba yemleri tüketmeye başlarlar. Genç kuzular için kaba yemin sindirilebilirliği ve su içeriği kuru madde tüketimi bakımından ana sınırlayıcı faktörlerdir. Kuzularda silaj, şeker pancarı posası, değişik yumru ve kök yemlerin 3. haftadan önce kullanılmaması daha iyidir. Ayrıca kullanılan silajın partikül büyüklüğü hayvanlarda yem tüketimini etkileyebilir. Çok uzun partiküllü silaj, kuzuların daha uzun süre ile çiğnemesini ve geviş getirmesini gerektirir. Bu ise yem tüketiminin düşmesine neden olmaktadır. Kök yemler ve mısır silajı kuzu besisinde iyi bir enerji kaynağı ve baklagiller ile genç çayır otları ise iyi bir protein kaynağı olabilirler. Bu yemler eğer daha sonra beside kullanılacaklar ise sütten kesimden önce alıştırma amaçlı olarak kullanılması mümkündür.

Silaj tüketen koyunlarda çoğu zaman listerozis görülmektedir. Listerozis silaj tüketen kuzularda da görülebilir. Çünkü çoğu kez kuzular koyunların yemliklerinde artan silajı tüketmektedirler. Listerozis etkeni bir bakteri (*Listeria monocytogenes*) olan bir hastalıktır. Silaj tüketen koyunlarda sıklıkla ortaya çıkmasının nedeni kötü kaliteli silaj veya silaj artıklarında söz konusu bakterinin daha çok ve hızlı gelişmesidir. Hastalık sinir sistemini etkilemektedir.

Saman ve kesif yeme dayalı yüksek enerjili rasyonlar da canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı artırabilir. Ancak bu tip

rasyonlarda deri altı yağda yumuşama ve rumenitis (rumen yangısı) görülebilir. Samanın iyi kaliteli kuru otla değiştirilmesi bu problemleri ortadan kaldırmaktadır. 30 kg canlı ağırlığa sahip bir kuzu 200 g'a kadar saman ve 1 kg'ın üzerinde kesif yem tüketebilmektedir.

11.2.5. Kuzuların Otlatılması

Özellikle süt verimi düşük olan etçi ırklarda kuzular anaları ile birlikte meraya çıkarlar ve analarının sütünü emerek merada da otlayarak büyütülebilirler. Bu tip kuzularda canlı ağırlık kazancı ananın süt verimi ile çok sıkı bir ilişki içindedir. Kuzular süt veriminin düşük olması halinde bu yetersizliği daha fazla otlayarak telafi etmeye çalışırlar. Ancak meraların besin madde kompozisyonundaki değişimler ve ana sütünün azalması nedeniyle kuzuların büyüme performanslarını 3 aylık yaşa kadar belli bir düzeyde tutmak oldukça güçtür.

Yüksek süt verimli koyunlarla merada iyi sonuçlar almak mümkündür. Ancak performansı düşük olan (yavaş gelişen ve düşük süt veren) ırkların kuzularının 6-8 haftalık yaşta sütten kesilerek, entansif besiye alınması merada tutulmalarından daha etkilidir. Bununla birlikte süt verimi yüksek olan koyunlardan bu verimi alabilmek ve hızlı gelişen kuzularda hızlı canlı ağırlık kazancına ulaşmak için meranın lezzetli ve besleyici yeşil otlar içermesi ve günlük olarak yeterince mera otunun hayvanlara sağlanması gerekmektedir. Bu ise iyi bir mera yönetimi ile mümkün olabilir. Merada baklagil otlarının bulunması (yonca ve beyaz üçgül gibi) arzu edilir. Eğer yapraklı dönemde otlatılırlarsa buğdaygil meralarından da iyi performanslar almak mümkündür.

Merada otlatma yoğunluğu ayarlanmak suretiyle koyunları her zaman 6-8 cm uzunluğunda mera otu tüketmeleri sağlanarak yukarıda vurgulanan düzeyde bir yem tüketimi gerçekleştirilebilir. Eğer merada bitkilerin uzunluğu yeterli değil ve mera kalitesiz bitkilerden oluşuyorsa alıştırma yemlemesi dikkate alınmalıdır. İyi kaliteli mera varsa kesif yem takviyesinin ekonomik olup olmadığı gözden geçirilmelidir.

13.2.6. Erken Sütten Kesim

Birçok koyun üretim sisteminde, otlatılan kuzularda kesim ağırlığına gelmeden önce canlı ağırlık kazancındaki düşmeyi

engellemek, artırılmış kuzulama programlarının uygulandığı sürülerde yeniden çiftleştirmeden önce koyunların kuruya çıkarılması ve koyun sütünün önemli olduğu ülkelerde sütün sağılması için kuzular erken sütten kesilmektedir. İyi bir sütten kesim uygulaması kuzunun gelişimini etkilemez, ancak bazı önlemlerin alınması gerekir.

1) Kuzular 21 günden daha önce asla sütten kesilmemelidir.
2) Kuzular doğum ağırlıklarını 2 ye katladıklarında ve günde 200 g kadar ek yem tüketebilecek düzeye ulaştıklarında sütten kesilmelidir.
3) Eğer kuzular sütten kesimden sonra merada tutulacaklar ise veya elde mevcut ek yemler kaliteli değil ise kuzularda sütten kesimi canlı ağırlıklarının doğum ağırlıklarının 3 katına ulaşması için 5-6 haftaya kadar geciktirmek önerilebilecek bir uygulamadır.
4) Sütten kesim ya ani veya aşamalı olarak yapılmaktadır. Ani sütten kesim canlı ağırlık kazacında düşmeye ve eğer sağım yapılmıyorsa koyunda mastitis ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle aşamalı sütten kesim tercih edilmektedir. Bu uygulamada kuzular analarını 24, 48 ve 72 saatlik artan aralıklarla 10-20 dk süre ile emerler ve 72 saatten sonra sütten kesilirler. Süt verimi özellikle etçi koyunlarda sütten kesime doğru düşmeye başlar ve bu sütten kesimi kolaylaştırır ve alıştırma yemi tüketimini de uyarır. Erken sütten kesim uygulamasında ticari koyun sütü üreten işletmelerde 4. haftadan sonra tek sağıma başlamak ve takip eden 2-4 hafta sonra sağım sayısını ikiye çıkarmak da uygun bir sütten kesim uygulamasıdır.
5) Sütten kesim bağırsak kurtları ve koksidiyoz mücadelesi ile birlikte yapılmalıdır. Sütten kesim kuzu için bir stres faktörüdür ve kuzu bu faktörlere karşı daha hassastır.
6) Sütten kesimden sonra kuzulardan iyi bir performans elde edilebilmesi için iyi kaliteli ve parazitten ari bir merada yemlenmeli veya iyi kaliteli kuru ot ve kesif yeme dayalı olarak beslenmelidir.
7) Erken sütten kesilen kuzuların besin madde gereksinmeleri süt emen kuzularınki ile aynıdır. Tek farklılık artık onlar için süt olmamasıdır. Bu nedenle erken sütten kesilen kuzular besin maddesi yetersizliğine ve yemin kalitesine karşı daha

duyarlıdırlar. Erken sütten kesilen kuzularda kontrol edilmesi gereken ana faktör protein kalitesidir. Erken sütten kesilmiş kuzularda protein gereksinmesi yüksektir ve protein kaynaklarının da düşük rumen yıkılabilirliğine ve dengeli bir aminoasit kompozisyonuna sahip olması istenir. Ancak sütten kesim sonrası rasyonlar yine de oldukça basittir (Çizelge 11.6).

Erken sütten kesilmiş kuzularda standart besi yemleriyle 42 günlük yaştan 120 günlük yaşa kadar ırklara göre değişmekle birlikte 250-400 g/gün arasında değişen canlı ağırlık kazancının elde edilmesi mümkündür. Günlük kuru madde tüketimi rasyondaki kaba yem düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Rasyonda kaba yem düzeyinin artması eğer mide kapasitesi sınırlayıcı bir faktör değilse yem tüketimini artırır. Ancak genç kuzular için (örneğin 20 kg canlı ağırlığa kadar) mide kapasitesi sınırlayıcı olduğundan rasyonda kaba yem, hatta kepek oranının artması yem tüketimini düşürebilir.

Çizelge 11.6. Erken Sütten Kesilmiş Kuzular İçin Basit Bir Besi Rasyonu Örneği

	%
Hammaddeler	
Arpa	50.0
Buğday kepeği	27.0
PTK	11.0
Yonca samanı	10.0
Yem katkısı [¥]	2.20
Hesaplanmış içerikler;	
ME, Mcal/kg	2.40
CP, %	15.0
CAK, g/gün	346.4
YT, g/gün	1776.7
YYO, g/gün	5.13

[¥]: yem katkısı mermer tozu, mineral ve vitamin karışımları ve Na-lasalocid içermektedir.

11.2.7. Süt İkame Yemi (SIY) ile Kuzu Büyütme

Ana ile kuzunun doğumdan sonra ayrılmasını gerektiren SIY ile kuzu büyütme sistemi farklı amaçlar için kullanılabilir. Yılda iki kez kuzulatma sistemlerinde SIY ile büyütme laktasyon anöstrüsunu elemine ederek koyunlarda daha iyi fertiliteye izin verir. Koyun

sütünün insan beslenmesi amacıyla kullanıldığı sistemlerde koyunun doğumdan hemen sonra sağılması daha fazla satılabilir süt elde edilmesini sağlar. Geleneksel sistemlerde sağım 30-45 gün sonra başlamaktadır. Ancak süt yerine kuzu büyütme için ikame yemin kullanılması bu bakımdan avantaj sağlamaktadır. Ayrıca yüksek döl verimine sahip koyunlarda süt ikiz, üçüz kuzuların iyi bir şekilde büyümesine izin vermeyebilir. Ancak SIY ile kuzu büyütme sistemlerinde kuzuların daha iyi gelişmesi mümkün olabilir. Bunların dışında öksüz kuzuların da daha sorunsuz olarak büyütülmesi bu sistem de mümkün olmaktadır. Ancak bu metod oldukça pahalı, zaman tüketen ve özellikle doğum periyodunda sürünün çok iyi izlenmesini gerektiren bir metoddur.

11.2.8. Süt İkame Yemleri

SIY genellikle yağsız inek süt tozu, ucuz hayvansal ve bitkisel yağlarla, vitamin A, D, E, probiyotikler (laktobasillus grubu mikroorganizmalar, bağırsak florasını düzenlemek için) ve antibiyotikler ile desteklenerek üretilmektedir. Süt tozunun bir kısmı yerine peynir suyu tozu ve diğer bazı protein kaynakları (soya izolatı, ayran tozu, balık hidrolizatı gibi) kullanılabilir.

Enerji tüketiminin yüksek olması durumunda süt ikame yemlerinde protein düzeyinin %15'ten %25-30'lara yükseltilmesi canlı ağırlık kazancını artırmaktadır. Piyasada mevcut olan SIY'leri için optimum ham protein düzeyi %25 olarak ifade edilmektedir. SIY proteinleri kuzuların ilk 3-4 haftalık hayatları için gereksinim duydukları N kaynağını teşkil ederler. Bu nedenle özellikle esansiyel aminoasitler bakımından dengeli olmalıdırlar. Kuzular için en sınırlayıcı aminoasitler metionin ve lizindir. Üç haftalık yaştaki bir kuzu 2 g/gün metionin ve 5 g/gün lizine gereksinme duymaktadır.

SIY'lerinin yağ içeriği de kuzulardan elde edilecek performans üzerinde belirleyicidir. SIY yağ düzeyinin %20'ye kadar artırılması hem canlı ağırlık kazancını, hem de yemden yararlanmayı iyileştirmektedir. Ancak %30'un üzerine çıkması performansı kötüleştirmektedir. Genel olarak kullanılan düzey %25 civarındadır. Yağın çok yüksek olması ishal ve karaciğer problemlerine neden olmaktadır. Yemde kullanılan yağ kaynaklarının yağ asidi dengeleri de önemlidir. Don yağının uzun zincirli (C16 ve C18) yağ asitleri içeriği yüksektir. Ancak bunların sindirimi kısa zincirli yağ asitlerince zengin olan Hindistan cevizi yağı kadar iyi değildir. İki kısım kuyruk yağı ve 1 kısım Hindistan cevizi

yağından oluşan karışımın yağ asidi kompozisyonu bakımından koyun sütünün yağ asidi kompozisyonuna benzediği ifade edilmektedir. Bu karışımın kuzularda abomosal şişme olaylarından ve kesimdeki karkas kalite sorunlarından sakınmak için etkin bir şekilde kullanılabileceği bildirilmektedir. Kuzularda SIY'nin optimum sulandırma oranının 1 litre su için 200 g SIY şeklindedir.

SIY ile kuzu büyütme sisteminde takip edilmesi gereken belli kurallar vardır.

1) Kuzular analarından yeterince kolostrum tüketmeleri ve memelerden süt emmeyi öğrenmeleri sağlandıktan 12-24 saat sonra ayrılmalıdır.
2) Hangi kuzuların SIY ile yemleneceklerine mümkün olduğunca kısa sürede karar verilmelidir. Örneğin üçüz doğuran bir koyunun üçüzlerinden en ağır veya en hafifi ayrılarak ana ile benzer canlı ağırlığa sahip kuzuların bırakılması önerilir.
3) Kuzu yaklaşık 14 °C'lık bir ortamda barındırılmalıdır. Çok düşük sıcaklıklar tüketimi artırabilir.
4) SIY gereksinmelere göre otomatik makinelerle hazırlanabilir ve yemleyici tanklarla kuzuya verilebilir. SIY bu sistemde ya günlük olarak hazırlanır ya da örneğin 1 lt SIY için %85'lik 3 ml formik asit (veya 4 lt için 1 ml formalin) eklenmek suretiyle hafta da iki kez gibi daha uzun aralıklarla hazırlanabilir ve tanklar haftada bir kez temizlenebilir.
5) SIY sıcaklığının kuzu performansı üzerinde dikkate değer bir etkisi yoktur, ancak ılık suyla hazırlama kuzunun SIY'ne alışmasını kolaylaştırır.

11.2.9. SIY ile Kuzu Büyütmede Sütten Kesim

SIY ile büyütülen kuzular erken sütten kesilirler. En düşük sütten kesim yaşı 4 haftadır. Fakat sütten kesimden sonra canlı ağırlık kazancının yavaşlaması riskini ortadan kaldırmak için 6 haftaya kadar geciktirmek tercih edilmelidir. 6 haftadan sonrasında da SIY kullanılmaya devam edilmesi ise faydasızdır. SIY ile büyütülen kuzuların gereksinmeleri de doğal olarak anaları ile büyütülenlerin aynısıdır. Sütten kesimi kolaylaştırmak için 21 günden sonra verilen SIY miktarının azaltılması önerilir. Bir kuzunun SIY gereksinmesi yaklaşık 12 kg kadardır. Ancak bu miktar 15 kg a kadar da yükselebilir. Yüksek SIY tüketimi ekonomik değildir. Zira fazlası performansda bir

artış sağlamamaktadır. Ancak düşük SIY tüketimi eğer alıştırma veya kuzu başlangıç yemi iyi kaliteliyse ve hayvan yeterince bu yemi tüketebiliyorsa düşünülmelidir.

11.3. Sütten Kesilen Kuzuların Beslenmesi

Sütten kesim yetiştirme sistemlerine bağlı olarak 4-14 hafta arasında değişen sürelerde hayvanların analarından ayrılmasıdır. Pratik koşullarda bu süre genellikle 60-90 gün arasında gerçekleşir. Eğer rumen yeterince gelişmişse kuzular analarından ayrılarak meraya veya kesif yeme dayalı entansif besiye alınabilir veya süt kuzusu olarak kesime gönderilebilir. Meraya çıkarılacak kuzular için erken sütten kesimde başarılı olmak için bazı önlemler alınması gerekir. Sütten kesimden önce kuzular her zaman alıştırma yemine ulaşabilmelidirler ve kuzular aynı zamanda anaları ile birlikte meraya çıkarılmalıdır. Kuzular sütten kesimden önce içerde barındırılmışlar ise meraya çıktıklarında performanslarında bir düşme gözlenebilir.

Bu durumlarda alınması gereken önlemler;

1) Meraya çıkacak kuzuların sütten kesimden önce analarının sesini duyabilecekleri bir bölmede 14 günlük bir süreyle ayrı tutulmaları, kırkılmaları ve enterotoksemi için aşılanmaları önerilir.
2) Sütten kesimden sonra alıştırma yeminin (kuzu büyütme yemi) 1 hafta süreyle serbest olarak verilmesine devam edilmelidir.
3) Müteakip haftada meraya ek olarak verilecek kesif yem ile kuzu alıştırma yemi yarı yarıya (50:50) karıştırılmalıdır. Bu haftalarda yem tüketimi 250-300 g/gün düzeyinde olabilir.
4) Sütten kesimden önceki son hafta buğdaygil-baklagil karışımı kuru ot serbest olarak verilirse kuzularda günlük yem tüketimi ortalama 400-500 g civarına ulaşmaktadır.
5) Sütten kesimden bir hafta sonra kuzu meraya çıkartılabilir. Fakat, sütten kesim öncesinde kuzuya sağlanan alıştırma yemi ve iyi kaliteli kuru ot meraya ek olarak temin edilmelidir.
6) Eğer sütten kesimden önceki hafta kuzular analarıyla meraya çıkmazlarsa, sütten kesimden sonraki 14 günlük periyot adaptasyon periyodu olmalıdır.

Merada tane yemlerle (arpa, buğday gibi) takviye yapılması iyi bir canlı ağırlık kazancının elde edilmesi için önemlidir. Tane yemin diğer bir hammadde ile karıştırılması söz konusu olmadığı için her

hangi bir işleme (öğütme, ezme gibi.) tabi tutulması için bir neden yoktur. Zira kuzular bütün tane yemleri de etkin bir şekilde kullanabilmektedirler.

Yumuşak formda mineralize edilmiş ve selenyum da içeren tuzların serbest olarak yemliklere yakın yerde bulundurulması gerekir. 20-22 kg canlı ağırlıkta sütten kesilen ve iyi kaliteli bir merada besiye alınan ve uygun bir şekilde kesif yem takviyesi yapılan kuzular da entansif besideki kadar etkin bir performans sergileyebilirler ve 100-150 günlük bir süre sonunda kesim ağırlığına ulaşabilirler.

Erken sütten kesilen ve entansif besiye alınacak bütün kuzular sütten kesim dönemi öncesinde tamamen kesif yeme dayalı olarak alıştırma yemlemesine tabi tutulmalıdır. Bu kuzuların da merada besiye alınan kuzularda olduğu gibi, enterotoksemi aşısı olması, kırkılmaları ve sütten kesimden sonra 1 hafta kadar annelerinin sesini duyabilecekleri önceki yaşam koşullarında tutulması ve alıştırma yemi ile serbest olarak yemlenmeye devam edilmesi gerekir. Merada besiye alınacak kuzuların hafif olması arzulanır. Zira mera koşulları bu kuzuların ihtiyaçlarını karşılamaya müsaittir. Ancak daha ağır kuzular fazla miktarda enerjiye gereksinim duyduklarından kısa süreli olarak entansif besiye alınmaları daha uygundur.

Sütten kesimden sonraki ikinci haftada alıştırma yemi ile besi yemi yarı yarıya karıştırılmalı ve serbest olarak verilmelidir. Bu dönemlerde yem tüketimi 500-600 g a kadar ulaşır. Sütten kesimden sonraki 3. haftanın başında kuzular besi yerine taşınabilirler.

11.4. İşletme Dışından Satın Alınan Kuzuların Yönetimi

İşletme dışından satın alınıp besi ünitesine getirilen kuzularla yapılacak besideki başarı ilk iki haftalık döneme bağlıdır. Bu kuzular uzun mesafelerden taşınmışlar, yorulmuşlar, korkmuşlar, aç ve susuz kalmışlardır. Böyle kuzular için alınması gereken önlemler;

1) Kuzular araçlardan indirildikten sonra 2-3 saat süre ile kuru ve temiz bir alanda dinlendirilmelidir.
2) Kuzular sıcak, yağmur ve kardan korunmalıdır.
3) Dinlendikten sonra kuzulara buğdaygil kuru otu veya buğdaygil-baklagil karışımı kuru ot verilmelidir. Küçük bir mera alanı da kullanılabilir. Ancak mera otu fazla taze olmamalıdır. Kaba yemden sonra kuzulara taze ve serin su verilmelidir.
4) Rasyonda %0.5-1 oranında tuz veya kaya tuzu ve yalama taşı

kullanımı düşünülmelidir. Kaya tuzu kullanımı kolay bir tuz temin şeklidir.

5) İç ve dış parazitler için mücadele yapılmalı ve enteretokseminin C ve D tipleri için hayvanlar 5-7 gün sonra aşılanmalıdır
6) Kuzulara vitamin A, D, E enjeksiyonu yapılmalıdır. Bu stres koşullarında olumlu sonuçlar verir.
7) İlk aşıdan 2 hafta sonra enteretoksemi aşısı tekrarlanmalıdır.
8) Kuzulara ilk 2 hafta içinde yem veya enjeksiyon yoluyla antibiyotik uygulaması yapılması solunum sistemi enfeksiyonlarının önlenmesi ve muhtemel streslerin azaltılması için koşullara göre düşünülebilir.
9) Eğer kuzular entansif besiye tabi tutulacaklar ise canlı ağırlığa göre gruplandırılmaları ve buna göre yemlenmeleri daha uygundur. Zayıf ve hasta hayvanların da ayrılması gerekir.
10) Özellikle ılıman iklimlerde bütün kuzular besi başlangıcında kırkılabilir. Bu yem tüketimini ve canlı ağırlık kazancını artırabilir. Ayrıca yapağının çamur toplamasını ve çakıldaklanmayı önler.
11) Tüm besi süresince kuzularda beklenen ölüm oranı %2 yi geçmemelidir.

BÖLÜM XII

12. KUZU BESİSİ

Kesim için pazara sunulan kuzular farklı kaynaklardan gelebilmektedir. Bu kaynaklar; a) sütten kesimden sonra pazarlananlar (süt kuzusu), b) sütten kesilen ve daha sonra besiye alınarak kesime gönderilenler (entansif besi), c) sütten kesmeden ve, veya kestikten sonra merada tutulan veya daha sonra entansif besiye alınanlar (uzatılmış kuzu besisi veya toklu besisi).

Sütten kesilmiş kuzuların arzu edilen bir karkas kalitesinde, istenilen bir canlı ağırlığa kadar ulaştırmak için yoğun olarak beslenmesi **besi (finishing)** olarak adlandırılmaktadır. Kuzuların 40-60 kg kesim ağırlığına ulaştırılması tamamen kaba yemlere dayalı veya tamamen kesif yemlere dayalı yemleme programlarıyla mümkün olabilir. Bu kuzuların boyutları çok farklı olabilir. Kuzuların tipi (iriliği), rasyonun tipini, besi süresi ve kuzunun hangi canlı ağırlıkta pazarlanması gerektiği konusunda belirleyici bir rol oynar.

Besicilerin amacı tüketicileri tatmin edecek kalitede bir kuzu karkası ile maksimum kazanç sağlamaktır. Bu amacın gerçekleşmesinde üzerinde durulması gereken konular bu bölümde tartışılacaktır.

12.1. Besin Madde Gereksinmeleri

Kuzuların besin madde gereksinmeleri her ne olursa olsun bu gereksinmeler iki ana başlık altında incelenir. Bunlardan ilki yaşama payı gereksinmesidir ve hayvanın hiç bir verim vermeden, yaşamını devam ettirecek yemi alması, vücut sıcaklığını sabit tutması, sindirim salgılarının boşaltımı ve dolaşım gibi sistemlerin çalışması için gerekli besin maddelerine tekabül eder. İkincisi ise hayvandan elde edilen ürünlerin yapısında bulunan besin maddeleridir ki, bu da verim payı gereksinmeleri olarak tanımlanır. Bu, kuzu için canlı ağırlık artışının kompozisyonunda mevcut olan besin maddeleridir.

Et sanayi için kuzu karkası üreten besiciler uygun karkas kalitesini dikkate almak zorundadırlar. Her ne kadar ülkemizde karkas kalitesi üzerinden fiyat verilmese de tüketici bilincindeki artmaya bağlı olarak bu konunun önümüzdeki yıllarda daha da önem kazanacağı akıldan uzak tutulmamalıdır. Kaliteli bir karkas için sırt yağ kalınlığının 3-6 mm ve böbrek leğen yağı oranının da %3.5 dan az

olması gerektiği üzerinde durulmaktadır.

Besici üreteceği ürün tipine (veya besi şekline) karar verdikten sonra bu son ürünü elde etmek için nasıl bir besleme yapması gerektiğine karar vermelidir. Ancak, kesim için beslenen kuzularda ırk, yaş, cinsiyet, kesim ağırlığı gibi birçok konuda büyük varyasyonlar olması bu konuyu daha da karmaşıklaştırmaktadır. Bununla birlikte bununla ilgili en önemli husus kuzuların besin madde gereksinmelerinin bilinmesidir. Kuzular fonksiyonel olmayan rumenle doğarlar. Bu nedenle süt veya süt ikame yemi ile sağlanacak besin maddelerine gereksinme duyarlar. Eğer kuzulara doğumdan hemen sonra katı yemler verilmeye başlanırsa rumen fonksiyonları 2. haftadan sonra görülmeye başlayabilir. Katı yem verilmeye kesintisiz olarak devam edilirse 6-8 hafta sonra hayvan selülozlu materyalleri sindiren, protein sentezleyen bir rumen mikroflorasına ve tamamen fonksiyonel bir rumene sahip olabilir.

12.1.1.Enerji Gereksinmesi

Yaşama payı enerji gereksinmesi metabolizma ve aktivitedeki düşmeye bağlı olarak yaş ile düşmektedir. Yaşama payı NE gereksinmesi 10 kg canlı ağırlığa sahip kuzuda 315 Kcal/gün iken, 50 kg'lık bir kuzuda 1050 Kcal/gün dür. Kuzuların besin madde gereksinmeleri yapılan bir çok çalışmanın sonuçları faktöriyel metodla değerlendirilerek NRC(1985b) ve ARC (1984) gibi kuruluşlarca saptanmış ve tablolar halinde yayınlanmıştır. Enerji, kuzu besisinde maksimum canlı ağırlık kazancının elde edilmesi bakımından en önemli faktördür. Beside enerji iki sırtı da keskin olan bir bıçağa benzer, yetersizlik söz konusuysa performans geriler, fazlalık söz konusu ise aşırı yağlanmaya neden olur. Her iki durumda da beside ekonomik etkinlik düşer. Farklı çağlardaki kuzuların enerji gereksinmeleri Çizelge 12.1' de verilmiştir.

12.1.2. Protein Gereksinmesi

Kuzuların yaşama payı protein gereksinmesi idrarla kaybedilen N ve yapağıda tuttuğu N miktarı ile saptanmaktadır. Büyümekte olan kuzularda hem idrar yolu ile kaybedilen günlük azot, hem de yapağıda tutulan azot miktarı yaklaşık olarak 1'er g olarak kabul edilmektedir. Verim için gereksinim duyulan protein miktarı canlı ağırlık kazancının ve rasyonun kompozisyonuna bağlıdır. Bazı araştırmalarda rasyondaki

protein düzeyinin hem canlı ağırlık kazancını, hem de canlı ağırlık kazancının kompozisyonunu etkilediği ortaya konmuştur. Ancak bu durum daha çok genç hayvanlar için söz konusudur. Rasyonda protein düzeyinin artması canlı ağırlık kazancını artırırken, canlı ağırlık kazancındaki yağ oranını azaltmaktadır. Kuzularda canlı ağırlığa bağlı olarak rasyon protein düzeyini değişimi çizelge 12.2. ve 12.3'de verilmiştir.

Çizelge 12.1. Kuzuların Günlük Besin Madde Gereksinmeleri (NRC, 1985b)

CA, kg	CAK, g	KMT, kg	KMT, %CA	ME, Mcal	HP, g	Ca, g	P, g	Vit A, IU	Vit E, IU
4-7 Aylık yaştaki besi kuzuları;									
30	295	1.3	4.3	3.4	191	6.6	3.2	1410	20
40	275	1.6	4.0	4.4	185	6.6	3.3	1880	24
50	205	1.6	3.2	4.4	160	5.6		2350	24
Erken sütten kesilmiş orta düzeyde gelişim potansiyeli olan kuzular;									
10	200	0.5	5.0	1.4	127	4.0	1.9	470	10
20	250	1.0	5.0	2.9	167	5.4	2.5	940	20
30	300	1.3	4.3	3.6	191	6.7	3.2	1410	20
40	345	1.5	3.8	4.2	202	7.7	3.9	1880	22
50	300	1.5	3.0	4.2	181	7.0	3.8	2350	22
Erken sütten kesilmiş hızlı gelişme potansiyeli olan kuzular;									
10	250	0.6	6.0	1.7	157	4.9	2.2	470	12
20	300	1.2	6.0	3.3	205	6.5	2.9	940	24
30	325	1.4	4.7	4.0	216	7.2	3.4	1410	21
40	400	1.5	3.8	4.1	234	8.6	4.3	1880	22
50	425	1.7	3.4	4.7	240	9.4	4.8	2350	25
60	350	1.7	2.8	4.7	240	8.2	4.5	2820	25

Burada verilen değerler, genelde kuzuların serbest olarak yemlendiği koşullar içindir. Kaba yemler, kesif yemler ve süt serbest olarak verilmektedir. Rumeni fonksiyonel olan kuzularda proteinler sindirilebilir ve NPN maddeler rumen mikroorganizmaları tarafından kendi vücut proteinlerine (mikrobiyel proteine) dönüştürülürler. Mikrobiyel proteinler ve rumende yıkılmayan proteinler abomasum ve ince bağırsaklara geçerek tek mideli hayvanlarda olduğu gibi normal sindirim olaylarına maruz kalırlar. İnce bağırsaklara ulaşan proteinlerin %40-80'inin mikrobiyel orijinli olduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 12.2. Büyüyen Kuzuların Canlı Ağırlıklarına Göre Rasyonlarında Önerilen Ham Protein Düzeyleri (Kuru Madde Bazında, INRA, 1989)

Canlı ağırlık,kg	15	15-20	20-30	30-35	>35
%HP	20.0*	18.0	15.0	13.5	12.0

*SIY ile büyütülmüş kuzular.

Rumen bakterileri rasyon proteinini amonyak, aminoasitler ve peptidlere kadar parçalarlar ve bunları kendi vücut proteinlerinin sentezinde kullanabilirler. NPN maddeler de amonyağa kadar yıkılır ve bu amonyak tercihen mikrobiyel protein sentezinde kullanılır. Eğer azot kaynaklarının yıkılabilirlikleri düşük veya azot yetersizliği mevcut ise rumendeki mikrobiyel gelişim sınırlanabilir. Mikrobiyel protein sentezini optimize etmek için rumen sıvısındaki optimum NH_3 azotu konsantrasyonu 5-10 mg/dl olmalıdır. Proteinlerin kullanımı, rumende ve ince bağırsaklardaki yıkılabilirliklerine, yemdeki kolayca yıkılabilir karbonhidratların düzeyine ve kuzunun yaşına bağlı olarak önemli değişim gösterir. Bir kısım protein kaynakları rumende %100 düzeyinde yıkılabilir, ancak etkin bir şekilde kullanılamayabilir. Bir kısım protein kaynakları da rumende ve ince bağırsaklarda yıkıma dirençlidir ve hayvanın kullanımına yeterli düzeyde amino asit veremezler.

Çizelge 12.3. Kuzuların Rasyonlarında Bulunması Gereken Besin Madde Konsantrasyonları (KM Bazında, NRC, 1985b)

CA,kg	CAK, g	ME, Mcal/kg	Kaba yem,%	Kesif yem,%	HP, %	Ca, %	P, %	Vit. A,IU /kg	Vit. E,IU /kg
4-7 aylık kuzular									
30	295	2.5	40	60	14.7	0.51	0.24	1085	15
40	275	2.7	25	75	11.6	0.42	0.21	1175	15
50	205	2.8	20	80	10.0	0.35	0.19	1469	15
Erken sütten kesilmiş, orta ve yüksek düzeyde gelişim potansiyeli olan kuzular;									
20	300	2.8	15	85	16.9	0.54	0.24	940	20
30	325	2.7	15	85	15.1	0.51	0.24	1085	15
40-60	400	2.7	15	85	14.5	0.55	0.28	1253	15

Uygun düzeyde bakteriyel protein sentezi gerçekleştirebilmek için rumende yıkılabilirlik açısından protein kaynaklarının bir denge içerisinde rasyona sokulması gerekir. Rumendeki protein sentezi niçin

önemlidir? Bunun iki nedeni vardır. Birincisi protein dışındaki diğer besin maddelerinin yıkımının gerçekleşmesi, ikincisi de rumende yıkılmadan geçen protein kaynaklarının performansı artırmada her zaman etkili olmamasıdır. Çünkü esas önemli olan rumende yıkılmama yanında ince bağırsaklarda sindirilebilme ve dengeli bir aminoasit kompozisyonuna sahip olmaktır. Ayrıca diğer besin maddeleri de performansı sınırlandırıyorsa by-pass proteinden sonuç almak mümkün değildir.

12.1.3. Mineral ve Vitamin Gereksinmeleri

12.1.3.1. Ca ve P

Kuzuların Ca ve P gereksinmesine ilişkin değerler Çizelge 12.1 ve 12.3'de verilmiştir. Ca gereksinmesi rasyonda %0.35-0.82 arasında, P gereksinmesi %0.19-0.38 arasında değişmektedir. Ca ve P konusunda en önemli olay Ca:P oranının 2:1 düzeyinde tutulmasıdır. Eğer bu aralık daralırsa kuzularda idrar taşı oluşumu riski artmaktadır. Mg ve K gereksinmesi de kuru madde bazında %0.12-0.18 ve 0.50-0.80 arasında değişmektedir. Bütün bu mineraller önemli fizyolojik roller üstlenmelerine rağmen tahıl taneleri ve kültür ortamında yetiştirilip hasat edilen kaba yemler iyi bir yemleme ile kuzuların gereksinmelerini karşılayabilir. S gereksinmesi %0.18-0.26 arasında değişmektedir. Genel olarak N:S oranının da 10:1 düzeyinde tutulması gerektiği ifade edilmektedir. Genelde besi yemleri ile S gereksinmesinin karşılanması mümkündür. Ancak rasyonda NPN maddelerin kullanılması durumunda S takviyesi yapılması gerekebilir.

Yüksek oranda tane yem içeren rasyonlarla yemlenen kuzularda Ca yetersizliği söz konusu olabilir. Bu bakımdan dikkatli olunması gerekir. Bu durumda Ca:P oranı genellikle P lehine olur ve oran 2'nin altına düşerek idrar taşı gibi bazı metabolik problemlerin ortaya çıkmasına neden olur. İdrar taşı performansı düşürür ve hatta ölüme bile neden olabilir. İdrar taşı oluşumunu önlemek için rasyona %1 düzeyinde amonyum klorid eklenmesi önerilmektedir. Ayrıca rasyon tuz oranının tedavi amaçlı olarak %4'lere kadar çıkarılması su tüketimini artırarak idrar taşının dışarı atılmasına katkıda bulunabilir.

12.1.3.2. Tuz

Na ve Cl gereksinmesi genelde birlikte değerlendirilir ve tuz gereksinmesi olarak ifade edilir. Rasyona eklenen %0.5-1 tuz

kuzuların Na ve Cl gereksinmesinin karşılanmasına yardım eder. Tuz eğer kuzulara bol ve temiz olarak su temin edilebiliyor ise serbest seçenek olarak ta verilebilir. Ancak iz elementlerce zenginleştirilmiş tuz preparatlarının kuzularda kullanılması sakıncalı olabilir. Zira bu tip ek yemlerle kuzularda çok önemli toksisiste etkisi bulunan Cu'ın fazla tüketilmesi söz konusu olabilir.

12.1.3.3. İz Elementler

Kuzularda maksimum canlı ağırlık kazancının elde edilmesi için hayati rol oynayan ve az miktarlarda (kg kuru maddede 1 mg dan az değerlerden 50 mg düzeyine kadar) bulunan mineraller iz mineraller olarak adlandırılır. İz minerallerin rasyonda kullanım dozlarını yetersizlik belirtilerinin ortaya çıktığı düzey ile toksisiteye neden olan düzeyler belirler. Bu bakımdan üzerinde durulması gereken en önemli mineraller Cu ve Se'dur. Bu iki mineralin güvenli olarak rasyonda kullanılacak düzeylerinin değişim aralıkları çok dardır. Cu için bu değerler 7-15 mg/kg KM arasında değişmektedir. Bu miktarlar üzerinde rasyon Mo düzeyi de etkili olmaktadır. Rasyon molibden düzeyi düşük ise çok düşük Cu düzeyleri bile toksik olabilmektedir. Bu düzeylerin altındaki Cu kuzularda enzootik ataksi denen ve sinir sistemindeki dengesizliklerle kendini gösteren bir hastalığa neden olmaktadır. Cu fazlalığı durumunda da toksite ortaya çıkarak karaciğerde bazı bozulmalar görülmektedir. Rasyonda bulunabilecek Se düzeyi için değişim aralığı bir dereceye kadar daha geniştir. 0.1 mg /kg KM düzeyinin altında eksiklik belirtileri görülmekte ve beyaz kas hastalığı ortaya çıkmaktadır. 0.5 mg /kg KM düzeyi de Se için toksisite eşiğidir. Tek mideli (veya kanatlı) ve çok mideli yemlerinin ikisini de üreten yem fabrikalarında kanatlı yemi üretiminden sonra aynı sistemde kuzu yemi üretilmesi durumunda özellikle Cu için toksik düzeye ulaşmak söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle bu gibi durumlara dikkat edilmesi gerekir.

12.1.3.4. Vitaminler

Rumen mikroorganizmaları normal olarak kuzunun ihtiyacını karşılayacak miktarda bütün B grubu vitaminlerini ve K vitaminini sentezlerler. Bununla birlikte yüksek kesif yem içeren besi rasyonlarını alan kuzularda tiamin eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkan poliensofalomasi görülebilir. Vitamin A ve E rasyonla, vitamin D ise ya

rasyon ya da hayvanların güneşe çıkarılmasıyla karşılanmalıdır. Vitamin A eksikliği genellikle besiye alınan kuzularda karşılaşılmaz, hayvanlar kuru yonca alıyorlarsa bu çok güzel bir β-karoten kaynağıdır. Güneşte kurutulan kaba yemler iyi bir vitamin D kaynağıdırlar. Genellikle besi rasyonlarında α-tokoferol (vitamin E) eksikliği görülür. Mısır, arpa, SFK ve yonca kuru otu gibi bir çok yemde α-tokoferol yetersizliği vardır veya α-tokoferol emilim yerine gelinceye kadar sindirim sisteminde parçalanmaktadır. Bu nedenle vitamin E takviyesi yapılması gerekebilir.

Vitamin A, D, E toksisitesinden kurtulmak için alınması gereken önlem kg'ında 1.800.000 IU vitamin A, 360.000 IU vitamin D ve 225 IU vitamin E içeren karışımdan tona 0.5 kg veya piyasada mevcut vitamin premikslerinden prospektüsüne uygun olarak rasyonda kullanmaktır.

12.1.4. Su Gereksinmesi

Kuzularda su gereksinmesi, açık hava sıcaklığı, kuzunun canlı ağırlığı, yapağı örtüsü, yem tüketimi, rasyonun, protein ve mineral düzeyi gibi faktörlerle değişir. Bu faktörler aynı zamanda yem tüketimini de etkilerler.

Kuzularda toplam su tüketimi (lt/gün);

=3.86*KMT(kg/gün) - 0.99 (veya pratik olarak kuru madde tüketiminin yaklaşık 3 katı denebilir)

Ayrıca su tüketimi suyun temiz kirli olmasından ve su sıcaklığından da etkilenir. Kuzulara 4-10°C sıcaklıkta temiz su her zaman sağlanmalıdır. Genel bir değerlendirme yapılırsa kuzular beher kg kuru madde tüketimleri için 2-3 lt su tüketirler.

12.2. Kuzu Besisinde Kullanılan Yem Hammaddeleri

12.2.1. Kesif Yemler

12.2.1.1. Enerji Yemleri

Bu grupta mısır, arpa, buğday, sorgum, yulaf gibi tahıllar girmektedir. Bu yemler Ca ve karotence yetersizdirler, az miktarda protein içerirler. Tahıllarda mevcut olan proteinin sindirilebilirliği iyi olmadığı gibi, lizin ve triptofan bakımından da yetersizdir.

Buğday ve arpanın nişastası mısırınkinden daha hızlı bir şekilde yıkılmaktadır. Rasyonda %50 den fazla buğday bulunması durumunda

sindirim bozuklukları ortaya çıkabilir. O nedenle nişasta yıkılabilirliği düşük ve yüksek olan enerji kaynaklarının karışım halinde verilmesi veya rasyona yeterince kaba yem dahil edilmesi önerilir. Melas da önemli miktarda enerji içermekle birlikte bu yönünden ziyade, yemlerde tozlaşmayı azaltmak ve yemin lezzetini artırmak için kullanılır.

Ayrıca kuzu besi rasyonda %5'e kadar yağ konabilir. Bu şekilde de tozlaşma azaltılabilir ve yem daha lezzetli hale gelebilir.

12.2.1.2. Protein Yemleri

Kuzu besi yemlerinde en çok kullanılan protein kaynakları soya küspesi, pamuk tohumu küspesi, keten tohumu küspesi, ay çiçeği küspesi, yonca unudur. Ancak son zamanlarda mısır gluten unu, balık unu, tüy unu, kan unu da artan düzeyde bir popülariteye sahip olmaya başlamıştır. Yemlerdeki proteinler ya rumende yıkılır, ya da yıkılmadan sindirim sisteminin aşağı kısımlarına geçer. Rumende yıkılmayan kısım ise ya ince bağırsaklarda sindirilirilip emilir, ya da sindirilemeden dışkı ile atılır. Protein kaynaklarını by-pass özelliklerine bağlı olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür.

a) Rumen yıkılabilirliği yüksek olanlar (by-pass kısmı %40'dan az olanlar): kazein, SFK, AÇK gibi protein kaynakları.
b) Rumende yıkılabilirliği orta düzeyde olanlar (by-pass kısmı %40-60 arasında olanlar): PTK, yonca unu, tane mısır gibi.
c) Rumende yıkılabilirliği düşük olanlar (by-pass proteini %60'ın üzerinde olanlar): balık unu, mısır gluten unu, kan unu, et kemik unu, sıcaklık ve formaldehitle muamele görmüş bitkisel protein kaynakları gibi.

Mikrobiyel protein ve rumende yıkılmadan ince bağırsaklara gelen protein hayvanların hizmetine sunulan proteindir. Zira bu proteinler ince bağırsaklarda kimyasal sindirime uğrayarak amino asitlerine kadar parçalanarak emilir. Ruminantlarda proteinlerin rumende yıkılabilirlik değerleri önemli olmakla birlikte, bundan daha da önemli olan özellikleri incebağırsaklarda yıkılabilirlik ve bu proteinlerin aminoasit kompozisyonudur. Rumende yıkıma dirençli olan bir protein kaynağı, ince bağırsaklarda yıkılmayabilir veya aminoasit kompozisyonu sınırlayıcı aminoasitler bakımından bir fayda sağlamaktan uzak olabilir. Bu durumda protein kaynağından beklenen performansın elde edilmesi mümkün olmaz.

12.2.2. Kaba Yemler

Kuzu besisinde çok farklı kaba yemler kullanılabilmektedir. Beside kaba yem kullanımında üzerinde durulması gereken konu kaba yemin niçin kullanıldığıdır. Kaba yemler enerji bakımından yetersizdirler ve hayvanın performansının belli bir seviyede tutulmasına engel olabilirler. Beside kaba yem kullanımında esas amaç hayvanı yem tüketir halde tutmaktır. Yani yem tüketimini garanti altına almaktır.

Beside mısır silajı, sorgum, buğdaygil veya buğdaygil-baklagil karışımı silajlardan daha çok tercih edilmektedir. Bunun nedeni mısır silajının daha çok kolayca yıkılabilir karbonhidrat içermesidir. Mısır silajının kullanılması durumunda istenen düzeyde performans elde edilebilmesi için rasyonun kesif yemler ve protein konsantreleri ile takviye edilmesi zorunludur. Daha önce de ifade edildiği gibi beside performansı kaba yemlerden ziyade kesif yemlerle alınan enerji belirler. Protein içeriği düşük olan kaba yemlerden çayır otu, öğütülmüş mısır koçanı, çiğit kabuğu, pamuk sapları ve samanları düşük kaliteli diğer kaba yemlerdir. Bu kaba yemlerin sindirilebilirlikleri ve enerji içerikleri düşüktür. Besi rasyonlarında kullanılması önerilmez. Çünkü yem tüketimini sınırlayabilirler ve enerji ve protein kullanım etkinliğini kötüleştirebilirler. Eğer bunlar rasyonda %20 den fazla kullanılmak isteniyorsa yem tüketimin artırmak için pelet formda verilmesi önerilir.

Baklagil kaba yemleri proteince zengindirler ve iyi bir protein kaynağıdırlar. Ancak rasyonda protein kaynağı olarak kullanılmak istenirse diğer protein kaynaklarına göre daha pahalıdır. Yonca kuru otu kuzu besisinde kullanılan klasik bir kaba yemdir. Yonca kuru otu lezzetli, oldukça yüksek sindirilebilirliğe sahip ve bir miktar da enerji sağlar. Bunun yanında Ca ve karoten bakımından da oldukça zengindir.

12.2.3. Mineral Katkıları

Kuzu besisinde mineral takviyesinde Na ve Cl en öncelikli olanlarıdır. Bu amaçla hazırlanan yalama taşları yumuşak formda olmalıdır. Çünkü kuzular bunu ısırma eğilimindedirler ve çoğu kez dişlerini kırabilirler. Tuz ya yalama taşı olarak serbestçe, ya da toplam rasyona %0.5-1 oranında karıştırılarak hayvanların ihtiyacı karşılanmalıdır. Tuz yetersizliği durumunda su ve yem tüketiminde

düşme görülebilir. Hayvanlar bir süre tuz yetersizliğine maruz kalmışlarsa hemen serbest seçenek olarak tuz sağlanmamalıdır. Zira fazla tüketim nedeniyle toksisite ortaya çıkabilir.

Ca takviyesi için en yaygın olarak kullanılan kaynaklar, mermer tozu, kireç taşı, DCP ve kemik unudur. Mermer tozu sadece rasyon Ca bakımından yetersiz olduğunda kullanılmalıdır. Tane yemler Ca bakımından yetersizdir ve bazı durumlarda rasyonun %90'ı tane yemlerden oluşabilir ve bu tip rasyonlarla özellikle kaba yem kaynağı da bir baklagil değil ise Ca yetersizliği söz konusu olabilir. Deflorine edilmiş DCP veya kemik unu ile rasyon Ca düzeyi artırılabilir. Ancak bu kaynaklar aynı zamanda P düzeyini de artırırlar. Bu kaynakların kullanılması halinde Ca:P oranı 2'nin altına düşebilir. Bu ise kuzularda idrar taşı (urolithiasis) oluşum riskini artırır.

I, Fe, Mo, Cu, Co, Mn, Zn ve Se gibi iz elementler mineralize edilmiş tuz suplementleriyle karşılanabilir. Bu minerallerden özellikle Se ve Cu için dikkatli oluşması gerekir. Çünkü bu mineraller için duyulan gereksinme ve toksik düzey arasında çok dar bir eşik vardır. Bu nedenle Se bakımından zengin olan bölgelerde iz mineral suplementinin içeriği bu duruma göre düzenlenmelidir. Ayrıca diğer türler için hazırlanan mineral suplementleri kuzularda kullanılmamalıdır. Çünkü özellikle Cu için toksisite riski çok yüksektir.

12.2.4. Vitamin Katkıları

Vitamin A, D, E premiksi besi rasyonlarına eklenmelidir. Piyasada mevcut ticari premiksler dozajına göre tona 0.5,1, 2.5 veya 5 kg a kadar katılabilmektedir. Çoğu durumda besi rasyonları uygun miktarda vitamin A, D ve E temin etmelerine rağmen, yapılacak takviye pahalı değildir. En azından muhtemel bir eksiklik belirtisinin ortadan kaldırılmasını sağlar.

12.2.5. Diğer Yem Katkıları

Antibiyotikler kuzu besi rasyonlarında sağlığı korumak, özellikle sindirim bozukluklarına engel olmak, enterotoksemi riskini azaltmak için kullanılmaktadır. Sağlığın korunması dengeli bir şekilde canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın iyileştirilmesini sağlar. Bu amaçla klortetrasiklin, oksitetrasiklin ve neomisin gibi antibiyotikler kullanılmaktadır. Ancak son zamanlarda bazı antibiyotiklerin özellikle büyüme uyarıcı olarak kullanımları

yasaklanmıştır.

Lasolosid ve monensin gibi bazı iyonofor antibiyotikler de rumen fermentasyonunu kontrol ederek canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı iyileştirirler ve koksidiyozu önlerler. Lasolocid kuzularda hem bir büyüme uyarıcısı, hem de bir koksidiyostat olarak kullanılabilir. Ancak monensin sadece kuzular için koksidiyostat olarak kullanılır. Antibiyotiklerin kullanımında üretici firmaların uyarılarının ve dozajlarının dikkate alınması etkili kullanım için zorunludur.

Kuzularda kaba yem zengin rasyonlardan, kesif yem zengin rasyonlara geçişlerde veya yem değişimine adaptasyonda muhtemel sindirim bozukluklarının önlenmesi için tampon maddeler kullanılabilir. Önerilen düzey $NaHCO_3$ ve $KHCO_3$ için %2 düzeyindedir. Tampon maddelere karşı alınacak cevap adaptasyon süresinin uzunluğuna bağlıdır. %80-90 kesif yem içeren bir rasyona adaptasyon için eğer 21 günden daha uzun bir süre kullanılıyorsa tampon madde kullanımından beklenen sonuç alınamayabilir. Tampon maddeler daha çok ani yem değişimlerinin vuku bulduğu durumlarda daha faydalıdır. Kuzu, rasyonun kesif ve kaba yem oranı her ne olursa olsun, bir kez yeme alıştıktan sonra tampon maddelerden her hangi bir fayda sağlanamaz.

12.3. Besi Şekilleri

12.3.1. Mera Besisi

Düşük canlı ağırlığa sahip olan kuzular meradan daha iyi yararlanırlar. Kuzular yabani otlu alanlarda ve bir çok anızda (soya, buğday, mısır gibi) otlatılabilir. Taze serin iklim tahıl meraları ve yonca sonbaharda iyi bir mera olarak kullanılabilir. Pazarlama tarihi ve kesim ağırlığı hedeflerine bağlı olarak besi boyunca veya besinin son 30-40 gününde mera kesif yemlerce serbest olarak desteklenebilir. Serin iklim tahıllarından veya yoncadan oluşan meralarda sadece ek enerjiye gereksinim duyulur. Ancak anızlarda ve yabani otların hakim olduğu yerlerde otlatılan kuzular için 80-90/10-20 oranında öğütülmüş taneler/protein kaynakları kullanılması gerekir. Kuzular eğer yetiştirilebilirse kışlık buğday ve çavdar hasılında da besiye alınabilirler.

Merada yetersizlik söz konusu ise kuzuların kesif yem ile desteklenmesi zorunludur. Bu bakımdan faklı stratejiler izlenebilir. Meranın durumuna göre proteince zengin bir takviye yemi veya

tahıllarca zengin bir takviye yemi kullanılabilir. Farklı kombinasyonlarla yapılacak bir mera besisinde de yeterli düzeyde performans elde etmek mümkün olabilir (Çizelge 12.4).

Çizelge 12.4. Merada Besiye Alınan ve Entansif Besiye Tabi Tutulan Kuzularda Besi Performansı (BBCA=31.8 Kg, Kesim Ağırlığı=49.9 Kg, Ely ve ark., 1979).

Besi şekli	CAK, g	Yem Tük., kg/gün	YYO	Karkas yağı,%
Mera	156	-	-	23.9
Mera + ek yem*	263	1.00	3.89	27.3
Entansif besi, %13 HP	267	2.07	7.98	33.2
Entansif besi, %16 HP	246	1.74	7.23	31.6

* %13 HP içeren kesif yem ile ek yemleme

Mera besisinin farklı bir uygulaması da merada bir süre kuzuların büyütülmelerinden sonra kapalı alanda entansif besiye alınmalarıdır. Bu sistemde 30-60 gün süre ile kuzular kesif yem ağırlıklı olarak besiye alınabilirler. Entansif besiye geçişte adaptasyon konusuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

12.3.2. Entansif Besi

Yüksek canlı ağırlığa sahip kuzuların entansif besi ile kesim ağırlığına ulaştırılması biraz daha kolaydır. Bu hayvanlarda rumen gelişimi yeterli olduğu ve hayvanlar sütten kesimden önce uzun süre kesif yem aldıkları için adaptasyon problemlerini yaşama riski de azalmaktadır.

Besi başı canlı ağırlığı küçük olan kuzuların entansif besisinde bazı önlemler alınmalıdır. Zira sütten kesimden önce bu kuzular yeterince kesif yem tüketecek düzeye ulaşamamışlardır. Bu nedenle yüksek kesif yem içeren rasyonlarla yemleme için belli bir süre 10-15 gün adaptasyona ihtiyaç duyabilirler. Bunu yapmanın en kolay yolu rasyonda kaba yem oranını %50'lerde tutup iki hafta içinde besi rasyonunda ön görülen düzeye indirmektir. Ayrıca bu adaptasyon döneminde rasyona %2 ye kadar $NaHCO_3$ ve $KHCO_3$ gibi tampon maddeler dahil edilmesi adaptasyonu kolaylaştırır ve yem tüketimini artırır. Açık arazilerde de besi yapmak mümkündür. Bu durumda kış yemlemesi için rüzgar kıranlar ve sundurmalar; yaz yemlemesinde

gölgelikler maksimum canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma elde edilebilmesi için gereklidir.

Besi yerinin hafif eğimli olması drenaj problemini önlemek için önem taşır. Beside bir bölmede 500 den daha fazla kuzu besiye alınmamalıdır. Temiz, taze ve serin su kuzunun yem tüketiminin artması, maksimum rasyon sindirilebilirliği ve maksimum besin madde metabolizması için serbest olarak sağlanmalıdır.

12.3.2.1. Enerji

Entansif besi periyodu yemleme pratiği açısından uygulamada ikiye bölünebilir. Zira besi ilerledikçe ve hayvan ergin canlı ağırlığa doğru yaklaştıkça canlı ağırlık kazancının kompozisyonundaki değişime paralel olarak enerji gereksinmesi artarken protein gereksinmesi düşmektedir. Bu nedenle beside tek rasyonla yemleme yapılabileceği gibi iki farklı rasyonla da yemleme yapılabilir. Entansif besi için kullanılacak sütten kesilmiş kuzularda besi başı canlı ağırlığı yaklaşık 20 kg, kesim ağırlığı ise 40-45 kg civarındadır.

Çizelge 12.5 Rasyonun Enerji Düzeyinin İvesi Kuzularda Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri (Görgülü, 1994).

	Metabolik Enerji Düzeyi		
Özellikler	2.0 Mcal/kg	2.25 Mcal/kg	2.5 Mcal/kg
GCAK, g	272.30b	287b	312.30a
GYTK, kg	1.41	1.53	1.42
YYO	5.16	5.33	4.52
Kemik,%	17.79a	16.74b	15.87b
Kas, %	46.08a	44.24a	43.49a
Kabuk yağı,%	12.85b	14.26ab	16.17a
Kas arası yağ,%	6.17a	6.39a	6.47a
Kuyruk,%	14.34a	15.32a	14.57a
Toplam yağ,%	33.36a	35.98a	37.22a
Kas/yağ	1.42a	1.23ab	1.18b

a,b Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır ($P<0.05$).GCAK:Günlük Canlı ağırlık kazancı, GYTK: Günlük yem tüketimi, YYO: Yemden yararlanma oranı.

Entansif beside performans üzerinde en etkili faktör rasyonun

enerji düzeyidir. Ancak yüksek enerjili rasyonlar canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı iyileştirirken, karkasın yağlanmasına neden olmaktadır (Çizelge 12.5). Rasyon kaba yem düzeyi de rasyonun enerji düzeyi ile yakından ilişkilidir. Rasyonda kaba yem oranının yükseltilmesi rasyonun enerji içeriğini seyreltmekte ve ruminal fermantasyonu asetik asit lehine çevirmektedir. Oysa beside ruminal fermantasyonun propionik asit lehine olması arzulanır. Bu nedenle rasyonda kaba yem düzeyinin belli bir düzeyde tutulması gerekir. Entansif besi rasyonlarında kaba yem düzeyi %10'un üzerine çıkarılmamalıdır. Besi ilerledikçe kuzunun besin madde gereksinmelerindeki değişime paralel olarak besinin sonlarında 30 kg canlı ağırlıktan sonra rasyonda protein kaynakları azaltılırken tahılların oranı artırılmalıdır.

12.3.2.2. Kaba/Kesif Yem Oranı

Rasyon enerji düzeyini değiştirmenin diğer bir yolu da rasyondaki kaba yem düzeyinin değiştirilmesidir. Bu şekilde performans üzerine rasyon kaba yem düzeyinin etkisini de değerlendirmek mümkün olabilir. Kansas'ta yapılan bir çalışmada sorguma dayalı olarak hazırlanan ve kuru maddede %17 ham protein içeren kesif yem karması rasyonda değişik oranlarda kullanılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 12.6'da verilmiştir.

Çizelge 12.6. Rasyon Enerji Düzeyinin (Kaba/Kesif Yem Oranı) Kuzu Besi Performansına Etkileri (Arehart ve Banbury, 1973).

	Rasyon kesif yem düzeyi, %			
Özellikler	100	90	75	50
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	299a	349b	358b	317a
Yemden yararlanma oranı	4.60	4.76	5.24	5.95

a,b Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır ($P<0.05$).

Rasyonda kesif yem düzeyinin %90 veya %75 olması, %100 veya %50 olmasına göre canlı ağırlık kazancını önemli düzeyde artırmıştır. Yemden yararlanma ise rasyonda kesif yem düzeyinin artması ile iyileşmiştir. Bununla birlikte rasyonda %100 kesif yem kullanılması önerilmez. Enterotoksemi ve asidozis riski artar.

Kuzuların entansif besiye geçmeden en az iki hafta önce enterotoksemiye karşı aşılanması gerekir. %75 ve 90 kesif yem içeren rasyonlarda sağlanan kaba yemler asidozis ve bunun getireceği besleme stresini azalttığı için hayvanlarda performans iyileşmektedir. Zira muhtemel asidozisin önlenmesi yem tüketiminin daha stabil gerçekleşmesini sağlamaktadır. Yine yonca kuru otuyla aynı araştırıcıların yürüttüğü bir çalışmada rasyonda %10, 25, 35 ve 50 düzeyinde yonca kuru otu kullanmışlar ve canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma bakımından en iyi sonucu %10 ve %25 düzeyinde elde etmişlerdir. Kaba yemin %50 düzeyinde kullanılması ise önceki çalışmada olduğu gibi performansı önemli düzeyde düşürmüştür.

Yem hammaddelerinin serbest seçenek olarak sunulduğu besi çalışmalarında kuzuların toplam rasyonun yaklaşık %10 düzeyinde kaba yem tükettikleri ve bu koşullarda performanslarının tatmin edici olduğu görülmüştür. Rasyonda kaba yem düzeyini %10 ve daha aşağı düzeyde tutulması karkas yağında yumuşamaya neden olabilir. Bunun nedeni yüksek kesif yemli rasyonları alan kuzuların rumeninde büyük oranda propionik asit ve ara metabolitlerinin oluşmasıdır. Bu metabolitler önemli miktarlarda tek karbon sayılı (C15, C17, C19 gibi) dallı zincirli yağ asidi üretimine neden olurlar. Bunlarda karkas kabuk yağının yumuşamasına neden olur. Bu durum et işleyen sanayi açısından sorun teşkil eder.

Karkas yağında yumuşama sorunu varsa bundan kurtulmak için;

a) Rasyonda küçük partiküllü kaba yem (saman) yerine, sap formunda kuru ot kullanılabilir.
b) Rasyonda kaba yem oranını %15-20'ye çıkarılabilir.
c) Rasyonlarda kullanılan tahıllar bütün olarak kullanılabilir.
d) Besinin son haftalarında kesif yem tüketimi sınırlandırılabilir.
e) Rumen fermentasyonunun manipülasyonunu sağlayan tampon maddeler, probiotikler gibi bir kısım maddelerin kullanımı dikkate alınabilir.

12.3.2.3. Enerji Kaynağı

Kuzu besi yemlerinde daha önce de değinildiği gibi tahıl tane yemleri enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu tahılların nişastalarının rumende yıkım hızları değişken olduğu için hayvan tarafından değerlendirilmesi de farklılaşmaktadır. Kansas'ta yapılan bir çalışmada rasyondaki sorgum ile buğday yer değiştirilerek farklı

sorgum buğday kombinasyonları elde edilmiş ve kuzu besisine etkileri araştırılmıştır (Çizelge 12.7). Bu çalışmada rasyonda kesif yem %70 düzeyinde tutulmuştur. Ancak rasyonda bulunan sorgumun bir kısmı yerine buğday kullanılması veya tamamının buğdayla değiştirilmesi performansı etkilememiştir.

Çizelge 12.7. Kuzu Besi Rasyonundaki Buğday Oranının Kuzu Besi Performansına Etkileri (Stanton ve Swanson, 2000).

	Rasyondaki tane yem içinde buğday oranı, %*				
Özellikler	0	25	50	75	100
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	277	272	286	290	286
Yemden yararlanma oranı	5.12	4.92	4.85	5.0	4.56

*Rasyondaki sorgum ile bugday yer değiştirilmiştir.

Kuzu besisinde kullanılan enerji yemlerinin karşılaştırmalı besleme değerlerinin ve rasyonda kullanım düzeylerinin bilinmesi rasyon hazırlama pratiği açısından önemlidir. Buna ilişkin bir değerlendirme Çizelge 12.8'de verilmiştir.

Çizelge 12.8. Kuzu Besi Yemlerinde Kullanılan Enerji Yemlerinin Kuru Madde Bazında Karşılaştırmalı Besleme Değerleri ve Rasyondaki Sınırları (Stanton ve Swanson, 2000).

Yem Hammaddesi	Mısıra göre besleme değeri, %	Rasyondaki maksimum sınırlar, %
Mısır	100	100
Arpa	90	100
Sorgum	85	100
Yulaf	80	100
Buğday	105	50
Kuru şeker pancarı posası	100	30
Yağ	225	5
Yonca kuru otu(iyi kaliteli)	64	100
Yonca kuru otu(kötü kaliteli)	58	100
Mısır silajı	76	50
Melas	70	10

12.3.2.4. Protein Düzeyi

Sütten kesilmiş kuzularda protein gereksinmesi yaşla değişmektedir. 20-30 kg arasında protein gereksinmesi, 30 kg dan kesime kadar olan gereksinmeden yüksektir. Rasyon protein düzeyinin sütten kesilmiş kuzularda besi performansına ve karkas özelliklerine etkisi Çizlege12.9'da verilmiştir. Sütten kesilmiş kuzularda rasyonda protein düzeyinin artırılması canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı iyileştirmektedir. Ancak karkas özelliklerinde önemli düzeyde bir etkisi olmamaktadır.

Besi periyodunda iki aşamalı bir yemleme düşünülüyor ise 30 kg canlı ağırlığa kadar rasyonda %16-18 ham protein kullanılması, 30 kg dan kesime kadar ise bu düzeyin %12-14 düzeyine düşürülmesi önerilebilir. Tek besi yemi kullanıldığında ise %14-16 ham proteinli besi yemi tatmin edici sonuçlar vermektedir. Yem hammaddelerinin serbest seçim olarak sunulduğu kuzulardaki yem tercihleri de bu bildirişleri desteklemektedir Ayrıca Çizelge 12.10'da besinin değişik aşamalarında rasyon protein düzeyinin etkilerinin incelendiği bir çalışmanın sonuçları verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar besinin ilk 4 haftasında rasyonda protein düzeyinin yüksek ve son 4 haftasında ise düşük tutulmasının mümkün olduğunu ve sürekli düşük protein düzeyinde tutulan kuzularla besinin başında daha yüksek proteinli yemi alan kuzular karşılaştırıldıklarında besinin başında daha yüksek proteinli yem alan kuzuların daha iyi performans sergilediklerini göstermiştir. Yine aynı çalışmada bütün besi süresince yüksek düzeyde protein yerine besinin son döneminde rasyon proteininin düşürülmesinin kuzu besi performansını etkilemediği ortaya konmuştur.

Çizelge 12.9. Rasyondaki Protein Düzeyinin İvesi Kuzularda Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri (Görgülü, 1994).

	Protein Düzeyleri	
Özellikler	%14	%18
GCAK, g	261.20b	320.70a
GYTK, kg	1.37	1.54
YYO	5.21	4.79
Kemik,%	17.03	16.57
Kas, %	44.28	44.93
Kabuk yağı,%	14.38	14.46
Kas arası yağ,%	6.96a	5.72b
Kuyruk,%	14.22	15.22
Toplam yağ,%	35.57	35.46
Kas/yağ	1.26	1.30

a,b Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır (P<0.05).

Çizelge 12.10. Besinin Farklı Aşamalarında Rasyonda Protein Düzeyinin Besi Performansına Etkileri* (Görgülü, 1994'ten adapte edilmiştir.).

Dönem	Rasyon Ham Protein Düzeyi		
0-4 HAFTA	%14	%18	%18
5-8 HAFTA	%14	%18	%14
BBCA kg	22.9	22.9	23.0
GCAK, gr	259b	317a	313a
GYTK, kg	1.46	1.60	1.46
YYO	5.62	5.04	4.65

* Rasyonun enerji düzeyi 2.25 Mcal/kg dır.
a,b Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır (P<0.05). GYTK, YYO grup yemlemesi nedeniyle istatistiki olarak karşılaştırılmamıştır.

Rasyonda protein düzeyinin artırılması her zaman olumlu sonuç vermeyebilir. Rasyonda protein düzeyinin artırılmasına alınacak cevap rasyonun enerji düzeyine bağımlıdır. Buna ilişkin bir çalışmanın sonuçları çizelge 12.11'de verilmiştir.

Çizelge 12.11. Rasyondaki Enerji ve Protein Düzeyinin İvesi Kuzularda Besi Performansına Etkileri (Görgülü, 1994)

ME	2.0 Mcal/kg		2.25 Mcal/kg		2.5 Mcal/kg	
HP	%14	%18	%14	%18	%14	%18
GCAK, g	225c	317a	259b	317a	297a	329a
GYTK,kg	1.33	1.50	1.46	1.60	1.31	1.52
YYO	5.60	4.72	5.62	5.04	4.42	4.62
Kemik,%	17.8a	17.8a	17.0ab	16.4abc	16.2bc	15.5c
Kas, %	44.5a	47.7a	44.6a	43.9a	43.7a	43.2a
Kabuk yağı,%	14.2ab	11.5b	14.0ab	14.5ab	14.9ab	17.4a
K.arası yağ,%	7.4a	4.9b	7.06a	5.73ab	6.40ab	6.55ab
Kuyruk,%	13.3a	15.4a	14.2a	16.5a	15.2a	14.9a
Toplam yağ,%	35.0ab	31.8b	35.3ab	36.7ab	36.5ab	38.0a
Kas/Yağ,	1.29ab	1.57a	1.27ab	1.21b	1.23ab	1.14b

a,b Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır ($P<0.05$).

Rasyonda protein düzeyinin artırılması özellikle düşük enerjili rasyonlarda iyi sonuç vermektedir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi düşük ve orta enerjili rasyonlarda protein düzeyinin artırılması canlı ağırlık kazancını artırırken, yüksek enerjili rasyonda canlı ağırlık kazancı protein düzeyinin artırılmasından etkilenmemiştir. Bu bir interaksiyonun ifadesidir. Bu interaksiyonun iki kaynağı vardır.

a) Birinci olarak, enerjinin yeterli olduğu koşullarda mevcut azot daha etkin kullanılarak muhtemel protein yetersizliği önlenmektedir.
b) İkinci olarak, düşük enerjili rasyonlarda protein düzeyinin artırılması mikrobiyel aktiviteyi artırarak yemde mevcut organik maddenin daha etkin bir şekilde enerji üretiminde kullanılmasını sağlamaktadır.

Ayrıca sütten kesilmiş kuzularda protein gereksinmesi enerji gereksinmesinden daha önemli bir faktördür. Enerji ve protein düzeyiyle ilgili olarak yapılan çalışmalarda canlı ağırlık kazancı bakımından saptanan toplam varyasyonda protein düzeyinden kaynaklanan kısmın daha fazla olduğu görülmüştür.

12.3.2.5. Protein kalitesi

Her ne kadar sütten kesilmiş kuzularda rumen gelişimi belli bir düzeye ulaşmış ise de hızlı canlı ağırlık kazanan kuzularda ve

mikrobiyel protein sentezinin sınırlandığı koşullarda (asidozis gibi) mikrobiyel protein sentezi kuzuların protein ve en önemlisi aminoasit gereksinmelerini karşılamaktan uzak olabilir. Bu koşullarda rumende yıkıma dirençli, ancak aminoasit dengesi ve incebağırsaklarda yıkılabilirliği iyi durumda olan protein kaynaklarının veya korunmuş aminoasitlerin kullanılması besi performansını artırabilir. Yapılan çalışmalarda besi rasyonlarında rumende yıkıma dirençli bir protein kaynağı olan balık unu kullanılmasıyla canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın iyileşebileceği bildirilmiştir (Çizelge 12.12).

Çizelge 12.12. Protein Kaynağının Kuzuların Besi Performası ve Karkas Özelliklerine Etkisi* (Beermann ve ark., 1986).

Özellikler	Soya küspesi	Soya küspesi+balık unu
Besi başı canlı ağırlık, kg	26.5	28.9
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	350b	441a
Yemden yararlanma	3.90	3.52

a,b aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar birbirlerinden önemli düzeyde farklıdır. * Denemede %15 yonca içeren bir rasyon kullanılmıştır.

Ancak bir kısım çalışmalarda protein kaynaklarının besi performansı ve karkas özellikleri üzerine etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 12.13). Bu farklılıklarda hayvanın çağı, genotipi, rasyonun enerji düzeyi, protein düzeyi gibi faktörler önemli rol oynamaktadır. Bu faktörlerin besleme ile ilgili olan en önemlileri rasyonun enerji ve protein düzeyidir. Rasyon enerji düzeyi ve protein kaynağı etkileşimini içeren bir çalışmanın sonuçları Çizelge 12.14'te sunulmuştur.

Çizelge 12.13 Farklı Protein Kaynaklarının İvesi Kuzularda Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri (Görgülü, 1994).

	Protein Kaynakları		
Özellikler	PTK	PTK+SFK	PTK+BUNU
GCAK, g	319	309	316
GYTK, kg	1.75	1.69	1.65
YYO	5.59	5.49	5.32
Kemik,%	17.70	17.75	17.70
Kas,%	40.65	41.95	39.60
Kabuk yağı,%	17.70	15.80	17.15
Kasarası yağ,%	5.76	5.71	6.50
Kuyruk,%	16.81	17.19	17.33
Toplam yağ,%	40.27	38.70	40.98
Kas/Yağ,	1.02	1.11	1.00

* Toplam proteinin %25'i SFK ve balık unu (BUNU) ile sağlanmıştır. Temel protein kaynağı olarak PTK kullanılmıştır. Rasyonlar izonitrojenik ve %17.5 HP içermektedir.

Çizelge 12.14. Farklı Enerji Düzeyinde Farklı Protein Kaynaklarının İvesi Kuzuların Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi (Görgülü, 1994)

ME	2.0 Mcal/kg			2.5 Mcal/kg		
Protein	PTK	PTK+SFK	PTK+BUNU	PTK	PTK+SFK	PTK+BUNU
GCAK, gr	290c	276cd	258d	340b	343b	378a
GYTK, kg	1.76	1.57	1.55	1.74	1.81	1.75
YYO	6.06	5.69	6.00	5.11	5.28	4.63
Kemik,%	19.00a	18.75a	19.24a	16.40b	16.75b	16.16b
Kas, %	41.11ab	44.56a	42.87ab	40.19b	39.35bc	36.32c
Kabuk yağı,%	16.81ab	14.27b	16.10ab	18.59a	17.33ab	18.20a
Kasarası yağ,%	6.00a	5.10a	6.63a	5.52a	6.310a	6.36a
Kuyruk,%	15.93cd	15.77cd	13.55d	17.70bc	18.604b	21.12a
Top yağ,%	38.74bc	35.15c	36.28c	41.80ab	42.25ab	45.68a
Kas/Yağ,	1.07ab	1.27a	1.20a	0.97bc	0.94bc	0.80c

a,b aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 12.14'ün incelenmesinden de izlenebileceği gibi düşük enerjili rasyonlarda kullanılan balık unu kuzularda performans artışını destekleyecek yeterli enerji olmadığından iyi sonuç vermezken, yüksek enerjili rasyonlarda bu sorun ortadan kalktığı için önemli düzeyde performans artışı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada yüksek enerjili rasyonda kullanılan balık unu canlı ağırlık kazancını önemli

düzeyde artırırken, besi belli bir süre yürütüldüğünden ve bu gruptaki kuzular ergin canlı ağırlığa daha yakın oldukları için daha erken yağlanmaya başlamışlar ve kesimde daha yağlı karkaslar vermişlerdir.

Ayrıca düşük proteinli rasyonlarda kaliteli protein kullanımı ile kuzu besisinde önemli ilerleme sağlanamadığı bildirilmektedir. Aşırı yağlanmış toklularla yapılan bir kısım çalışmalarda hayvanlar sap, saman gibi kalitesiz yemlerle yemlenirken ek olarak balık unu gibi kaliteli protein kaynakları verilmiştir. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar böyle hayvanlarda vücut yağının enerji kaynağı ve ek olarak verilen kaliteli proteinin de amino asit kaynağı olarak değerlendirerek yağlanma azaltılırken protein (kas) birikimi sağlanabileceğini göstermiştir.

Kuzu besisinde yaygın olarak kullanılan protein kaynaklarının karşılaştırmalı besleme değerleri ve rasyondaki sınırlamalar çizelge 12.15'de verilmiştir.

Çizelge 12.15. Protein Yemlerinin Soya Küspesine Göre Değerleri ve Rasyondaki Sınırlamalar (Stanson ve Swanson, 2000).

Yem hammaddeleri	Soya küspesine göre değeri, %	Rasyondaki Maksimum Düzey, %
Soya küspesi	100	100
Pamuk tohumu küspesi	98-100	100
Keten tohumu küspesi	90	100
Yerfıstığı küspesi	100	100
Aspur küspesi	40-45	100
Ayçiçeği küspesi	100	100
Biracılık artıkları	75	100
Mısır gluten unu	100	50
Bezelye	65-75	50

12.3.2.6. Yemleme Sistemleri

Beside yemleme sistemleri de besi performansını önemli düzeyde etkilemektedir. Yemleme sistemleri içerisinde öğünlü yemleme, serbest yemleme ve seçmeli yemleme yöntemlerini saymak mümkündür. Serbest yemlenen kuzular öğünlü yemlenenlerden daha fazla yem tüketip, daha fazla canlı ağırlık kazanmaktadırlar (Çizelge 12.16)

Çizelge 12.16. Yemleme Sisteminin Kuzuların Besi Performansına Etkileri (Stanton ve Swanson, 2000).

Özellik	İki öğün Yemleme	Serbest Yemleme
Canlı ağırlık kazancı, g	260	340
Yem Tüketimi, kg	1.48	1.60
Yemden yararlanma oranı	5.69	4.71

Doğada hayvanlar kendi fizyolojik durumlarına bağlı olarak meralarda mevcut yemlerden kendi gereksinimlerini karşılayacak yemleri seçerek tüketmektedir. Ayrıca sadece merada tutulan hayvanlardan yüksek verimli olanların gereksinmelerini karşılamaları da bu hayvanların daha iyi seçicilik sergilediklerine işaret etmektedir. Hayvanlar tükettikleri yemlerin besin maddelerinin vücutlarındaki etkilerini algılayarak hangi yemleri tüketmeleri gerektiğine de karar verebilmektedirler. Tabi ki bu seçimde yemin formu, diğer besin madde içerikleri, antibesinsel maddeler içeriği gibi faktörler de etkili olabilir. Hayvanların belli besin maddelerine karşı ilgisini gösteren en önemli bulgulardan biri bulundukları bölgelerde her hangi bir mineral bakımından yetersizlik olduğunda kilometrelerce yol kat ederek gereksinmelerini karşılamaya çalışmaları veya çevrelerindeki maddeleri yalamaya başlamalarıdır.

Son zamanlarda hayvanların bu özelliklerinde yararlanmak için belli koşullarda besin madde içerikleri farklı olan karmalar veya yem hammaddeleri hayvanlara sunulmakta ve hayvanların gereksinmelerini kendilerinin karşılamasına izin verilen seçmeli yemleme uygulaması yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda hayvanların yem hammaddelerini tanıdıkları ve besin madde gereksinmelerini karşılamak için yem tükettikleri gösterilmiştir. Ayrıca böyle bir yemleme sistemi özellikle gereksinmelerin karşılanmasının sorun olduğu durumlarda (laktasyon, sıcaklık stresi gibi) hayvanların gereksinmesinin daha dengeli karşılanmasına katkıda bulunabilir ve rasyon hazırlama, karıştırma zorunluluğunu da ortadan kaldırabilir.

Çizelge 12.17. Entansif Kuzu Besisinde Seçmeli Yemleme Uygulamasının İvesi Kuzularda Besi Performansına Etkileri (Görgülü ve ark, 1996).

Özellikler	Kontrol#	Seçmeli Yemleme
Canlı Ağırlık Kazancı,g/gün	299	346*
Yem tüketimi, kg/gün	1.7	1.78
ME tüketimi, Mcal/gün	4.09	4.26
HP tüketimi, g/gün	290	263*
Yemden yararlanma oranı	5.70	5.13*

#Standart besi yemi %10 yonca samanı, 2.40 Mcal ME/kg, 170 g HP/kg içermektedir. * kontrol grubundan istatistiki olarak farklıdır (P<0.05).

Çizelge 12.17'de sonuçları verilen çalışmada seçmeli yemleme grubu kontrol grubundan daha fazla yem tüketmiş, yemden daha iyi yararlanmış ve %16 daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır. Seçmeli yemleme sisteminin sağladığı iyileşmenin muhtemel sebepleri hayvanların enerji ve protein gibi besin madde gereksinmelerinin besinin her döneminde daha dengeli karşılanması ve rumendeki mikroorganizmalar için dengeli ve senkronize besin madde temin edilme şansı vermesidir. Çizelge 12.18'de seçmeli yemleme grubunun besi boyunca 2 haftalık dönemlerde tercih ettikleri ve oluşturdukları rasyonlar ve bu dönemlerdeki performansları verilmiştir. Çizelgeden izlenebileceği gibi kuzular besi ilerledikçe rasyonda enerji yemlerini tercih etmişler ve rasyonun enerji düzeyini artırmışlar (2.3 Mcal/kg-2.47 Mcal/kg), halbuki protein düzeyini düşürmüşlerdir (%16.3-13.9).

Seçmeli yemleme sisteminin pratikte kullanımının mümkün olup olmadığı çiftçi koşullarında test edilmemiştir. Büyük besi işletmelerinde çok sayıda hayvanla yapılacak bir seçmeli yemleme uygulamasının çalışıp çalışmayacağının test edilmesi gerekmektedir. Ancak ağılın farklı bölgelerinde her hayvanın rahatlıkla her hammaddeye ulaşabileceği şekilde yem hammaddeleri temin edilirse çalışmaması için bir neden yoktur.

Çizelge 12.18. Seçmeli Yemleme Uygulanan Kuzuların Besinin Değişik Dönemlerindeki Yem Tercihleri ve Performansları (Görgülü ve ark., 1996).

	Dönemler, gün						
Hammaddeler (%)	0-14	15-28	29-43	44-56	0-28	29-56	0-56
Arpa	35.14	47.23	58.00	52.15	41.79	54.86	48.92
Buğday kepeği	30.56	29.73	21.24	27.50	30.10	24.60	27.10
PTK	17.03	11.25	10.63	6.88	13.84	8.64	11.00
Yonca samanı	15.07	9.59	7.93	11.27	12.07	9.70	10.78
Yem katkısı ¥	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
Hesaplanmış içerikler;							
ME, Mcal/kg	2.30	2.39	2.47	2.41	2.35	2.44	2.40
CP, %	16.29	14.90	14.56	13.92	15.52	14.22	14.81
CAK, g/gün	376.7	259.1	380.5	369.5	317.9	375.0	346.4
YT, g/gün	1456.3	1775.7	1807.7	2060.3	1618.0	1934.7	1776.7
YYO, g/gün	3.91	6.95	4.80	5.65	5.65	5.19	5.13

¥: yem katkısı mermer tozu, mineral ve vitamin karışımları ve Na-lasalocid içermektedir.

12.3.2.7. Yemlere Uygulanan Muamele

Yapılan çalışmalarda kuzu besisinde bütün arpa, yulaf, mısır ve buğday kullanılmasıyla asidozis ve rumenitis riskinin azaldığı, geviş getirme süresinin uzadığı ve bütün tane yem kullanılan kuzuların karkaslarının dış yağ örtüsünün öğütülmüş olan yemleri alan kuzularınkinden daha sert olduğu ortaya konmuştur. Yemden yararlanmanın bütün tane yem kullanılan kuzularda aynı materyalin öğütülmüş formunu alanlardan daha iyi olduğu ifade edilmektedir. Bütün tane yem kullanımıyla aynı materyallerden hazırlanan pelet yem karşılaştırıldığında da canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın bütün tane yem alan kuzular lehine daha iyi olduğu görülmektedir.

Bütün tane yemin kuzu besisinde kullanılmasında dikkate alınacak husus vitamin, mineral ve protein takviye yemlerinin formudur. Eğer bu yemler pelet formda ise tane yemlerin bunlarla karıştırılması önerilir. Ancak bu yemler toz formda ise karışım ve kuzunun tercih konusu nedeniyle tane yemin de öğütülerek verilmesi önerilir. Ancak yapılan çalışmalarda bu tip (toz) yemlere bütün olarak katılan tane yemlerle de performansda bir kötüleşme olmadığı gösterilmiştir. Bu nedenle kuzu besisinde kırma, ezme veya peletleme maliyetinden kaçınmanın mümkün olduğu söylenebilir (Çizelge 12.19 ve 12.20).

Çizelge 12.19. Kuzu Besi Rasyonlarında Kullanılan Bütün Arpanın* Besi Performansına Etkileri (Görgülü ve ark. 1995)

Özellikler	Kontrol	Bütün Arpa
Besi başı canlı ağırlığı, kg	31.15	31.12
Günlük canlı ağırlık kazancı, g/gün	299.4	312.4
Günlük yem tüketimi, kg/gün	1.70	1.74
Yemden yararlanma oranı	5.69	5.62

* Rasyonda arpa bütün diğer hammaddeler öğütülmüş olarak kullanılmıştır.

Çizelge 12.20. Kuzu Besi Rasyonlarının Peletlenmesinin Besi Performansına Etkisi (Stanton ve Swanson, 2000).

Özellikler	Pelet yem*	Toz yem
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	236	199
Yem tüketimi, kg/gün	1.77	1.50
Yemden yararlanma	7.50	7.60

* Toplam rasyon %47.5 yonca kuru otu, %47.5 mısır ve %5 melas içermektedir.

Çizelge 12.20'de toplam rasyonun pelet veya toz formda verilmesiyle kuzu besi performansındaki değişim verilmiştir. Peletleme ile canlı ağırlık kazancında önemli iyileşme sağlanmış, ancak yemden yararlanmada önemli bir ilerleme sağlanmamıştır. Bunun nedeni performans artışı olurken yem tüketiminin de artmasıdır. Yani peletleme yem tüketimini de artırmıştır. Peletleme kuzu besi rasyonları %60'dan fazla kaba yem içeriyorsa yem tüketimini iyileştirmek için de önerilmektedir. Peletlemenin en önemli avantajı belli bir oranda kaba kesif yem tüketim oranının korunabilmesi, tozlaşmanın önlenmesiyle yem tüketiminin uyarılmasıdır. Ayrıca kötü kaliteli kaba yemler kullanıldığında da peletleme yem tüketimini ve enerji alımını artırıp aynı materyalin toz formuna göre daha iyi performans elde edilmesini sağlayabilir.

Kuzu besisinde kuru ot yeme karıştırılıp verilecekse kıyılması veya kabaca öğütülmesi üniform karıştırmayı sağlamak için önerilir. Bu şekilde yem hammaddelerinin daha üniform tüketimi sağlanabilir. Kaba yemin partikül büyüklüğünün çok azaltılması durumunda yemde tozlaşma, yem tüketiminde düşme ve kuzu performansında azalma görülebilir. Büyük miktarda kaba yem kullanılması durumunda peletleme yem tüketimini ve performansı iyileştirebilir. Ancak bu durum daha çok kötü kaliteli kaba yemler için söz konusudur. Genel bir değerlendirme yapılırsa kuzu besisinde toplam rasyonun

peletlenmesi hayati bir konu değildir ve sağlayacağı fayda genellikle peletleme masrafını karşılamaktan uzak olabilir.

Çizelge 12.21.'de kuzu besisinde kullanılan ve tatmin edici düzeyde sonuç alınan rasyon örnekleri verilmiştir.

Çizelge 12.21. Entansif Kuzu Besisinde 300 g/gün Üzerinde Canlı Ağırlık Kazancı Sağlayan Bir Kaç Rasyon Örneği (Görgülü, 1994).

Hammaddeler	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Arpa	62.9	59.7	63.4	47.9	48.9	60.3	61.0	0.0	28.4	72.0
Kepek	0.6	8.4	10.1	18.0	27.1	30.2	26.5	65.4	35.2	12.0
PTK	25.4	10.7	8.9	21.8	11.0	4.4	4.3	23.6	25.4	5.0
SFK	0.0	10.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balık Unu	0.0	0.0	6.5	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yon. Samanı	10.0	10.0	10.0	10.0	10.78	5.1	8.2	10.0	10.0	10.0
Mineral	0.5x	0.5	0.5	0.1*	0.10	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
Vitamin	0.5xx	0.5	0.5	0.1**	0.10	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
Mermer tozu				1.75	1.75	1.5	1.5			
Na-Lasolocid				0.25	0.25	0.0	0.0			
Tuz						0.4	0.4			

x Vitamin Karışımı: 5 kg'da 15.000.000 IU vitamin A, 3.000.000 IU vitamin D3, 15.000 mg vitamin E içermektedir

xx Mineral Karışımı: 5 kg'da 10.000 mg Mn, 10.000 mg Fe, 10.000 mg Zn, 10.000 mg Mg, 5.000 mg Cu, 100 mg Co, 100 mg I, 882.000 mg P ve 1.176.000 mg Ca içermektedir

*: Mineral Karışımı kg da 10.000 mg Mn, 10.000 mg Fe, 10.000 mg Zn, 5.000 mg Cu, 100 mg Co, 100 mg I, 100 mg Se, 369.650 mg $CaCO_3$ çermektedir.

**: Vitamin karışımı 15.000.000 IU vitamin A, 3.000.000 IU vitamin D_3, 30.000 mg vitamin E, 5.000 mg Vitamin B1 ve 100.000 mg niacin içermektedir

12.3.3. Kuzu Besisindeki Potansiyel Besleme Problemleri

Beside karşılaşılan besleme problemlerinin sıklığı stresin seviyesi, kuzuların stres kaynaklarına karşı doğuştan sahip olduğu özellikler ve besicinin uyguladığı yönetimin düzeyine göre önemli faklılıklar gösterir.

D tipi enterotoksemi kuzu besisinde en sık karşılaşılan problemdir. Stres ve rasyonun ani değişimi bu problemin ortaya çıkmasındaki ana etkenlerdir. Erken sütten kesilecek kuzular sütten kesimden önce iki kez aşılanmalıdır. Besi yerine başka işletmelerden getirilen daha büyük kuzular işletmeye getirildikten sonraki iki hafta içinde iki kez aşılanmalıdır. Besi ister merada isterse içerde yapılacak olsun bu aşıların uygulanması gerekmektedir.

Entansif besinin başlangıcında yüksek kesif yeme dayalı yemlemeye geçildiğinde karşılaşılan diğer bir sorun asidozistir. Hayvanlar yüksek düzeyde kolayca yıkılabilir karbonhidrat içeren rasyonları serbest olarak tüketmeye alışık olmadıklarından fazla miktarda tüketilen bu yem rumende çok hızlı bir şekilde fermente olarak rumen pH'sını düşürür. Hayvan yem tüketimini kısar ve genelde ishal görülür. Yemleme hatasından kaynaklanan (aç ve susuz bırakılan hayvanlara serbest yem verilmesi gibi durumlarda) asidozik koşullara ilaveten çok ciddi şişme vakaları da görülebilir. Rasyona $NaHCO_3$, $KHCO_3$ ve MgO gibi farklı tamponlayıcı maddelerin kullanılması asidozis riskini azaltarak kuzuların kesif yem yoğun besi yemlerine alışmalarını hızlandıracaktır. Stres koşulları söz konusu olduğunda geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılması strese karşı koymayı kolaylaştırır ve daha sağlıklı kuzularla besi yapılmasını sağlar.

Entansif beside idrar taşı vakaları da sıklıkla görülmektedir. İdrar taşı oluşumunda etkili olan en belirgin faktör rasyonun Ca:P dengesidir. Bununla birlikte, rasyonun vitamin düzeyleri, Si içeriği gibi bir dizi faktörler de taş oluşumunda önemli roller oynamaktadır. Ca:P oranının 1:1 e yaklaşması riski artırmaktadır. Arzulanan oran 2:1 dir. İdrar taşı oluşumunun önlenmesi için rasyonda amonyum klorit (%0.5 oranında) kullanılması önerilmektedir. Mevcut maddenin piyasada bulunamaması durumunda amonyum sülfat aynı amaçla aynı miktarda kullanılabilmektedir. Ayrıca hayvanlara temiz, serin ve bol su temini ve su tüketimini uyaracak mineralize edilmiş tuz ile destekleme de idrar taşı oluşum riskini azaltmaktadır. İdrar taşı oluşumunun tek nedeni Ca:P oranı dengesizliği olmadığı için bu riski tamamen ortadan kaldırmak için Ca:P oranının optimum olduğu rasyonlarda da %0.5 oranında kullanılması tavsiye edilir.

Beside kullanılan rasyonda fazla tozlaşma var ise bu hayvanın fazla miktarda öksürmesine, hapşırmasına neden olarak rektumun dışarı çıkmasına (rectal prolapse) neden olabilir. Bu durumda beside sıklıkla gözlenebilir. Rektumun dışarı çıkmasında genetik faktörlerde önemli rol oynamaktadırlar. Yani rektum çıkmasının tek sebebi rasyonun özellikleri değildir. Örneğin kuyruk köreltmesi yapılan koyunlar köreltme yapılmayanlara göre rektum çıkmasına daha fazla maruz kalmaktadırlar.

Yoğun beside erken sütten kesilen kuzular koksidiyoza yaşlı kuzulara oranla daha açıklardır. Sulukların dışkı ile bulaşması koksidiyozun yaygınlaşmasına neden olabilir. Erken sütten kesilmiş

kuzuların rasyonlarında koksidiostatların kullanılması önerilir.

Besideki kuzularda eğer rasyon yeterince takviye edilmemiş ise Se ve vitamin E eksikliği ortaya çıkabilir. Bütün bu katkıların rasyona hazır preparatlar olarak katılması esas itibariyle pahalı bir yol değildir. Bunların kullanımından kaçınılmamalıdır. Se eksikliği vitamin E eksikliğinden daha sık görülür. Özellikle tane yemler Se yetersiz topraklarda üretilmişlerse bu daha da belirgindir. Se eksikliğinin önlenmesinde Se ve diğer iz elementlerle mineralize edilmiş tuz preparatları kullanılmaktadır. Bunlar hayvana serbest seçenek olarak sunulabildiği gibi, katkı formu toplam rasyona belli düzeyde katılarak verilmektedir. Vitamin E ve Se eksikliğinde kuzu gelişimi gerilemekte ve kaslarda dejenerasyonlarla (doku bütünlüğünün bozulmasıyla) kendini gösteren beyaz kas hastalığı ortaya çıkmaktadır.

Koyun dışında diğer türler için hazırlanan mineral preparatlarının yanlışlıkla kuzular için kullanılması gibi durumlarda Cu toksisitesi önemli bir risktir. Bu bakımdan farklı türler için yem üreten fabrikalarda farklı türler için kullanılan katkıların karıştırılmaması ve kanatlı yeminden sonra koyun, kuzu yemi yapılmasından sakınmak gerekir.

XIII. BÖLÜM

13. KEÇİ BESLEME

Keçi ve koyun küçük ruminantlar grubunda değerlendirilen hayvanlardır. Keçiler Dünya'nın çok değişik iklim ve coğrafik bölgelerine yayılmışlardır. Keçiler çok kurak iklim koşullarında, çok eğimli ve tarıma uygun olmayan alanlarda ve çok az bitki örtüsüne sahip olan step alanlarda yetiştirilebilirler ve uygun bakım ve yönetim koşullarında her çeşit koşula kolayca adapte olup verim verebilirler.

Dünyada süt keçiciliği entansif, tiftik, kıl ve et üretimi ekstansif koşullarda yapılmaktadır. Süt keçiciliği gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Ancak yinede süt sığırcılığı ile yarışabilme şansı oldukça azdır. Bununla birlikte keçicilik de bir kısım avantajlara sahiptir.

1. Alış fiyatı sığırlarla karşılaştırılınca oldukça düşüktür.
2. Keçiler daha kısa sürede ürerler ve sığırlardan daha fazla yavru verirler.
3. Küçük aile işletmeleri için dikkate değer miktarda et, süt, deri ve kıl üretirler.
4. Düşük kaliteli yem kaynaklarının bulunduğu koşullarda da yaşayabilir ve verim verebilirler.
5. Herhangi bir nedenle meydana gelebilecek hayvan kayıplarında üreticinin zarar riski daha düşüktür.
6. Çok kolaylıkla hayvan materyali bulunabilir.

Süt keçiciliği daha çok küçük aile işletmeleri şeklindedir ve sürü büyüklüğü 5-20 baş keçi arasında değişmektedir. Entansif üretim, daha fazla bilgi, daha fazla yatırım masrafı, daha fazla sağlık koruma önlemi, daha fazla işçilik ve daha fazla yem masrafını gerektirir. Keçi sütünün değeri fiyatı ile satılabilmesi entansif keçi üretiminin daha da yaygınlaşmasına izin verebilir. Bu bakımdan keçi sütünden yapılmış özel dondurmalar, peynir ve diğer süt ürünlerinin tüketicilere tanıtılması gerekmektedir. Keçi sütü özellikle orta zincir uzunluğuna sahip yağ asitlerince (C6-C14) zengindir. Keçi sütünde bol miktarda bulunan bu yağ asitlerinden bir kısmı bu nedenle kaproik (C6) kaprilik (C8) ve kaprik (C10) asit ismini almıştır. Keçi ve koyun sütünün kısa ve orta zincirli yağ asitleri, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri ile esansiyel yağ asitleri içeriği sığırlarınkinden daha yüksektir. Daha öncede değinildiği gibi keçi sütü orta zincirli yağ asitleri bakımından diğer sütlere oranla

daha iyi durumdadırlar. Bu yağ asitleri çocuk beslenme sorunlarının çözümünde, erken doğan çocukların beslenmesinde, sindirim sistemi bozukluklarında, safra taşı oluşumu, koroner problemlerin azaltılmasında, kolesterol düzeyinin düşürülmesinde, kolesterol depolarının serbestleşmesini ve depoların oluşumunu azaltarak önemli bir görev üstlenir. Bu nedenle keçi sütü üzerinde tüketici bilinci ilerledikçe daha fazla dikkat sarfedilmesi söz konusu olacaktır.

13.1. Keçilerin Besin Madde Gereksinmeleri

13.1.1. Enerji Gereksinmesi

Besin maddelerinin kullanım etkinlikleri hayvana yeterince enerji temin edilmesine bağlıdır. Enerji yetersizliği oğlak gelişimini, cinsi olgunluğa erişmeyi geciktirir, üreme performansını ve süt verimini düşürür. Çok uzun süreli ve şiddetli yetersizlik durumunda keçilerin infeksiyonlara ve parazitlere karşı direnci de önemli düzeyde azalır. Protein, mineral ve vitaminler gibi diğer besin maddelerinin yetersizliği de söz konusu ise problem daha da karmaşıklaşır.

Enerji yetersizliği daha çok yem tüketiminin yetersizliğinden veya kötü kaliteli rasyonlarla yemlemeden kaynaklanır. Enerji yetersizliği ister yem tüketiminin düşüklüğünden, isterse rasyonun sindirilebilirliğinin düşük olmasından kaynaklansın keçilerin besin madde gereksinmelerinin karşılanmasını ve genetik potansiyellerinin ortaya konmasını engeller. Kaba yemlerin yüksek nem içeriği de yem tüketimi için sınırlayıcı bir faktördür.

Keçilerde enerji gereksinmesi yaşa, canlı ağırlığa ve fizyolojik duruma (büyüme, gebelik ve laktasyon) bağlı olarak değişim gösterir. Enerji gereksinmesi ayrıca, çevre koşullarından kıl gelişiminden, kas aktivitesinden ve diğer besin maddelerinin rasyondaki düzeyinden etkilenir. Hangi sebepten kaynaklanırsa kaynaklansın stres faktörleri enerji gereksinmesini artırır.

Ankara keçisinde tiftik, keşmir keçisinde pashminanın kırkılması izolasyonu azaltır ve özellikle soğuk mevsim ve bölgelerde enerji gereksinmesinin artmasına neden olur. Keçiler koyunlardan çok daha aktiftirler ve daha uzak mesafeleri yürüyebilirler. Bu nedenle aktivite payı olarak ek enerjiye gereksinim duyarlar. Meralarda, makiliklerde ve büyük otlaklarda, dağlık bölgelerde ve göçebe olarak otlatılan keçilerin yaşama payı gereksinmesi anızda otlayanlarınkinden daha yüksektir. Bu farklılığın boyutu yem ve su mevcudiyeti, topografik durum, mesafe ve

yükseklik durumuna bağlı olarak 3 farklı aktivite koşulu için Çizelge 13.1'de sunulmuştur.

İyi kaliteli kaba yemler 1 kg kuru madde de 2.0 Mcal ME sağlarlar. Kaba kesif yemin karıştırılarak verildiği erken sütten kesilmiş oğlak ve yüksek süt verimli keçilerin rasyonlarında bazen enerji düzeyinin 2.5-3.0 Mcal/kg kuru madde düzeyine çıkarılması gerekebilir. Rasyondaki ME düzeyinin artırılması metabolik enerjinin, canlı ağırlık kazancı, gebelik ve laktasyon için kullanım etkinliğini artırır.

Burada tanımlanacak yaşama payı enerji gereksinmesi keçilerin aktivite payını da içermektedir. Ayrıca optimum canlı ağırlık kazancı, üreme, süt verimi ve kıl gelişimi içinde enerji gereksinmeleri tanımlanacaktır. Ancak bu değerler serbest yemleme koşullarındaki maksimum düzeyler değildir.

Keçilerin enerji gereksinmeleri farklı sistemlerle tanımlanabilmektedir. NRC (1981) keçilerin besin madde gereksinmelerinin belirlenmesi için farklı enerji sistemleri arasındaki dönüşümler için Garret ve ark. (1959) tarafından tanımlanan aşağıdaki değerleri vermektedir.

100 Mcal BE=76 Mcal SE=62 Mcal ME=35 Mcal NE.

Bu değerler sadece kaba yeme dayalı rasyonlar için yüksektir. Bununla birlikte oransal ilişkiler hala kabul edilebilir.

NRC (1981) enerji sistemlerindeki dönüşümler için aşağıdaki eşitlikleri önermektedir.

1 ND(1 kg nişasta değeri)=5.082 Mcal SE=2.356 Mcal NE

1 kg SOM=1.05 kg TDN

1 ND=1.15 kg TDN=1.10 kg SOM

1 kg SOM=4.62 Mcal SE

1 kg TDN=4.409 Mcal SE=3.615 Mcal ME (ME=0.82 SE)

1 ND=1.15 kg TDN=1.15 x 3.615 Mcal ME=4.157 Mcal ME

NRC (1996)'da bazi basit dönüşümler verilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

ME (Mcal/kg) = -0.45 + 1.01 SE (Mcal/Kg)

ME (Mcal/kg)= 0.0445 TDN (%)

TDN (%) = 22.5 ME (Mcal/kg) + 10.12

NEl (Mcal/kg) = 0.55125 ME (Mcal/kg) + 0.1279

ME (Mcal/kg) = 1.814 NEl (Mcal/kg) – 0.232

13.1.1.1. Yaşama Payı Enerji Gereksinmesi

Keçilerin yaşama payı enerji gereksinmeleri metabolik vücut ağırlığı ($CA^{0.75}$) için Kcal ME olarak ifade edilmektedir. Metabolik vücut büyüklüğü için deneysel çalışmalarda elde edilen veriler 87.31-115.09 Kcal ME/gün arasında değişmektedir. Bu değer farklı araştırıcıların koyunlar için bildirdiği 91.99-98.31 Kcal ME değerleri ile karşılaştırılabilir. Fakat farklı çalışmalarda sığırlar için ortaya konan 115.22-128.58 Kcal ME değerleri oldukça yüksektir.

NRC (1981) keçilerin yaşama payı gereksinmesinin hesaplanmasında ortalama değer olan 101.38 Kcal ME/$CA^{0.75}$ önermektedir. Rasyondaki konsantrasyon dikkate alındığında keçi rasyonlarında enerji düzeyi 2.0 ile 2.40 Mcal ME/kg KM arasında değişmektedir.

Aktivite Payı

Temel yaşama payı gereksinmesi farklı aktivite düzeyleri için yaşama payı gereksinmesinin hesaplanmasında da kullanılabilir. Tropik ve yoğun üretim koşullarındaki hafif bir aktivite için %25 lik bir ek enerjinin bu hafif aktivite için gerekli enerjiyi karşılayacağı ifade edilmektedir.Yarı kurak meralarda otlatılan keçiler de ise yaşama payı gereksinmesinin %50 artırılmasının ME gereksinmesini karşılamak için yeterli olduğu vurgulanmaktadır. Dağlık bölgelerde ve mera kalitesinin iyi olmadığı ve keçilerin uzun mesafeler yürümek zorunda kaldığı koşullarda yaşama payı gereksinmesinin %75 artırılması gereksinmeleri karşılamak için yeterli bulunmaktadır.

Anızda otlatılan keçiler için temel yaşama payı gereksinmesine hafif aktivite için önerilen %25'lik artışın eklenmesi yeterli kabul edilmektedir.

Buna göre farklı otlatma sistemleri için yaşama payı gereksinmeleri;

1) Hafif bir aktivite için =126.73 Kcal ME/ $CA^{0.75}$

2) Orta düzeyde bir aktivite için =152.07 Kcal ME/ $CA^{0.75}$

3) Yüksek düzeyde bir aktivite için =177.42 Kcal ME/ $CA^{0.75}$

şeklinde tanımlanmaktadır (NRC, 1981).

13.1.1.2. Gebelikte Enerji Gereksinmesi

Gebelik için gereksinim duyulan enerji miktarı yaşama payı gereksinmesinden temel almaktadır. Gebe keçiler için literatürde önerilen ME düzeyleri 173.60-180.94 Kcal/ $CA^{0.75}$ arasında değişmektedir. Bu değerler 177.27 Kcal ME/ $CA^{0.75}$ ortalama değerini vermektedirler. Bu miktarlar yine literatürde koyunlar için verilen 179.33-190.43 Kcal ME/ $CA^{0.75}$ ve sığırlar için verilen 172.97 Kcal ME/$CA^{0.75}$ değerleri ile karşılaştırılabilir görünmektedir. Mevcut çalışmalarda gebelik şekli ile ilgili olarak gereksinmelerde bir düzeltme yapılmamıştır. Ancak McDonald ve ark (1973) koyunlarda ikiz gebelik için gereksinmenin %20 artırılması gerektiğini ifade etmektedirler. Gebelik için enerji gereksinmesi keçilerde daha çok gebeliğin son iki ayı için dikkate alınmalıdır. Erken gebelik dönemleri için ek gereksinme gözardı edilebilecek düzeydedir.

Çizelge 13.1. Keçilerin Günlük Besin Madde Gereksinmeleri (NRC, 1981).

CA, kg	SE, Mcal	ME, Mcal	HP, g	SHP, g	Ca, g	P, g	Vit A,IU	Vit D,IU
Yaşama payı (ağılda barındırma koşulları, minimum aktivite ve erken gebelik için)								
10	0.70	0.57	22	15	1	0.7	0.4	84
20	1.18	0.96	38	26	1	0.7	0.7	144
30	1.59	1.30	51	35	2	1.4	0.9	195
40	1.98	1.61	63	43	2	1.4	1.2	243
50	2.34	1.91	75	51	3	2.1	1.4	285
60	2.68	2.19	86	59	3	2.1	1.6	327
70	3.01	2.45	96	66	4	2.8	1.8	369
80	3.32	2.71	106	73	4	2.8	2.0	408
90	3.63	2.96	116	80	4	2.8	2.2	444
100	3.93	3.21	126	86	4	3.5	2.4	480
Her boyutta keçi için gebeliğin son dönemindeki ek gereksinmeler;								
	1.74	1.42	82	57	2	1.4	1.1	213
Her boyutta keçinin günde 50 g CAK için ek gereksinme;								
	0.44	0.36	14	10	1	0.7	0.3	54
Her boyutta keçinin günde 100 g CAK için ek gereksinme;								
	0.88	0.72	28	20	1	0.7	0.5	108
Her boyutta keçinin günde 150 g CAK için ek gereksinme;								
	1.32	1.08	42	30	2	1.4	1.1	213

Süt yağ içeriğine göre keçilerin kg süt verimi için gereksinim duydukları besin madde miktarları;

Yağ, %	SE, Mcal	ME, Mcal	HP, g	SHP, g	Ca,g	P,g	Vit A,IU	Vit D,IU
2.5	1.47	1.20	59	42	2	1.4	3.8	760
3.0	1.49	1.21	64	45	2	1.4	3.8	760
3.5	1.51	1.23	68	48	2	1.4	3.8	760
4.0	1.53	1.25	72	51	3	2.1	3.8	760
4.5	1.55	1.26	77	54	3	2.1	3.8	760
5.0	1.57	1.28	82	57	3	2.1	3.8	760
5.5	1.59	1.29	86	60	3	2.1	3.8	760
6.0	1.61	1.31	90	63	3	2.1	3.8	760

Ankara Keçilerinde tiftik üretimi için ek gereksinmeler;

Tiftik,kg	SE, Mcal	ME, Mcal	HP, g	SHP, g
2	0.07	0.06	9	6
4	0.15	0.12	17	12
6	0.22	0.18	26	18
8	0.29	0.24	34	24

1. Entansif yetiştirilen veya tropik otlaklarda tutulan gebeliğin başındaki keçilerde yaşama payı ve düşük aktivite için %25 artış yapılmalıdır.
2. Yarı kurak otlaklar, hafif tepelik alanlarda otlayan ve gebeliğin başında olan keçilerde yaşama payı ve orta düzeyde aktivite %50 artış yapılmalıdır.
3. Kurak ve dağınık vejetasyonlu otlaklarda, dağlık meralarda otlayan ve gebeliğin başında olan keçilerde yaşama payı ve yükesk düzeyde aktivite için %75 artış yapılmalıdır.

13.1.1.3. Canlı Ağırlık Kazancı İçin Enerji Gereksinmesi

NRC (1981) de keçilerin canlı ağırlık kazancı için enerji gereksinmelerinin dayandırıldığı çalışmalarda 1 g canlı ağırlık kazancı için gereksinim duyulan ME miktarları 5.14, 6.43 ve 10.18 Mcal arasında ifade edilmiş ve ortalama olarak 7.25 Kcal ME/g canlı ağırlık kazancı (4.09 Kcal NE) değeri benimsenmiş ve önerilmiştir. Bu değerler koyunlar için farklı araştırmalarda önerilen 3.74, 3.19, 4.29, 4.21 ve 2.90 Kcal NE/g canlı ağırlık kazancı değerleri ile karşılaştırılabilir. Süt sığırları için bu değer literatürde 4.19, 2.94 ve 3.32 Kcal NE/g CAK arasında bildirilmektedir. Keçilerin besin madde gereksinmelerinin verildiği Çizelge 1'de 50, 100, 150 g canlı ağırlık kazançları için 7.25 Kcal ME/g CAK değeri dikkate alınmıştır.

13.1.1.4. Laktasyon İçin Enerji Gereksinmesi

Laktasyon dönemindeki enerji gereksinmesi, yaşama payı, aktivite payı ve süt verimi için ihtiyaç duyulan enerji miktarları ayrı ayrı değerlendirilerek hesaplanmaktadır. Yine NRC (1981)'de keçilerin süt verimi için gereksinim duyulan besin madde gereksinmeleri 4 farklı araştırmada elde edilen bulgulardan hareketle ele alınmıştır. Bu çalışmalarda 1.26, 1.116, 1.33 ve 1.24 Mcal ME/kg %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi olarak saptanmıştır. NRC (1981) 1.248 Mcal ME/kg düzeltilmiş süt verimi değerini kabul edip %2.5 dan %6 ya kadar değişen süt yağ düzeyleri için hesaplamaları buna göre yapmıştır. %4 yağdan 0.5'lik sapmalar için 0.016 Mcal ME çıkarmış veya eklemiştir.

Mevcut bildiriş formülüze edilirse;

ME(Mcal/kg süt)=1.12 + 0.032 %SY şeklinde bir formül verilebilir.

13.1.1.5. Kıl Gelişimi İçin Enerji Gereksinmesi

Ankara keçisi için yapılan çalışmalarda tiftik gelişimi için günlük besin madde gereksinmeleri Çizelge 13.1'de sunulmuştur. Bu çizelgede ME'nin tiftik üretimi için kullanım etkinliği %33 olarak kabul edilmiştir.

Yıllık kıl verimine (YKV) bağlı olarak gereksinim duyulan günlük ME miktarı;

ME (Mcal/gün)=0.03 x YKV (kg) şeklinde tanımlanabilir.

13.1.2. Protein Gereksinmesi

Protein vücudun ana yapı elemanlarındandır. Ayrıca hücre yenilenmesi ve diğer sentez olayları için sürekli yemde bulundurulması gereken bir yem komponentidir. Yem proteininin vücut proteinine dönüştürülmesi besleme ve metabolizmanın en önemli olaylarından biridir. Proteinler aminoasitlerden yapılmışlardır ve bütün vücut hücrelerinin yapıcı elemanıdırlar. Hormonların, enzimlerin, müsin ve sütün salgılanması için de ek aminoasitlere gereksinim vardır. Bu nedenle protein hayvanın, yaşaması, gelişimi, üremesi ve süt vermesi, kıl ve tiftik üretmesi için hayati bir role sahiptir. Ancak NPN maddeler bu proteinin bir kısmının yerini alabilirler ve daha önce ifade edilen aktiviteler bozulmadan sürdürülebilir.

Rasyondaki protein yetersizliği kandaki, kaslardaki, karaciğerdeki protein miktarını azaltır ve hayvanın bir çok ciddi ve ölümcül hastalıklara

yatkın hale gelmesine neden olur. %6'nın altında ham protein içeren rasyonlarla yemlenen hayvanlarda yem tüketimi düşer ve bu nedenle diğer besin maddelerinin yetersizliği de ortaya çıkar. Protein yetersizliği rumendeki aktiviteyi de etkiler ve yemin kullanımını diğer bir ifadeyle sindirilebilirliğini düşürür. Uzun süreli protein yetersizliği fötal gelişimi geciktirebilir ve düşük doğum ağırlığına neden olabilir, oğlak gelişimini etkileyebilir, yavru atmaya neden olabilir ve süt verimini düşürebilir.

Keçilerin yaşama payı, canlı ağırlık kazancı, gebelik ve süt verimi için protein gereksinmeleri enerji ve diğer besin madde gereksinmeleri ile birlikte Çizelge 13.1'de verilmiştir. Mevcut çizelgede protein gereksinmesi ham protein ve sindirilebilir protein olarak verilmiştir.

13.1.2.1. Yaşama Payı Protein Gereksinmesi

Yaşama payı için protein gereksinmesi literatürde 2.66, 2.50, 2.85, 3.19 ve 2.12 g/kg $CA^{0.75}$ olarak bildirilmektedir. Ortalama değerler 2.82 g SHP ve 4.15 g HP/kg $CA^{0.75}$ olarak ifade edilmektedir. Koyunlar için yaşama payı ham protein gereksinmesi 4.739 ve sığırlar için ise 4.09 g/kg $CA^{0.75}$ olarak bildirilmektedir. NRC (1981) kalori/protein oranının 1 Mcal SE için 22 g SHP ve 32 g HP olması gerektiğini ifade edip gereksinmeleri buna göre tanımlamıştır. NRC (1981) ME'nin SE'nin %82'si olarak almaktadır. Buradan 1Mcal ME için gereksinim duyulan SHP ve HP miktarlarını sırasıyla 26.8 g ve 39 g olarak almak mümkündür. Ham proteinin sindirilebilirliği %69 olarak kabul edilmektedir.

Yine Çizelge 13.1'de verilen 3 farklı aktivite düzeyi için gereksinim duyulan yaşama payı gereksinmeleri de deneysel sonuçlara dayanmamaktadır. Yine yaşama payı düzeyindeki kalori/protein oranı gereksinmesi göz önüne alınmıştır.

13.1.2.2. Canlı Ağırlık Kazancı İçin Protein Gereksinmesi

NRC (1981) literatürde yaşama payı gereksinmesi dışında vücudun diğer biyolojik aktiviteleri için protein gereksinmesine ilişkin herhangi bir bildiriş saptayamadığı için yaşama payı gereksinmesini baz almıştır. Ancak NRC (1981) bazı araştırıcıların verilerinden g canlı ağırlık kazancı için 0.274, 0.139 ve 0.173 g değerlerini hesaplamış ve ortalama olarak 0.195 g SHP ve 0.284 g HP/g CAK olarak gereksinmeleri tanımlamıştır.

13.1.2.3. Gebelik Protein Gereksinmesi

Keçilerin gebelik protein gereksinmesine ilişkin deneysel bir sonuç bulunmamaktadır. Ancak yine NRC (1981) literatürdeki bazı verilerden 4.68 ve 4.90 değerlerini hesaplamış ve bu verilerin ortalaması olarak 4.79 g SHP veya 6.97 g HP/kg $CA^{0.75}$ değerlerini önermiştir. NRC (1981) de bu değerler gebeliğin ikinci yarısı için yaşama payı gereksinmesi olarak dikkate alınmıştır. Bu değerler süt sığırları için bildirilen 7.76 g HP/kg $CA^{0.75}$ değerinden %10 daha düşüktür.

13.1.2.4. Süt Verimi İçin Protein Gereksinmesi

Değişik araştırıcılar süt verimi için protein gereksinmesini süt yağ düzeyine bağlı olarak saptamışlardır. Davendra ve Burns (1970) %4.5 yağlı 1 kg süt için 67.83 g SHP veya 96.90 g HP değerlerini, Rajpoot, 1979) %5.22 yağlı 1 kg süt için 46.56 g SHP veya 66.51 g HP değerlerini önermektedir. Ortalama değer olarak %4.8 yağlı süt için 57.20 g SHP veya 81.71 g HP gereksinmesi hesaplanmaktadır. Ancak daha öncede ifade edildiği gibi Çizelge 13.1'de verilen canlı ağırlık kazancı, gebelik ve süt verimi ve yaşama payı için protein gereksinmelerde kalori/protein oranı baz alınarak hesaplanmaktadır.

Süt yağ düzeyine bağlı olarak kg süt verimi için gereksinim duyulan protein gereksinmesi;

HP (g/kg süt)= 36.9 + 8.9 %SY şeklinde tanımlanabilir.

13.1.2.5. Kıl Üretimi İçin Protein Gereksinmesi

Ankara keçilerinde tiftik üretimi için ortaya konulan gereksinmeler keçilerin kıl gelişimi için gereksinimleri için NRC (1981) tarafından gösterge olarak kabul edilmiştir. Bu değerler çizelge 1'de verilmiştir.

Yıllık kıl üretimine bağlı olarak gereksinim duyulan protein miktarı;

HP (g/gün)= 0.5 + 4.2 YKV (kg) şeklinde tanımlanabilir.

13.1.3. Mineral Gereksinmesi

Keçilerin mineral madde gereksinmesi konusunda çok fazla çalışma yoktur. Ancak yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların da NRC tarafından koyunlar ve sığırlar için bildirilen gereksinmelere çok benzer

olduğu NRC (1981) tarafından ileri sürülmektedir. Çizelge 13.1'de bu gereksinimler sunulmuştur.

Keçiler için makro mineraller olarak Ca, P, Na, Cl, Mg, K ve S ve iz elementler olarak aa Fe, Cu, I, Mo, Zn, Mn,Co, Se ve F sayılmaktadır. Cr, Ni, Vanadyum, Si, Sn ve Ar gibi iz elementlerinde çok az miktarlarının gerekli olabileceği ifade edilmektedir. Bu minerallerin çoğu yemlerde doğal olarak hayvanda herhangi bir probleme neden olamayacak düzeyde bulunur. Bununla birlikte özellikle makro elementlerden bir kısmı için verim düşüklüğüne neden olacak durumlar ve koşullarda söz konusu olabilmektedir. İz elementler için ise toksisite problemleri ortaya çıkabilmektedir. Uygun bir denge ve biyolojik yararlıkta mineralin yemlerle keçilere sağlanması gerekir.

13.1.3.1. Kalsiyum

Kalsiyum bütün çiftlik hayvanları için rasyon formülasyonunda kritik bir mineraldir. Mineralin büyük bir kısmı iskeletlerde bulunmasına rağmen yumuşak dokularda da önemli işlevleri vardır. Genç hayvanlarda Ca yetersizliği büyümenin ve gelişmenin gecikmesine ve hayvanın raşitizme yatkın hale gelmesine neden olabilir. Sütteki yüksek Ca içeriği nedeniyle laktasyon döneminde keçilerin rasyonunda Ca düzeyinin yüksek tutulması gerekir. Laktasyondaki keçilerde Ca ve P yetersizliği söz konusu ise hayvan başlangıçta süt verimi ve kompozisyonu etkilenmeksizin bu elementleri vücut rezervlerinden karşılayabilir. Ancak yetersizlik haftalarca sürerse süt verimi düşer. Ca yeterli rasyonlarla beslemeye geçildiğinde vücut rezervleri yeniden oluşturulur ve süt verimi yeniden artar.

Keçi sütündeki Ca düzeyinin 1.14-1.63 g/kg arasında değiştiği ortalama olarak 1.38 g Ca/kg süt olduğu belirtilmektedir.

13.1.3.2. Fosfor Gereksinmesi

Fosfor hem yumuşak doku, hem de kemik doku gelişimi için gereklidir. Yetersizlik gelişimi yavaşlatır, iştahı düşürür. Fosfor yetersizliği de birkaç hafta süre ile hayvanın vücut rezervlerinden telafi edilebilir. Ancak uzun süreli yetersizlikler süt verimini düşürür. Yapılan bir çalışmada gereksinmenin %20 si düzeyinde 2 ay süre ile beslenen keçilerde süt veriminin %60 kadar düştüğü ifade edilmektedir. Keçi sütünün P içeriği 0.84-1.22g /kg arasında değişmektedir. Keçiler için rasyondaki Ca:P oranı 1.2:1 in altına düşürülmemelidir.

13.1.3.3. Sodyum ve Klor Gereksinmesi

Tuz (NaCl) hayvanlara sağlanan en yaygın mineraldir. Hayvanlar hem Na, hem de Cl gereksinim duyarlar. Ancak Na en çok eksikliği gözlenen mineraldir. Serbest olarak tuz verilmesi halinde keçiler genellikle gereksinmelerinden daha fazla tüketirler, ancak herhangi bir olumsuzluk ile de karşılaşılmamaktadır.

Serbest seçenek olarak tuz verilmemesi halinde rasyona %0.5 oranında tuz sokulması gereksinmeyi karşılamak için yeterlidir. Tuzun keçiler için kullanılan ek yemlere yüksek düzeyde dahil edilmesi onların tüketimini artırabilir. Ancak iz elementlerle mineralize edilmiş tuzun serbest seçenek olarak keçilere sunulması önerilmez. Zira iz elementlerin gereksinmenin üzerinde tüketilmesine ve toksisiste riskinde artmaya neden olabilir.

13.1.3.4. Magnezyum Gereksinmesi

Magnezyum bir çok enzim sisteminin aktivatörüdür ve sinir sisteminin uygun şekilde çalışması için gereklidir. Ayrıca Ca ve P metabolizmasıyla çok yakından interaksiyonları vardır. Yetersizlik durumunda iştahsızlık, heyecan ve yumuşak dokuların kemikleşmesi problemleri gözlenir. Hipomagnezemi ile birlikte ortaya çıkan en önemli problem ot tetanisi olarak bilinir. Bu hastalık daha çok taze merada otlayan veya kışın K ve N ile gübrelenmiş tahılları tüketen hayvanlarda görülür. Bu hastalığın tedavisinde Ca ve Mg'un glukonat formunda intravenöz enjeksiyonu yaygın bir uygulamadır. Keçiler Mg yetersizliğini, Mg boşaltımını kısmak suretiyle telafi yoluna gitmektedirler. Hem idrarla boşaltılan, hem de süt ile salgılanan Mg düzeyi 0.13-0.36 g/kg arasında değişmektedir.

13.1.3.5. Potasyum Gereksinmesi

Potasyum yetersizliğinde yem tüketiminde düşme, büyümede gecikme ve süt veriminde düşme gözlenir. Şiddetli yetersizlik durumunda zayıflık ve kas kasılmalarında zorluklarla karşılaşılır. Büyümekte olan koyunlar için K gereksinmesi rasyonda %0.5 olarak, laktasyondaki süt sığırları için ise %0.8 olarak ifade edilmektedir. NRC (1981) bu değerlerin büyümekte olan ve laktasyondaki keçiler için de kullanılabileceğini ifade etmektedir. K rasyonda klorit, bikarbonat veya sülfat formunda kullanılmaktadır.

13.1.3.6. Sülfür Gereksinmesi

S bütün vücut proteinlerinin ve özellikle metionin ve sistin içeren keçi kılının önemli bir yapı taşıdır. Bu amino asitler S içeren amino asitlerdir. Marjinal yetersizlik performansda düşmeye, şiddetli yetersizlikte ise aşırı tükrük üretimi, gözlerde yaşarma ve kıl dökülmesi görülebilir. S gereksinmesi rasyonun N içeriği ile de ilişkilidir. Rasyonda önerilen normal N:S oranının 10:1 olduğu ifade edilmektedir. Kükürt gereksinmesi özellikle meralarda veya dağlık alanlarda otlayan keçiler için tüketilen yemlerin tanik asit içeriğine bağlı olarak ta değişebilir. Örneğin sorgum otu ve bazı akasya türleri önemli miktarda tanik asit içerirler. Rasyon ham protein içeriğinin %10'dan %20'e kadar değişmesi durumunda önerilen konsantrasyonlar %0.16'dan %0.32'e kadar değişmektedir. Sodyum sülfat, amonyum sülfat gibi sülfat kaynakları en önemli S kaynaklarıdır ve rasyonda kullanılabilirler.

Genellikle yemler yeterince S içeririler. Ancak bir kısım topraklar S bakımından yetersiz olabilirler ve bu topraklarda yetiştirilen yemlerde de S yetersizliği söz konusu olabilir. Ayrıca rasyonda yüksek düzeyde NPN kullanılması da S gereksinmesini artırır. Tiftik keçilerinde tiftik üretimi önemli olduğu için bu keçilerin S gereksinmeleri de oldukça yüksektir. Postruminal S'lü aminoasit infüzyonu çalışmalarında S'lü aminoasitlerin hayvansal lif üretimini önemli düzeyde artırdığı görülmüştür.

13.1.3.7. Demir Gereksinmesi

Fe, kan hemoglobininin bir yapı taşıdır ve oksijen transferi için gereklidir. Ayrıca bir kısım enzim sistemleri için de gereklidir. Demir eksikliği sadece merada otlayan ergin keçilerde değil, aynı zamanda oğlaklarda da doğumdaki vücut rezervleri yetersiz ve sütün demir içeriği de düşük olduğu için görülebilir. Eğer Fe yetersizliği var ise ve oğlak süt içmeye devam edecekse 2-3 hafta aralıklarla 150 mg Fe-dekstran enjeksiyonu yapılması önerilmektedir. Demir sülfat ve demir sitrat demir oksite göre daha yarayışlıdır ve rasyon formülasyonunda bunların kullanılması önerilmektedir. %0.03 demir içeren rasyonla kabul edilebilir bir doku rengi elde edilmektedir. Bu miktar aynı zamanda minimum gereksinme olarak ta alınabilir.

13.1.3.8. Iyot Gereksinmesi

Troksin üretimi için I gereklidir. I eksikliği durumunda troid bezi büyür ve hipertrofik olur. Bu durum guatr olarak adlandırılır. Bu özellikle zayıf veya ölü doğmuş oğlaklarda sıklıkla gözlenmektedir. Dünyada iyot yetersizliği olan birçok bölge bulunmaktadır. Yetersizlik iyotlaştırılmış tuz kullanmak suretiyle kolaylıkla önlenebilmektedir. İyotlaştırılmış tuzlar yem tüketimini sınırlamak amacıyla yapılan zorlamalı tuz tüketiminde kullanılmamalıdır. Bu durumda aşırı I tüketimi söz konusu olabilir.

13.1.3.9. Bakır ve Molibden Gereksinmesi

Cu ve Mo metabolizmaları birbirleriyle ilgilidirler ve aralarında bir antagonizm vardır. Bu nedenle bu iki iz elementin birlikte değerlendirilmesi gerekir. Cu ve Mo ilişkin en önemli problem rasyonun Mo düzeyi yüksek iken Cu düzeyinin normal veya düşük olmasıdır. Bu durumda Cu boşaltımı artar, Cu yarayışlılığı düşer ve Cu yetersizliği söz konusu olabilir. Koyunlarda Cu toksisitesi önemli bir problem teşkil ederken, keçilerde bildirilmiş böyle bir sorun yoktur.

13.1.3.10. Çinko Gereksinmesi

Zn eksikliğinin semptonları parakeratoz, eklemlerde sertlik, ayaklarda şişme ve boynuzsu yapılarda fazla büyüme, aşırı tükrük salgılama, testis gelişiminde gerilik ve düşük libidodur. Zn yetersizliği olan rasyonlarla yem tüketiminde düşme, ağırlık kaybı da gözlenmektedir. Zn kulllanıma hazır bir formda ve yeterli düzeyde vücutta depolanamamaktadır. Bu nedenle sürekli olarak temin edilmelidir. Genç oğlaklarda 4 ppm, laktasyondaki keçilerde 6-7 ppm eksiklik belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca erkeklerin dişilerden daha fazla çinkoya gereksinim duydukları ifade edilmektedir. Toksik doz ise 1000 ppm olarak bildirilmektedir.

13.1.3.11. Manganez Gereksinmesi

Manganezde keçiler için esansiyel olan minerallerden birisidir. Eksiklik belirtileri olarak yürüme isteksizliği, ön bacaklarda deformasyon ve üreme performansında düşme sayılabilir. Rasyonda 5.5 ppm düzeyinde eksiklik belirtilerinin ortaya çıktığı, fakat 90 ppm de çıkmadığı gözlenmiştir.

13.1.3.12. Diğer Mineraller

Flor ve selenyum keçilerin doğal rasyonlarında hem eksikliği hemde toksisitesi problem olan minerallerdir. Flor eksikliği oldukça nadirdir. Ancak toksisite 200 ppm düzeyinde ortaya çıkmaktadır. Se toksisitesi 3 ppm Se içeren bitkiyi uzun süre tüketen koyunlarda görülmektedir. Eksikliğinde ise en genel olay beyaz kas hastalığıdır. Orta düzeyde yetersizlik performansta ve özellikle üreme etkinliğinde düşüşe neden olmaktadır. Mineralize tuz veya injeksiyon yoluyla gereksinmeler karşılanabilir.

Co, B_{12} vitamininin bir yapı taşıdır. Yetersizlik durumunda iştah kaybı, ağırlık kaybı, zayıflık, anemi ve performansta düşüş görülmektedir. 100 kg tuza 12 g $CoSO_4$ veya kobalt klorit eklenmesiyle yeterli Co temin edilebilir.

13.1.4. Vitaminler

Vitaminler normal vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesi için gerekli olan esansiyel maddelerdendir. Tipik keçi mera ve otlakları normal hayvan sağlığının korunması için yeterince vitamin veya vitamin yapıcı elemanlar içerir. Sürekli ahırda barındırılan, sınırlı yemlenen veya yüksek verimli hayvanlarda vitamin takviyesi gerekebilir.

13.1.4.1. Vitamin A

Vitamin A'nın deneysel eksiklik belirtileri solunum, sindirim, üreme sistemleri ve gözlerdeki epitellerde keratinizasyondur. Ayrıca enfeksiyonlara dirençte düşme, kemik gelişiminin yavaşlaması, fötüs gelişimindeki bozulmalar, anormal yavrular ve görme bozuklukları da söz konusu olmaktadır. Gece körlüğü, ışık yetersizliği olan koşullarda görme kabiliyetinin ortadan kalması söz konusu olabilmektedir. Mera otları vitamin A içermezler onun ön maddesi olan beta karoten içerirler. Fazla tüketim söz konusu olduğunda hayvanlar vitamin A'yı karaciğerlerinde depolayabilmektedirler. Tipik keçi rasyonları yeterince karoten içermektedirler. Ayrıca keçiler diğer ruminantlardan yemin besleyiciliği ve lezzeti konusunda daha seçicidirler. Bu nedenle meraya çıkan keçilerde eksiklik belirtilerinin ortaya çıkması çok güçtür. Ancak keçiler sığır ve koyun rasyonlarına benzer yemler almaya başlarlarsa eksiklik görülebilir. Kötü koşullarda kurutulmuş, vejetasyonu ilerlemiş otların kullanılması bu otlardaki karoten okside olduğu için eksiklik belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olabilir.

13.1.4.2. Vitamin D

Vitamin D, Ca ve P metabolizması ve emilimi için önemli bir rol oynar. Yetersizliği veya yokluğu normal kemik gelişimini bozar. Yumuşak, şekli bozuk kemik gelişmeleri görülebilir. Raşitizm söz konusu olabilir. Bu nedenle vitamin D antiraşitik faktör olarak da değerlendirilmektedir. Yetersizlik çoğu kez gebelikte yetersizliğe maruz kalmış dişilerin yeni doğmuş yavrularında gözlenir, ergin hayvanlarda eksiklik belirtileri çok nadir olarak ortaya çıkar. Vitamin D hem rasyondan, hem de güneşe maruz kalma durumunda deride üretilerek temin edilebilir. Bir bitkisel sterol olan ergesterol ultraviole ışığa maruz kalınca, hayvansal organizmanın bir sterolü olan 7-dehidroksikolesterole dönüşür. 7-dehidroksikolesterol karaciğer ve böbreklerde vitamin D_2 ve D_3 (aktif D vitaminlerine) dönüştürülür. Kuru otlar iyi bir vitamin D kaynağıdırlar.

13.1.4.3. Vitamin E

Vitamin E eksikliği çoğu zaman kas hastalıkları ile birlikte kendini gösterir. Bu kas problemleri daha çok oğlaklarda görülür ve vitamin E tedavisine cevap verir. Se eksikliği ile birlikte görülmesi hastalığın şiddetini artırır. Vitamin E eksikliğinde üremede de bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Vitamin E önemli miktarda sütte de salgılanmaktadır. Zira antioksidan özelliği vardır. Bu şekilde sütün depolanmasını kolaylaştırıcı yönde katkı yapar.

13.1.4.4. Vitamin K

Kan pıhtılaştırma faktörü olarak bilinir. Yemlerde bol miktarda bulunur. Ayrıca rumen mikroorganizmalarınca da sentezlenir. Eksiklik problemleri ile genellikle karşılaşılmaz.

13.1.4.5. B Kompleksi Vitaminler

Ergin keçiler için B grubu vitaminler rasyonda esansiyel besin maddeleri olarak dikkate alınmazlar. Çünkü bunlar rumende mikroorganizmalar tarafından sentezlenirler. Rumeni fonksiyonel olan hayvanlarda sadece B_{12} vitamini (kobalamin) eksikliği gözlenebilir. Bunun da nedeni B_{12} yapıcı elemanı olan Co yetersizliğidir. Bununla birlikte ana sütü emen oğlakların başlangıç rasyonları B grubu vitaminlerce desteklenmelidir.

13.1.5. Su

Diğer bütün çiftlik hayvanları için olduğu gibi keçiler için de su çok önemlidir. Normal vücut su dengesinin korunması ve belli bir üretim düzeyinin garanti altına alınması için belli miktarda su gereklidir. Keçilerde normal vücut su içeriği yaşa, vücuttaki yağ içeriğine ve çevre sıcaklığına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Keçilerde normal vücut dokuları yaklaşık %60 su içermektedir. Çöl ikliminin bazı yerel keçi ırkları vücutlarında %75'e kadar su tutabilme kapasitesine sahiptirler. Hayvanlar su gereksinmelerini yemlerin içerdiği nem, içme suyu ve metabolik sudan sağlarlar. Su kaybının esas kaynakları idrar, süt, buharlaşma ve terlemedir.

Su gereksinmesinin karşılanmasında en güvenli yol keçilere serbest olarak temiz su temin edilmesidir. Ekstrem su sıcaklıkları enerji gereksinmesini artırabilir. Bilindiği gibi keçiler su gereksinmesinin kolayca karşılanamadığı, kurak ve dağlık bölgelerde yetiştirilmektedirler. Irk dikkate alınmaksızın bilinmesi gereken en önemli husus su tüketiminin süt veriminden fazla olması gerektiğidir. Kg süt verimi için kurak bölgelerde önerilen minimum su tüketim değeri 3.5 lt dir. Fransız araştırıcılar yaşama payı için 145.6 g/kg $CA^{0.75}$ ve 1 kg süt verimi için ise 1.43 lt su tüketimi önermektedirler.

Keçiler evcil hayvanlar içerisinde sıcaklık stresinden en az etkilenen türdür. Keçiler vücut sıcaklığını korumak için koyun ve bir kısım sığır ırklarından daha az su buharlaştırmaya gerek duyarlar. Ayrıca dışkı ve idrar ile su boşaltımını da çok iyi kontrol ederek önemli miktarda suyu vücutlarında tutarlar. Yine keçiler mera ve otlaklarda diğer türlerden daha seçici davranarak taze sürgün ve otları tükettikleri için yemle daha fazla su almaktadırlar.

Sıcak koşullarda (30°C dan yüksek) su tüketimi önemli miktarda artmaktadır. Yapılan bir çalışmada su tüketiminin kg kuru madde tüketimi için 23, 30 ve 35°C çevre sıcaklıklarında sırasıyla 3.15, 3.14 ve 4.71 kg olduğu ortaya konmuştur.

VIV. BÖLÜM

14. PRATİK KEÇİ BESLEME

14.1. Keçilerde Yemlenme Davranışı

Keçilerin yemlenme davranımlarının bilinmesi keçilerin rasyonel beslenmesi bakımından büyük önem taşır. Yemlikte kaba yem veriLdiğinde keçiler öğünlerini 3 faza ayırırlar;

1. **Araştırma aşaması:** keçiler yemliğin neresinden yemi alacaklarını belirler.
2. **Yoğun tüketim aşaması:** hayvan yoğun bir şekilde yem tüketerek açlığının büyük bir kısmını karşılar.
3. **Seçim aşaması:** keçiler alacakları kaba yemin fraksiyonlarını seçerler ve sıklıkla su tüketmek için yem tüketimini keserler, yalama taşı yalarlar ve bazende altlıkta bulunan sapları tüketirler.

Keçilerde yem tüketimi için harcanan zaman yemin kalitesi, tipi, yemleme şekline göre büyük oranda değişim gösterir. Kaba ve konsantre yemler günde 2 öğün yemlemede kullanıldıklarında keçilerin yemde kalma süresi 4-7 saat kadardır. Keçiler koyunlardan daha uzun süre yemde kalırlar. Günde bir kez yemleme yapıldığında koyunlar keçilerden daha fazla yem tüketmektedirler. Bu keçilerin yem tüketimi için daha uzun zaman harcadıklarını göstermektedir. Yine eşit miktarda yem verilmesi durumunda keçiler koyunlardan daha az geviş getirmektedirler.

Küçük ruminantların yemlerini seçebildikleri ve gereksinimlerini karşıladıkları ortaya konmuştur. Keçiler kaba yem için seçici bir yemlenme davranımına sahip olduklarından muhakat surette yemlikte artık yem bırakmaktadırlar. Yemlemede kaba yem miktarının artırılması bu kaba yem kötü olsa bile yem tüketimini artırmaktadır. İyi kaliteli kaba yem verildiği durumlarda bile keçilerde artık yem miktarının %25'i aşabileceği ifade edilmektedir. Kaba yem kaynakları da artık yem miktarını değiştirmektedir. Koyun yumağı ve mor üçgül kuru otu, yoncadan daha az seçilmektedir. İlk biçimi yapılan yeşil otlarda da seçim daha az olmaktadır. Zira ilk biçim otları kalite olarak oldukça üniform olmaktadır. Rasyonda kesif yem oranının artırılması ile seçicilik düşmektedir.

Keçilerdeki bu yemleme davranımlarının bilinmesi kaba yemlerin verilme stratejileri için çok önemlidir. Keçi beslemede esas amaç, kaba

yem kullanımını maksimize etmek, yem tüketimini ve enerji alımını artırmaktır. Bu nedenle, yüksek kaliteli kaba yemler kullanıldığında keçi yetiştiricileri verilecek kaba yem miktarını sınırlandırmak suretiyle artık yem miktarını %10-20 arasında sınırlayabilir.

Keçilerin otlaktaki yemlenme davranışları da, çevre faktörleri, yem mevcudiyeti, mera kalitesine göre değişmektedir. Keçilerin yem tercihinde hangi ipuçları ile seçim davranımında bulunduğu önem kazanmaktadır. Yem seçiminde bir kısım araştırıcılar yemin lezzetinin önemli rol oynadığını ve hayvanların yemi, koku ve tadına göre seçtiklerini (**hedyphagic**) ifade ederlerken, bir kısım araştırıcılar da yemin besin madde ve toksik madde içeriğinin etkili olduğunu (**euphagic**) ifade etmektedirler. Yemin tad ve kokusu bir tercih sebebi olabilir, ancak esas belirleyici faktör yemlerin kemostatik etkileridir. Kuzularla yapılan çalışmalarda kaba ve değişik kesif yem hammaddeleri tercih olarak sunulduğunda kuzuların besin madde gereksinmelerini karşılayacak şekilde yem seçtikleri ortaya konmuştur. Bu çalışmada hayvanlar lezzetlilik bakımından çok farklı olan bu hammaddelerden birine veya bir kaçına karşı özel bir istek göstermemiş, kuzular besin madde gereksinimindeki değişime bağlı olarak rasyonlarını değiştirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular yem seçiminde **euphagic** faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte yem tüketimi çevre faktörleri, hayvanın besleme bakımından fizyolojik ve metabolik durumu, genel hormonal ve sinirsel dengeliyici kontrol mekanizmaları tarafından algılanıp tüketim kontrol edilmektedir.

14.2. Yem Tüketimi

Ergin keçilerde yem tüketimi, canlı ağırlık, fizyolojik durum (gebelik, laktasyon), takviyede kullanılan kesif yem miktarı ve kaba yem kalitesine göre değişmektedir.

Gebe keçilerde yem tüketimi, canlı ağırlığa oranlanarak ifade edildiğinde gebeliğin başında oldukça değişmez kalır ve doğuma 20 hafta kalana kadar düzenli olarak düşer. Gebelikte ortalama kuru madde tüketimi canlı ağırlığın %3'ü olarak ifade edilebilir. Kuru madde tüketimi laktasyonun 6-10 haftasında maksimuma ulaşır. Laktasyondaki kuru madde esas olarak hayvanın canlı ağırlığı ve süt verimine göre değişir. Yem tüketimi pike ulaştıktan sonra tüketim doğrusal olarak düşmeye başlar. Laktasyondaki yem tüketimi aşağıdaki formüllerle ifade edilebilir (Sauvant ve ark., 1991).

Pik öncesi yem tüketimi için;

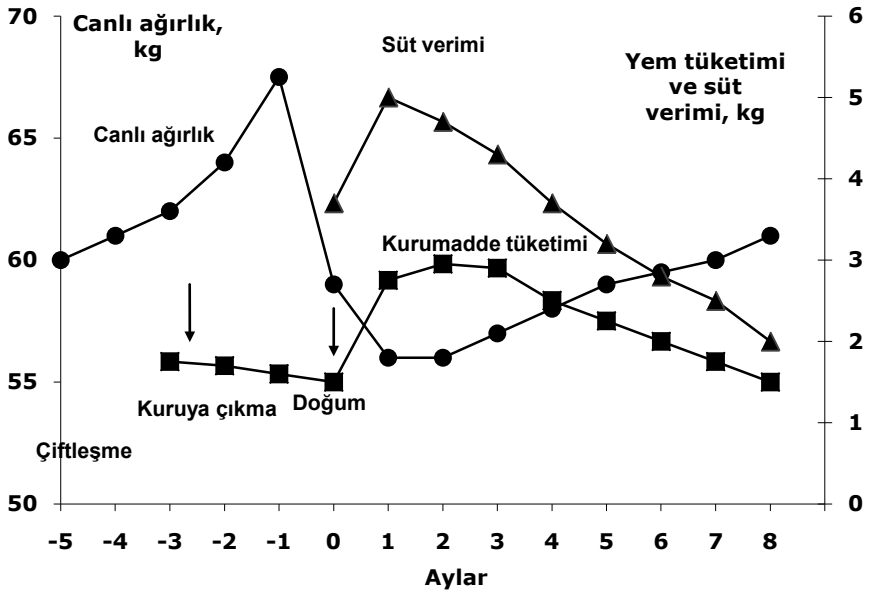
KMT(g/gün)=164.7 + 368.6 SV(kg/gün) + 34.8$CA^{0.75}$(kg)

Pikten sonraki tüketim için;

KMT(g/gün)=533+305.2SV(kg) + 13.3 CA(kg) eşitliğini kullanmak mümkündür.

Meraya ek olarak kesif yem kullanılması meradan kuru madde tüketimini düşürmektedir. Zira genel bir kabul olarak çiftlik hayvanları fiziksel bir sınırlama söz konusu değil ise enerji gereksinmelerini karşılayıncaya kadar yem tüketirler. Ek kesif yem miktarına göre mera otu tüketimi için önerilen eşitlik aşağıda sunulmuştur;

KMT (g/gün)=395.3 + 328SV (kg) + 16.7 CA + 1.11 KYM (kg)
(KYO=Kesif yem oranı)



Şekil 14.1. Sütçü keçilerde laktasyon sırasında yem tüketimi, canlı ağırlık ve süt verimindeki değişim (INRA, 1989).

14.3. Sağmal Keçilerin Beslenmesi

Entansif keçi yetiştiriciliği yüksek verimli süt keçileri ile yapılabilir. Bu keçiler Alpine, Anglo-Nubian, Damaskus, Saanen, Toggenburg gibi keçilerdir. Entansif üretimde toplam masrafların %55-75'ini yem masrafları oluşturmaktadır. Bu nedenle pratik yemleme koşullarında, masrafların azaltılması ve verimin iyileştirilmesi amaç olmalıdır.

14.3.1. Üretim Sezonuna Göre Keçilerin Beslenmesi

Entansif üretimde yemleme, hayvanların gereksinmesinin, yemlerin besin madde içeriklerinin bilinmesine ve hayvanların gereksinmelerini karşılayacak rasyonların hazırlanmasına dayalıdır. Ayrıca yemleme dışardan satın alınan ve işletmede üretilen yem hammaddeleri ile yapılmaktadır. Ancak yemlemede kullanılacak hammaddelerin kalitesi hayvanın verim durumu dikkate alınarak seçilmelidir. Verimin yüksek olduğu zamanlarda kaliteli, düşük olduğu zaman da düşük kaliteli yemler kullanılmalıdır.

Verimin düşük olduğu dönemler;

1) gebeliğin olmadığı kuru dönem,
2) gebeliğin başını,
3) laktasyonun sonlarını (süt veriminin düşük olduğu dönem) kapsamaktadır.

Bu dönemlerde düşük ve orta kaliteli yemlerin kullanılması önerilir. Süt veriminin düşmeye başladığı dönem vücut rezervlerinin yeniden oluşturulması için en ideal dönemdir. Ayrıca enerjinin canlı ağırlık kazancı için kullanım etkinliği keçilerde laktasyon için kullanımına eşdeğer kabul edilmektedir.

14.3.1.1. Çiftleştirme Sezonu ve Gebelik

Entansif keçi üretiminde yemleme düzeyi keçinin vücut kondisyonunu sürekli iyi düzeyde tutacak şekilde planlanmalıdır. Çiftleşmeden önce iyi kondisyonda olan keçilerde ekstra yemleme yapılması gereksizdir. Eğer kondisyonları iyi değil ise çiftleşmeden 2-3 hafta önce ek yemlemeye başlanmalı ve çiftleşme sezonu boyunca sürdürülmelidir. Gebeliğin başında fötüs gelişimi minimum düzeyde olduğu için özellikle doğumdan 3 hafta öncesine kadar ek yemleye gerek yoktur. Ancak gebeliğin son 6-8 haftasında fötüs gelişimi çok hızlıdır ve gereksinme fötüs gelişimi ve fötüs sayısına göre önemli düzeyde artar. Örneğin ikiz gebe Damaskus keçilerinde günlük enerji gereksinmesi 3.82 Mcal ME düzeyine kadar çıkmaktadır. Doğum öncesi dönemde çok yüksek besleme düzeyinin de oğlak doğum ağırlığına ve süt verimine her hangi olumlu bir etkisi olmamaktadır. Ancak düşük enerji alan Damaskus keçilerinde (2.7 Mcal ME/gün) gebelik toksemisi riski artmaktadır.

Gebeliğin son 2 haftasında keçilerde iştah azalmaktadır. Bu nedenle bu dönemde kg kuru maddede 2.5-2.75 Mcal ME ve %12-14 ham protein içeren iyi kaliteli rasyonlarla yemlenmelidirler. Gebeliğin bu

son bir kaç haftasında yem tüketiminde görülen düşmede rumen kapasitesinin düşmesi de önemli rol oynamaktadır. Bu dönemdeki yemlemenin stratejisi, çok iyi kaliteli kaba yem kullanarak rumen hacmini korumaya çalışmak olmalıdır. Başka bir ifadeyle yem tüketimini artırmaktır. Gebeliğin sonunda yem tüketiminin çok şiddetli olarak düşmesi vücut yağ rezervlerinin yoğun bir mobilizasyonuna neden olur. Bu şekilde harcanan vücut yağ rezervleri, laktasyonun başlangıcında iyi bir laktasyon seyri için garanti teşkil edebilecek enerji rezervlerinin de eksilmesi anlamını taşımaktadır.

Aşırı yağlanmaya sebep olacak besleme, keçilerde yağlanma abdominal alanda gerçekleştiği için rumen kapasitesini sınırlayabilir, yem tüketim kapasitesini düşürebilir ve gebelik toksemisi riskini artırabilir. Sonuçta gebeliğin sonunda çok iyi ve zayıf kondisyonlu hayvanlara sahip olmak istenmez (Çizelge 14.1).

Çizelge 14.1. Sardunya Keçilerinde Vücut Kondisyon Skorunun Üreme Performansına Etkileri (Branca ve Casu, 1987).

Kondisyon	Skor	Keçi sayısı	Gebelik oranı,%	Doğumda yavru sayısı
Düşük	2.0	37	83.8	1.64
Orta	3.0	34	88.2	1.73
Yüksek	4.0	16	87.5	1.64

14.3.1.2. Laktasyon Dönemi

Yüksek verimli süt keçilerinde besin madde temini bakımından en kritik dönem doğumla başlayan ve laktasyonun pike ulaştığı dönemdir. Çünkü, yem tüketimi ancak laktasyon pike ulaştıktan sonra maksimuma ulaşmakta ve tüketilen yemlerle keçinin ihtiyacı karşılanamamaktadır. Yem tüketimi laktasyonun bu döneminde %30-40 artmakta ve 6-10 hafta arasında maksimuma ulaşmaktadır (Şekil 14.1). Bu dönemdeki maksimum yem tüketimi Fransız araştırıcılarca 180 g/$CA^{0.75}$ olarak ifade edilmektedir. Damaskuslarla yapılan çalışmada yem tüketiminin maksimum olduğu dönemde tüketimin 135 g/ $CA^{0.75}$ olduğu ifade edilmiştir.

Laktasyonun başında rasyonda kesif yem oranının artırılmasının negatif enerji blançosunun olumsuz etkisini önemli düzeyde azaltacağı ifade edilmektedir. Yine Damaskuslarla yapılan çalışmalarda kaba yem oranının %25'lere kadar düşürülebileceği ifade edilmektedir. Ancak

yinede önemli miktarda vücut yağı rezervi mobilize edilmektedir. Laktasyonun iyi bir şekilde başlatılmasının garanti altına alınması için hayvanın belli bir yağ rezervinin bulunması gerekir.

Gebeliğin sonunda 150 g gün yerine 600 g gün veya laktasyonun başında kg süt verimi için 200 g yerine 400 g ek kesif yem kullanılmasının laktasyon boyu süt verimini önemli düzeyde artıracağı ifade edilmektedir. Gebeliğin sonunda ve laktasyonun başında yüksek miktarlarda kesif yem kullanılması erken laktasyon dönemlerinde önemli verim artışına neden olmaktadır. Pik döneminden sonra laktasyonun ortasında rasyonun kesif yem oranını ve enerji yoğunluğunu artırma süt verimi üzerinde önemli bir etki yapmazken hayvanın yağ rezervlerini önemli düzeyde artırmaktadır.

İyi kaliteli kaba yemin olmadığı koşullarda kesif yem kullanmak kaba yem kullanmaya oranla süt üretimi için daha ekonomiktir. Ancak normal rumen fonksiyonunun korunması için belli bir düzeyde kaba yemin kullanılması gerekir. Laktasyonun başında ilk 10-15 gün içinde metabolik problemlerden sakınmak için kesif yem oranı aşamalı olarak %70'lere kadar çıkarılabilir. Maksimum süt verimi için gerekli olan kaba kesif yem oranı kaba yemin kalitesiyle de ilgilidir. Rasyonda tahıl samanlarının hakim olarak kullanıldığı bölgelerde yüksek verimli hayvanların rasyonlarında kesif yem oranının yüksek tutulması gerekir. Kaba yem tüketiminin düşük olduğu durumlarda her ne kadar kesif yem ile süt üretimi ekonomik de olsa muhtemel metabolik problemlerden sakınmak için kesif yem tüketiminin de kontrol altında tutulması gerekir.

Sütten kesimden sonra rasyon 2-4 hafta aralıklarla yeniden düzenlenmelidir. Bu dönemde iyi kaliteli kaba yemler rasyondan çıkarılabilir ve orta kaliteli kaba yemlerle bir miktar tahıl samanı kullanılabilir. Laktasyonun ilerlemesiyle rasyondan kuru ot çıkarılırken yerine saman kullanılabilir. Laktasyonun başında (doğumdan 60 güne kadar) yüksek proteinli kesif yem ve iyi kaliteli kaba yem kullanılmalıdır. Pratikte her dönem için farklı kesif yemler önerilmez. Mevcut kesif yemin rasyondaki miktarı azaltılıp yükseltilir. Her 1 kg süt verimi için örneğin 2.6-2.7 Mcal ME/kg havada kuru yemden 400-500 g verilmesi önerilebilir.

Yüksek verimli hayvanların yeterince kesif yem alması sağlanmalıdır. Küçük ruminantlar sürüler halinde barındırıldıklarından ferdi olarak kesif yem verilmesi güçtür. Ancak hayvanlar verimlerine göre gruplara ayrılarak verimlerine göre beslenmeleri sağlanmaya çalışılmalıdır. Yapılan bir çalışmada kesif yem tüketimine bağlı olarak

keçilerin süt veriminde görülen değişim Çizelge 14.2' de verilmiştir. Laktasyonun ilk 8 haftasında serbest kaba yem ve kg süt için 400 g kesif yem alan keçiler 200 g kesif yem alan keçilerden ilk 8 hafta %37.7 ve 9-27 hafta arasında %7.5 daha fazla süt vermişlerdir.

Çizelge 14.2. Ek Kesif Yemin Keçilerin Süt Verimine Etkileri (Morand-Fehr ve Sauvant, 1980).

	Ek Kesif Yem	
Özellikler	Yüksek	Düşük
Kesif yem miktarı, g/kg süt	400	200
1-8 hafta Süt verimi, kg/gün	3.91	2.84
9-27 hafta Süt verimi, kg/gün	2.86	2.75

Kesif yem iyi kaliteli kaba yemlerle verilmiştir.

Çizelge 14.3. Kesif Yem Düzeyinin Keçilerin Performansına Etkileri (Morand-Fehr ve Sauvant, 1980).

Dönemler			Yağa göre Düz. Süt	Yağ,	Protein,	Peynir
1	2	3	verimi, kg*	g/kg	g/kg	üretimi, kg
H	H	H	614	33.2	30.6	101
H	H	L	581	34.1	32.0	98
H	L	H	589	32.9	32.4	101
H	L	L	544	32.6	31.3	91
L	H	L	596	30.8	31.5	103
L	H	L	530	32.4	29.8	86
L	L	H	523	31.3	33.1	93
L	L	L	489	31.6	32.8	86

* % 4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi. 1. gebeliğin son 8 haftası, 2. Laktasyonun ilk 8 haftası, 3. Laktasyonun 9-27 haftaları arası. H: kesif yem tüketimi yüksek, L: kesif yem tüketimi düşük.

Çizelge 14.3'te verilen çalışmada serbest olarak yonca kuru otu, gebeliğin son 8 haftasında hayvan başına 700 g ve 200 g kesif yem, laktasyonun ilk 8 haftasında kg süt verimi için 400 ve 200 g kesif yem ve laktasyonun 9-29 haftasında ise kg süt verimi için 350 ve 175 g kesif yem alan keçilerden yüksek besleme düzeyinde tutulanlar, diğerlerine göre daha fazla yağa göre düzeltilmiş süt vermişlerdir.

14.4. Süt Verimini Etkileyen Faktörler

14.4.1. Doğum Tipi

Doğum tipi koyun ve keçi gibi küçük ruminantlarda süt verimi üzerinde etkili olan en önemli faktördür. Bu nedenle süt verimi yönünden yapılacak seleksiyonda döl verimi üzerinde durulmaktadır. Çizelge 14.5'te tekiz veya ikiz kuzu emziren keçilerin süt verimindeki değişime ilişkin olarak bir çalışmanın sonuçları verilmiştir.

14.4.2. Rasyon Enerji Düzeyi ve Enerji Alımı

Enerji alımı süt verimini etkileyen en önemli faktördür (Çizelge 14.2 ve 14.3. Enerji yetersizliğine karşı hayvan çok hızlı bir şekilde cevap vermektedir. Toplam enerji gereksinmesinin %85'i düzeyinde enerji sağlanması durumunda 24-48 saat içinde süt veriminde düşüş gözlenmektedir. Laktasyonun başında süt verimi ve enerji alımı arasındaki ilişki 0.73 iken, laktasyonun ortasında 0.83 olarak ifade edilmektedir. Bu bulgular laktasyonun başında vücut rezervlerinin enerji kaynağı olarak kullanıldığına işaret etmektedir. Morand-Fehr ve ark. (1987) 750 kg süt veren bir keçinin laktasyonun ilk ve ikinci aylarında haftada 1 kg veya 0.5 kg yağ doku kaybederek, sırasıyla 1.4 kg/gün ve 0.7 kg/gün süt üretebildiğini bildirmektedirler. Laktasyonun başında rasyona iyi kaliteli kaba yemler sokularak toplam rasyonun sindirilebilirliğini yükseltmek yem tüketimi ve buna bağlı olarak süt verimini de artırmaktadır.

14.4.3. Rasyonda Yağ Kullanımı

Sağmal keçiler, meme bezlerinin uzun zincirli yağ asitleri sentez kabiliyetinin olmaması ve normal rasyonlarındaki yağ içeriğinin düşük olması nedeniyle özel olarak yağlara gereksinim duyabilirler. Ham yağ içeriği düşük olan rasyonların (örneğin yonca kuru otu, pancar posası, arpa ve soya küspesi) yağ ile takviye edilmesi, süt verimini ve süt yağ düzeyini artırmakta ve süt protein düzeyini ise az miktarda düşürmektedir (Çizelge 14.4).

Çizelge 14.4. Süt Keçilerinde Laktasyonun Başında (İlk 8 Hafta) Yağ Kullanımının Organik Madde Sindirilebilirliği, Süt Verimi ve Süt Kompozisyonuna Etkileri (Hadjipanayiotou ve Morand-Fehr, 1991).

	Kontrol*	Bitkisel yağ**	Hayvansal yağ***
Yağ düzeyi, %	2.5	4.1	4.7
Kuru madde tüketimi, g/gün	2022.0	2381.0	2210.0
Organik madde sind., %	75.3	76.0	-
Süt verimi, kg/gün	2.9	3.9	4.1
Yağ, g/kg	46.0	49.1	48.4
Protein, g/kg	34.4	33.4	33.1

* hayvanlar serbest olarak yonca kuru otu, ek olarak pancar posası silajı ve kesif yem almışlardır.
** kesif yeme %5 soya yağı eklenmiştir.
*** kesif yeme %5 sığır don yağı eklenmiştir.

Ancak yağ kullanımında rumen selüloz sindiriminin tatmin edici bir düzeyde tutulabilmesi için doymamış yağ asidi içeriği düşük olan veya korunmuş yağların kullanılması ve rasyondaki düzeyin %5'in üzerine çıkmamasına dikkat edilmelidir. Laktasyonun pik döneminden sonra yapılan yağ takviyesi süt verimi üzerinde etkili olmazken, süt yağını az miktarda artırmaktadır.

14.4.4. Rasyon Protein Düzeyi ve Protein Kaynağı

Süt sığırları ve koyunlarda laktasyonun başında yüksek protein kullanımıyla süt veriminde ilerleme sağlanabileceği bir çok araştırıcı tarafından ortaya konmuştur. Diğer ruminantlarda olduğu gibi keçilerde de laktasyonun başında protein düzeyinin yükseltilmesi süt verimini artırmaktadır. Damaskuslarla yapılan bir çalışmada sütten kesimden sonraki (56-98 gün arasında) süt veriminin %14 proteinli rasyon alan keçilerde %10 proteinli yem alanlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 14.5).

Çizelge 14.5. Protein Düzeyinin Damaskus Keçilerinde Performansa Etkileri (Hadjipanayiotou, 1987).

Muamele	Yüksek protein*		Düşük Protein*	
Emzirme tipi	Tekiz	İkiz	Tekiz	İkiz
Keçi sayısı	11	13	13	11
Yem tüketimi, kg/gün				
Kesif yem	1.923		1.830	
Kaba yem	0.587		0.565	
Toplam süt verimi, kg/gün	2.39	3.46	2.12	2.92
Emzirilen süt kg/keçi/gün	1.36	2.67	1.31	2.31
Süt kompozisyonu, g/kg				
Yağ	37.00	39.00	38.00	40.00
Protein	40.00	40.00	37.00	35.00
Kül	8.30	8.40	8.50	8.10
Toplam katı madde	125.00	131.00	129.00	128.00
Canlı ağırlık, kg				
Doğumda	55.60	53.40	51.10	55.30
Sütten kesimde	55.70	52.50	51.00	50.40

*Yüksek protein 140 g/kg kuru madde, düşük protein:100 g/kg kuru madde

Sütçü keçilerle yapılan diğer bir çalışmada 1.7 kg'ın altında süt veren keçilerin kuru maddede %10 ham proteine, 2.4 kg a kadar süt verenlerin %12 ham proteine, 3 kg dan fazla süt verenlerin %14 ham proteine ve 4 kg dan fazla süt verenlerin ise %15-18 ham proteine gereksinim duymaktadırlar. Protein takviyesine karşı alınacak cevap yüksek süt verimli hayvanlarda düşük verimli olanlara nazaran daha yüksek olmaktadır.

Rumende yıkılabilirliği düşük olan protein kaynaklarının yüksek verimli keçilerde laktasyonun başında kullanılması önerilebilir. Protein kaynağı olarak soya küspesi ve balık ununun kullanıldığı bir çalışmanın sonuçları Çizelge 14.6'da verilmiştir. Rasyonda kullanılan balık unu süt yağ ve protein oranını artırmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda her zaman uyumlu sonuçlar elde edilmemektedir.

Çizelge 14.6. Rasyondaki Protein Kaynağının Damaskus Keçilerde Süt Verimi ve Süt Kompozisyonuna Etkileri (Hadjipanayiotou ve ark., 1987).

Özellikler	Soya Küspesi	Balık unu
Süt verimi, kg/gün	3.87	3.82
Yağ, %	3.20	3.60
Protein, %	3.80	4.10

Yemlemede 2.18 kg/gün %20 HP içeren kesif yem + 0.31 kg/gün yonca kuru otu + 0.61 kg arpa hasılı kullanılmıştır.

Çizelge 14.7. Yüksek Kesif Yem Alan Keçilerde Bikarbonatın Keçi Performansına Etkileri (Hadjipanayiotou, 1988).

Özellikler	Kontrol	Bikarbonat
Kuru madde tüketimi, kg/keçi/gün		
Kesif yem	1.32	1.50**
Arpa hasılı	0.21	0.24**
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	11	26
Süt verimi, kg/keçi/gün		
Toplam,	1.90	2.06
%4 yağa göre düzeltilmiş	1.85	2.19**
Yağ içeriği, g/kg	39	45**
ME MJ/kg süt	10.4	10.2
ME MJ/kg düzeltilmiş süt	10.6	9.5*

*P<0.05, **P<0.01.

14.4.5. Tampon Maddeler

Laktasyonun başındaki yüksek besin madde gereksinmesinin karşılanması için daha önce de ifade edildiği gibi rasyonda kesif yem oranı %70'lere kadar çıkarılabilmektedir. Bu durum asidoz rizkini artırır ve yem tüketimi düşebilir. Ayrıca sağım sırasında serbest kesif yem verilmeside benzer sonuçları doğurabilir. Bu riskin azaltılmasında rasyonda tampon maddelerinin kullanımı bir araç olarak kullanılabilir. Karbonat kullanımı asidozis riskini azaltma yanında, rumen fermentasyonunu da asetat lehine değiştirir. Bu ise kg süt verimi için gerekli enerji miktarını azaltabilir. Tampon madde kullanımının keçilerde performans üzerine etkisi Çizelge 14.7'de sunulmuştur. Rasyonda bikarbonat kullanımı ile yem tüketimi, düzeltilmiş süt verimi, süt yağ içeriği ve ME'nin süt verimi için kullanım etkinliği artmıştır.

14.5. Süt Kompozisyonunu Etkileyen Besleme Faktörleri

1) Rasyonun kesif yem düzeyinin (veya kolayca fermente olabilir karbonhidrat) artması süt yağını azaltmaktadır.Çünkü böyle bir besleme ile ruminal fermentasyonun son ürünlerinden asetik asit miktarı azalmaktadır.

2) Rasyondaki kaba yemin hem düzeyi hem de formu süt yağ düzeyini etkilemektedir. Süt yağının en önemli yapı elemanı olan asetik asit üretimi rasyonun kaba yem düzeyi ve formundan etkilenmektedir. Kaba yem düzeyinin rasyonda azalması süt yağını düşürmekte, artması ise belli düzeyde süt yağını artırmaktadır. Kaba yemin partikül büyüklüğünün yüksek olması geviş getirme ve tükrük üretimini artırmaktadır. Bu şekilde rumen fermentasyonu asetik asit lehinde tutulabilir ve süt yağındaki düşüş önlenebilir.

3) Laktasyonun başındaki yüksek kesif yemli rasyonlarda $NaHCO_3$ kullanılması, rumen pH'sını yükseltir, rumen fermentasyonunu asetik asit lehine döndürerek süt yağ düzeyindeki muhtemel düşüşü önleyebilir.

4) Kaba yemin formunda olduğu gibi tahıl tanelerine uygulanan muamelerde süt kompozisyonunu değiştirebilir. Pelet veya öğütülmüş tahıllar yerine bütün tahılların kullanılması süt yağ içeriğini artırabilir. Ancak bütün tanelerle diğer rasyon komponentlerinin karışımında problem ortaya çıkabilir. O nedenle diğer komponentlerin pelet formda kullanılması önerilir.

5) Düşük yağ içeren rasyonlara %3-5 bitkisel veya hayvansal yağ ilave edilmesi süt yağ içeriğini artırabilir. % 5'e kadar korunmuş doymamış yağ asidi içeren yağların kullanılması süt yağ içeriğini ve sütün doymamış yağ asidi içeriğini artırabilir.

6) Rasyon protein düzeyi gereksinmenin altında olduğunda süt protein içeriği düşebilir. Ancak yapılan çalışmalarda önerilen protein gereksiniminin %125'ine kadar düzeylerin de süt kompozisyonuna herhangi bir etkisi olmadığı saptanmıştır.

XV.BÖLÜM

15. OĞLAKLARIN BESLENMESİ

15.1. Sütten Kesim Öncesi

Yeni doğan oğlağın kolostrum tüketimi oğlak kayıplarının sınırlanması için en önemli faktördür. Yağ içeriği yüksek olan kolostrum iyi bir enerji kaynağıdır ve doğumdan sonra oğlağın termoregülasyon kabiliyetini ve çevre koşullarına adaptasyonunu iyileştirir. Kolostrum ayrıca protein, vitamin ve mineral içeriği bakımından da zengindir. Kolostruma spesifik bir özellik kazandıran en önemli faktör oğlağın doğum sonrası yeni çevresindeki patojen bakteriler ve virüslerden korunmasında önemli rol oynayan yüksek düzeyde immünoglobulin içeriğidir. Oğlaklar doğumda bu bağışıklık ajanlarına sahip olmadan doğmaktadırlar. Bağışıklık ajanları kolostrum alındıktan sonra emilerek dolaşıma girmekte ve passif bir bağışıklık kaynağı oluşturmaktadır. Daha sonraları hayvanlar farklı hastalık etmenlerine maruz kaldıkça kendi vücutlarında hastalık etmenlerine karşı antibodiler üretilerek aktif bağışıklık sistemini kazanmaktadırlar.

Plazmadaki immünoglobulin düzeyi, kolostrumun immünoglobulin düzeyi, kolostrum tüketimi, tüketim için doğumdan sonra geçen süre gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Doğumdan 20-28 saat sonra oğlaklar, immünoglobulinleri absorbe etme yeteneklerini kaybetmektedirler. Ancak hayvan aç kalmışsa bu süre bir miktar daha uzayabilmektedir.

Kolostrumun immünoglobulin düzeyi, ırk, sezon, ana yaşı, doğum tipi, emzirilen oğlak sayısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Doğum sırasında ananın ölmesi durumunda öksüz oğlaklara diğer anaların kolostrumu verilebilir. Kolostrumun dondurulması immünoglobulinlerin aktivitesini bozmamakta ve bu aktivite 2 yıla kadar devam edebilmektedir. Ancak immünoglobulinler sıcaklığa duyarlıdırlar. Dondurulmuş kolostrum çözdürülürken ılık su kullanılmalı, su sıcaklığı 50°C'ı geçmemelidir. Sığır kolostrumuda kuzu ve oğlaklar için immünolojik olarak etkili bir şekilde kullanılabilir. Kolostrum almamış oğlaklara kg canlı ağırlık için 100 ml kolostrum 2-3 öğünde verilmelidir.

Oğlakların 5-8 hafta süreyle süt tüketmeleri çok önemlidir. Ancak oğlakların güvenli bir şekilde sütten kesilmesi için de katı yemler (kaba ve kesif yem) önemli bir role sahiptir. Oğlakların başarılı bir şekilde sütten

kesilebilmesi için doğum ağırlıklarının (3-4 kg) 2.5 katına (7.5-10 kg) ve yem tüketimlerinin 30-40 g/$CA^{0.75}$ (veya 135-225 g/gün) olması gerekir.

Erken sütten kesimde oğlaklar 5 haftalık yaşta sütten aniden kesilirler. 7 haftalık yaştan daha sonra sütten kesmek sütten kesimden sonraki performansı etkilememektedir. Uzun süreli süt içirme programlarında (7 haftadan fazla) son iki haftada kısıtlı emzirme uygulanabilir. Pratik koşullarda iklim, yem mevcudiyeti, sütün değerlendirilme durumlarına bağlı olarak sütten kesim süreleri değişmektedir. Doğumdan 2 hafta sonra iyi kaliteli kaba ve kesif yem serbest olarak hayvana sağlanmalıdır. Serbest olarak sadece kaba yem bulundurma yerine kesif yem bulundurulması oğlaktan daha iyi performans alınmasını sağlamaktadır.

Sütten kesimden önce oğlaklara keçi sütü, inek sütü, yağı alınmış süt peynir suyu ve farklı süt ikame yemleri içirilebilir. Bu ürünlerin besin madde kompozisyonları Çizelge 15.1'de verilmiştir.

Çizelge 15.1. Sıvı Yem Olarak Kullanılan Farklı Yem Maddelerinin Besin Madde Kompozisyonları (Havrevoll ve ark., 1987).

Özellikler	Keçi sütü	İnek sütü	Yağsız süt	Peynir suyu
Kuru madde, %	11.8	12.7	8.9	5.0
Protein, %	26.8	26.6	36.2	13.2
Yağ, %	29.5	30.0	0.6	0.7
Laktoz, %	36.7	37.8	54.2	77.5
Mineral, %	7.0	5.6	9.0	8.6

Kolostral dönemden sonra oğlaklar keçi ve sığır sütünü 5-6 hafta süreyle tüketmelidirler. Yağı alınmış süt 6-10 haftalık yaştan sonra oğlakların beslenmesinde rahatlıkla kullanılabilir. Peynir suyu ise ancak 2 aylık yaştan sonra günde hayvan başına 1-2 lt kullanılabilir.

Ayrıca keçi sütünün değerli ve süt ikame yeminin ekonomik olduğu durumlarda süt ikame yemleri de oğlakların büyütülmesinde kullanılmaktadır. Süt ikame yemleriyle alınacak performans süt ikame yeminin kalitesi ve kompozisyonu, tüketim düzeyi, yemleme sistemi ve yönetime bağlı olarak değişir.

Süt ikame yemlerinin kuru madde bazındaki yağ içeriği %15-25, protein içeriği ise %20-25 arasında değişmektedir. Diğer ruminantlarda olduğu gibi oğlaklar içinde süt ikame yeminin yağsız süt tozuna dayalı olması istenir. Süt tozuna dayalı, %20 ham yağ ve %24 ham protein

içeren bir süt ikame yemi oğlaklardan optimum bir performans elde etmek için uygundur. Süt ikame yeminin enerji içeriği genç oğlak et üretiminde kullanılacaksa damızlık oğlaklarda kullanılanlardan yüksek olmalıdır. Süt tozu proteini dışında, soya, peynir suyu, balık unu proteinlerinin süt ikame yemlerinde kullanılması canlı ağırlık kazancını azaltabilir. Süt ikame yeminin laktoz içeriğinin yüksek olması fermentatif ishale neden olabilir. Süt ikame yemlerinde sıcaklıkla muamele görmüş nişastalarda kullanılabilmektedir. Süt ikame yemlerinde doğal nişastanın kullanılması canlı ağırlık kazancının düşük olmasına neden olur.

Sıvı süt ikame yeminin kuru madde oranı oğlaklar için %12-24 arasında değişmektedir. Genç oğlaklar için önerilen kuru madde %14-18 arasındadır. Bu değerlerin altında oğlaklar serbest yemleniyorsa sıvı yem tüketimi artırılarak alınacak toplam kuru madde telafi edilmektedir. İnek sütü, keçi sütü ve keçiler için hazırlanmış süt ikame yemiyle yapılan çalışmalarda oğlak performanslarının benzer olduğu, ancak süt ikame yeminin yağ içeriğinin düşmesi durumunda keçi sütüne oranla daha fazla süt ikame yemi verilmesi gerekmektedir.

Süt ikame yemleri veya süt değişik katkılarla asitleştirilebilir. Süte %1-2 başlangıç kültürü veya %0.2-0.5 organik asit eklemek suretiyle asitleştirilebilir. Asitleştirilmiş süt veya süt ikame yemleri sindirim bozukluklarının önlenmesi için tercih edilebilir. Bakteri ekilmesi sıvı yemdeki asit miktarını artırarak, küçük partiküllü pıhtılaşmaya neden olur. Bu durum sindirimi olumlu yönde etkiler. pH 6.4 ten 5'in altına kadar düşebilir. Peynir suyu ve diğer bitkisel protein kaynaklarına dayalı süt ikame yemleri fermentasyonla veya asit ilavesiyle çökelmezler.

Kimyasal olarak asitleştirilmiş süt ikame yemleri bir çok ülkede ticari olarak piyasaya sunulmuştur. Bu tip süt ikame yemleri daha çok otomatik yemleyici üniteler için önerilebilir. Çünkü korunmuş süt ikame yemleri 10-12°C sıcaklıklarda 3 hafta kadar dayanabilmektedir. Koruyucu içeren soğuk süt ikame yemleri oğlaklar tarafından sık fakat daha az miktarda tüketilirler. Bu şekilde abomasal şişme ve diğer sindirim bozuklukları azaltılabilir.

Otomatik yemleyici sistemlerde serbest olarak süt veya süt ikame yemi alan oğlaklar günde 2-3 kez kovadan öğünlü yemlenenlerden daha hızlı canlı ağırlık kazanırlar, ancak yemden yararlanmaları %8-10 daha düşük olmaktadır.

15.2. Sütten Kesim Sonrası

Sütten kesimden önce oğlakların maksimum katı yem tüketmesine mümkün olduğunca kısa bir sürede izin veren yemleme sistemi arzulanan bir sistemdir. Erken sütten kesilmiş oğlakların sınırlı miktarda kuru ot (örneğin 100 g yonca kuru otu/oğlak/gün) ve serbest kesif yemle yapılan bir yemlemede tatmin edici büyüme sağlanmaktadır. Ancak yüksek düzeyde kesif yemlerle oğlakların besiye alınması sadece hızlı bir canlı ağırlık kazancı ve iyi bir yemden yararlanma yeteneğine sahip olana keçi ırklarında önerilir.

Sütten kesilmiş oğlaklarla yapılan ve genellikle 100 g kaba yem ve serbest kesif yem tüketimi sağlanan çalışmalarda erkekler için %18 proteinli, dişiler için ise %16 proteinli kesif yem önerilmektedir. Oğlakların rasyonlarında kuzuların rasyonundan daha fazla proteine gereksinim vardır. Bu esas itibariyle canlı ağırlık kazançlarının kompozisyonundan kaynaklanmaktadır.

15.2.1. Damızlık Dişi Oğlakların Beslenmesi

Dişi oğlakların 1. yaşlarında doğum yapmaları arzulanır ve bu amaçla yetiştirilmelidirler. Sütten kesimden sonra erkek ve dişi oğlaklar ayrılmalıdır. İlk yaşında doğum yapan Damaskusların hayat boyu toplam oğlak canlı ağırlığı ve toplam süt verimi bakımından 2. yaşında doğum yapanlardan daha iyi performans sergiledikleri gösterilmiştir. Aradaki farkın süt veriminde %17 ve sütten kesimdeki oğlak ağırlığında da %6 olduğu ifade edilmiştir. Fransızlar Alpinlerde de benzer bulgular elde etmişlerdir.

Dişi oğlaklar genellikle serbest kaba yem ve 100-500 g arasında değişen miktarlarda %15-18 proteinli kesif yem ile yemlenirler ve 7 aylık yaşta genellikle ergin canlı ağırlıklarının %70'ine ulaşırlar. Genellikle keçi ırklarında 7-8 aylık yaşta dişi oğlaklar çiftleştirilebilmektedir.

Yüksek besleme düzeyi genellikle cinsi olgunluğu öne almaktadır. Cinsi olgunluğun bu şekilde öne alması ve önerilen süreden önce dişi oğlakların ilk doğumunu yapmaları 1. laktasyon süt verimini azaltabilir.

15.2.2. Oğlak Besisi

Damızlık dışı erkek oğlaklar işletmede besiye alınıp kasaplık olarak satılmaktadır. Bunların beslenmesinde genellikle pratikteki uygulama 100 g /oğlak/gün iyi kaliteli kuru ot ve 2.4-2.6 Mcal ME ve %15-18 proteinli kesif yemlerle serbest olarak yapılan yemlemedir.

Oğlaklarda canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma genellikle kuzularınkinden kötüdür. Erkek oğlaklar dişilerden daha hızlı gelişir ve yemden daha iyi yararlanırlar.

Besideki oğlakların besin madde gereksinmeleri önceki bölümlerde verilmiştir. Yaşama payı ve canlı ağırlık kazancı için ME gereksinmesi 101.38 Kcal/$CA^{0.75}$ ve 7.25 Kcal/g canlı ağırlık kazancı olarak bildirilmiştir. Protein gereksinmesi ise yaşama payı için 4.15 g/ $CA^{0.75}$ ve canlı ağırlık kazancı içinse 0.284 g HP/g şeklinde NRC (1981) tarafından bildirilmiştir.

Oğlak besisinde tahıl taneleri en önemli enerji kaynağıdır. Tahıllarda bulunan nişastaların rumende yıkılabilirlikleri ve toplam sindirilebilirlikleri farklı olduğu için rasyona sokulacak tahılların kombinasyonları da önem taşır. İsrail'de Saanen erkek oğlaklarla yapılan bir çalışmada arpa ve mısır kombinasyonlarının besi performansına etkileri incelenmiş ve Çizelge 15.2'de sonuçları verilmiştir.

Çizelge 15.2. Erken Sütten Kesilmiş Oğlaklarda Arpa, Mısır Kombinasyonlarının Besi Performansına Etkileri (Carasso ve ark., 1988).

Özellikler	Düşük mısır	Yüksek mısır	Orta düzeyde mısır
Hayvan sayısı	8	8	6
Besi başı canlı ağırlığı, kg	11.5	11.5	11.4
Besi sonu canlı ağırlığı, kg	16.3a	17.2b	16.9ab
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	178a	211b	204b
Toplam yem tüketimi, kg	15.2a	16.9b	16.0b
Yemden yararlanma	3.29a	2.97b	2.90b

Düşük mısır: %10 mısır ve %69.3 arpa; Yüksek mısır:%69.2 mısır ve %4.7 arpa, Orta düzeyde mısır:%39.6 mısır ve %37 arpa.

a,b. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$)

Yüksek mısırlı ve arpa ve mısırın dengeli olduğu kesif yemi alan oğlaklar arpaya dayalı kesif yemi alanlardan daha fazla canlı ağırlık kazanmışlar, daha fazla yem tüketmişler ve yemden daha iyi yararlanmışlardır. Oğlak besi yemleri tahıl tanelerine dayalı olarak hazırlanmalıdır. Tahıl tanelerinin etkin ve ekonomik kullanımını sağlayacak metodlar çiftçilerin gelirini de artırabilecektir. Tahıl tanelerinin en uygun kombinasyonlarının kullanılması ve sindirilebilirliğin

artırılması için işlenmesi pratikte oldukça yaygındır. Bununla birlikte daha önce yapılan çalışmalarda ergin koyun, keçi ve erken sütten kesilmiş kuzular için tahıl tanelerinin işlenmesinin bir değeri olmadığı ortaya konmuş ve bunlar için tanelerin bütün olarak kullanılması önerilmiştir. Ayrıca bütün tane yem kullanılması, rumenitis, yumuşak karkas yağı sendromunu önlemekte, rumen fermentasyonunu değiştirmekte ve koyun ve keçilerde süt yağını artırmaktadır. Oğlak besisi için bu konuda yapılmış fazlaca bir çalışma yoktur. Damaskus oğlaklarla yapılan bir çalışmada rasyonunun formunun besi performansına etkileri Çizelge 15.3'de verilmiştir.

Çizelge 15.3. Damaskus Oğlaklarda Rasyon Formunun Besi Performansına Etkileri (Hadjipanayiotou ve ark., 1991).

Özellikler	Ögütülmüş *	Pelet**	Bütün arpa***	Ezilmiş arpa ****
Deneme 1				
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	159b	294a	263a	--
Yemden yararlanma oranıΦ	8.38	4.39	5.22	--
Deneme 2, 3 ve 4 (ortalama)				
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	--	284a	211b	--
Yemden yararlanma oranı	--	3.37	4.32	--
Deneme 5				
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	--	246	255	258
Yemden yararlanma oranı	--	4.10	4.56	4.67
Deneme 6				
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	--	277	254	235
Yemden yararlanma oranı	--	4.97	5.47	5.94

*Bütün hammaddeler öğütülmüş, ** Bütün hammaddeler öğütülüp 5mm peletlenmiş, *** Arpa bütün bırakılmış ve diğer hammaddeler peletlendikten sonra arpayla karıştırılmış, **** Arpa ezilmiş ve diğer hammaddeler peletlendikten sonra karıştırılmış.
Φ grup yemlemesi yapıldığı için yemden yararlanmalarda istatistik işlem yoktur.
a,b aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Deneme 1'de ögütülmüş rasyonun, bütün ve peletlenmiş rasyona göre performansı kötüleştirdiği görülmektedir. Ancak diğer denemelerde pelet, ezme ve bütün tane alan oğlakların performanslarının fazla değişmediği izlenmektedir.

6 haftadan daha yaşlı olan ve besiye alınan oğlaklarda görülen iştahsızlık ve ağırlık kaybıyla kendini gösteren ishalin en önemli sebebinin koksidioz olduğu bildirilmektedir. Rasyonda koksidiostat etkili

iyonoforların kullanılması bu rizki azaltarak oğlak performansını artırabilir. Ayrıca iyonoforlar rumen fermentasyonu üzerine de etkilidirler. Rumen fermentasyonu iyonofor kullanımıyla propionat lehine gelişir, metan üretimi düşer, rumen pH'sı kontrollü kalır. Bu fonksiyonlar da performans artışında etkilidir. İyonofor antibiyotiklerle yapılan bir çalışmanın sonuçları Çizelge 15.4'de sunulmuştur.

Çizelge 15.4. Oğlak Besisinde İyonofor Antibiyotik Kullanımının Besi Performansına Etkisi (Akdeniz, 1997).

	Na-Lasolosid düzeyi, mg/kg		
Özellikler	0	25	50
Canlı ağırlık artışı, kg/besi süresi	6.60	7.20	9.44*
Canlı ağırlık kazancı, g/gün	94	103	135*
Kaba yem tüketimi, g/gün	734	697	833
Kesif yem tüketimi, g/gün	103	114	104
1 kg CAK için kesif yem tüketimi	9.84	7.10	5.94
Rumen pH'sı	6.57	6.55	6.69*
Rumen NH_3-N, mg/L	322.06	335.17	312.26

*işareti taşıyan özellikler bakımından 50 mg alan oğlaklar diğerlerinden önemli düzeyde farklılık göstermiştir.

İyonofor antibiyotiklerin kullanımına yönelik çalışmalarda canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmada önemli iyileşmeler olduğu saptanmıştır. Ancak literatürdeki veriler uyuşumlu olmamakla birlikte Çizelge 15.4'de verilen deneme sonuçları da iyonofor kullanımıyla oğlaklarda canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmada iyileşme elde edilebileceğini göstermektedir. İyonof antibiyotik olarak monensin, salinomisin, narasin, tetronazin, avoparsin ve diğer bir dizi antibiyotik kullanılabilmektedir. Ancak bunlardan en popüler olanları lasolosid ve monensindir. Oğlaklar için rasyonda monensinin 33 ppm, lasolosidinde 50 ppm kullanılabileceği bildirilmektedir.

KAYNAKLAR

AFRC, 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminant. Cab International.Wallingford, UK.

Akdeniz, C. 1997. Sodyum lasalosidin Ankara Keçisi oğlaklarında canlı ağırlık artışı, tiftik kalitesi ve nbazı rumen parametreleri üzerine etkisi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.

Anonim, (2000a, November 1). Body-Condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management. Pennsilvania State University. Extention Circular:363. URL:http://www3.das.psu.edu/dcn/catnut/363/index.html.

Anonim, (2000b, November 1). Feeding the Newborn Dairy Calf. Pennsilvania State University. Extention Circular:311.URL: http://www3.das.psu.edu/dcn/catnut/363/ index.html.

Anonim, (2000c, November 1). Digestive Anatomy in Ruminants. http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/herbivores/rumen_anat.html

Anonim, (2000d, November 1). Veal Calves. Canadian Agri-Food Research Council (CARC). 1998. URL: http://www.carc-crac.ca/english/ codes_of_practice/ vealcde.htm

ARC, 1965. The nutrient requirements of Ruminant Livestock. Slough, UK. Commonwealth Agricultural Bureaux.

ARC, 1980. The nutrient Requirments of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough.

ARC, 1984. The nutrient Requirments of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough.

Arehart, L.A. and Banbury, E.E. 1973. Effect of energy on the performance of early-weaned lamb. Colby Sheep Day. Report of Progress. 197.

Beermann, D.H., Hogue, D.E. Fishell,V.K. Dalrymple,R.H., and Ricks, C.A. 1986. Effects of cimetarol and fish meal on performance, carcass characteristics and skeletal muscle growth in lambs. J.Anim.Sci. 62:370-380.

Bergen, W.G. and Bates, D.B. 1984. Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action. J.Anim.Sci. 58(6):1465-1483.

Blaxter, K.L. 1962. The Energy Metabolismof Ruminants. Hutchinson Scientific and Technical, London.

Boomer, W.G. 1993. Protocol for profitable Holstein beef production. Proc. Fall Vet. Conf. Pp.1-14. Univ. Of Minnesota., College of vet. Med. And Minnesota Extension Service.

Branca, A., and Casu, S. 1987. Variation of body condition score during a year and its relationship with body reservs in Sarda goats. P.221-236. In Flamant, J.C. and Morand-Fehr, P. (Eds.): L'evaluation des ovine et ds caprins mediterraneens. Syposium Phileoekios, Fonte Boa (Portugal), September 23-25, 1987.

Brethour, J.R. 1966. Kansas Agricultural Experimental Station Bulletin.487.

Butcher, K.R.1974. DHI Record Briefs. Nort Carolina State University. 10:1.

Carasso, J., Landau, S., and Nitsan, Z. 1988. The effect of corn grain in concentrates for kids on their performance on pre-and post weaning growth and fat deposisition in kids. Ann. Zootech. 36:339 (Abst.).

Church, D.C. 1975. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. 1. Digestive Physiology. 2nd Edition. Corvalis, OR: O & B Books.

Conrad, H.R. 1966. Syposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Physiological and physical factors limiting feed intake. J.Anim.Sci. 25:227.

Devendra, C. And Burns, M. 1970. Goat production in the tropics. Commonw. Bur. Anim. Breed. Genet. Tech. Commun. 19.

DLG, 1997. DLG-Futterwerttabellen Wiederkauer.

Doxey, D.L. 1975. In: Perinatal losses in lambs. A colection of papers from a symposium at Stirling University. 35-37.

Ely, D.G.,Glenn, B.P, Mahyuddin, M. Kemp, J.D., Thrift, F.A., and Deweese, W.P. 1979. Drylot vs pasture: early-weaned lamb performance to two slaughter weights. J. Anim. Sci. 48:32.

Eralp, M. 1963. İvesi Koyun Sütleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 211. Çalışmalar:135. Ankara.

Ferrell, C.L. Kohlmeier, R.H., Crouse, J.D. and Glimp, H. 1978. Influence of dietary energy, protein and biological type of steer upon rate of gain and carcass characteristics. J.Anim.Sci. 46(1):255-270.

Fox, D.G. and Ketchen, 1991. Feeding Holstein Steers: A summary of 10 years of research. Proc. Holstein Beef Production Symp. ,

Northeast regional Agric. Eng. Service, Itaca, New York.pp71-81.

Garrett, W.N., Mayer, J.H., Lofgreen, G.P. 1959. The comparative energy requirements of sheep and cattle for maintenance and gain. J.Anim. Sci. 18:228.

Glimp, H.A. 1991. Nutrition of The Ewe. In Livestock Feeds and Feeding. Ed. Curch, D.C. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey. USA.

Görgülü, M. 1994. Rasyondaki enerji ve protein düzeyi ile protein kaynaklarının ivesi erkek kuzularda besi performansına, karkas özelliklerine, bazı rumen ve kan parametrelerine etkileri. Ç.Ü. Fenbilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi.

Görgülü, M., Kutlu, H.R., Demir, E.ve Öztürkcan, O. 1995. Besi rasyonlarında bütün arpa kullanılmasının erkek ivesi kuzularda besi performansına etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, *10(2):151-156.*

Görgülü, M., Kutlu, H.R., Demir, E., Ozturkcan, O. And Forbes, J.M. (1996). Nutritional consuquances of free-choice feeding among feed ingredients by Awassi Lambs. Small Ruminant Research, 20:23-29.

Hadjipanayiotou, M. 1987. Studies on the response of lactating Damascus goat to dietary protein. J. Anim. Phys. Anim.Nutr., 57:41-52.

Hadjipanayiotou, M. 1988. Effect of sodium bicarbonate on milk yield and milk composition of goats and on rumen fermentation of kid. Small Rum. Res. 1:37-47.

Hadjipanayiotou, M. And Morand-Fehr, P. 1991. Intensive feeding dairy Goats. In: Goat Nutrition. Morand Fehr, P. (Ed). EAAP Publication No 46. Wageningen.

Hadjipanayiotou, M. Koumas, A. And Georghiades, E. 1987. Effect of protein sources on performance in lactation of Chios ewes and Damascus goats, and degredability of protected and unprotected soybean meal in the rumen of goats. Ann.Zootech. 36:326-327.

Hadjipanayiotou, M., Economides, S., Morand-Fehr, P., Landau, S. And Havrevoll, O. 1991. Postweaning feeding of young goats. In: Goat Nutrition. Morand Fehr, P. (Ed). EAAP Publication No 46. Wageningen.

Hansard, S.L. Crowder, H.M. and Lyke, W.A. 1957. The biological availability of calcium in feeds for cattle. J.Anim.Sci. 16:437.

Havrevoll, O., Nedkvitne, J.J. and Garmo, G. 1987. Feeds and Feeding. Chap.IV. p70-109. In: Goatbook. Landbrukforlaget, Oslo, Norway.

Hibbs, J.W. and H.R. Conrad, H.R. 1983.The relation of calcium and phosphorus intake and digestion and the effects of vitamin D feeding on the utilisation of calcium and phosphorus by lactating dairy cows. Ohio Agric. Exp. Stn. Res. Bull. No:1150. Ohio State University.

Hicks, R., Owens, F.N., Gill, D.R., Martin, J. And Strasia, C.A. 1990. Effects of controlled feed intake on performance and carcass chararcteristics of feedlot steers and heifers. J.Anim.Sci. 68:233-244.

Hofmann, R.R. 1988. Anatomy of Gastro-intestinal tract. In The Ruminant Animal. Digestive Physiology and Nutrition. Ed. Church, D.C. Prentice Hall, New Jersey, USA.

INRA, 1989. Ruminnat Nutrition. Recommended allowances and feed tables. Edited by R.Jarige. John Libley:London-Paris.

Karges, K.K. 1990. Effects of Rumen Degradable and Escape Protein on Cattle Response to Supplemental Protein on Native Pasture. MSc. Thesis. University of Nebraska, Lincoln, Nebreska.

Klopfenstein, T.J., Stock, R. And Ward, J.K. 1991. Feeding growing-finishing beef cattle. In Livestock Feeds and Feeding. Ed. Curch, D.C. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey. USA.

Koong, L.J., Ferrell, C.L. and Nienaber,J.A. 1985. Assesment of interrelationships among level of intake and production, organ size and fasting heta production in growing animals. J.Nutr. 115:1383-1390.

KuVera, J.C. Orskow, E.R. and McLeod, N.A. 1988. Energy exchanges in cattle nourished by intragastric nutrition. In Van Der Honig, Y. (Ed). Proc. E.A.A.P. Energy Metabolism Symposium. pp. 271-274. Pudok, Wageningen.

Lambert, C. 1984. Kansas State University Report of Progress 448:118.

Linn, J.G., Hutjens, M.F., Shaver, R., Otterby, D.E., Howard, W.T., and Kilmer, L.H. 1994. Feeding the Dairy Herd. Minnesota Extension Service. University of Minnesota. Extension Publication 346.

Mahanna, B. 1998. Nutrition: Dairy Cow Nutritional Guidelines - Part 1. http://www.pioneer.com/usa/nutrition/vettext1.htm

Martin, T.G., Perry, T.W., Beeson, W.M., and Mohler, M.T. 1978. Protein levels for bulls: comparision of three continious dietary levels on growth and carcass traits. J.Anim.Sci. 47(1):29-33.

McDonald, P., Edwards, R.A., and Greenhalgh, J.F.O. 1973. Animal Nutrition. Oliver and Boyd., London, England.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Department of Agriculture for Northern Ireland, 1975. Energy allowances and feeding systems for ruminnats. Tech. Bull. No:33. Her Majesty's Stationary Office, London.

Moe, P.W. and Tyrrell, H.F. 1974. Observations on the efficiency of utilisation of metabolizable energy for meat and milk production. Proc. University of Notingam Nutr. Conf. For Feed Manuf., Vol:7. London. Butterworth. p.27.

Morand –Fehr, P, and Sauvant, D and Brun-Bellut, J. 1987. Recommendetions alimentaires pour le caprins (Recommende allowances for goats). Bull. Tech. CRVZ Theix INRA (70) 213-222.

Morand–Fehr, P, and Sauvant, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional maniplation. J.Dairy Sci. 63:1671-1680.

Morand–Fehr, P, and Sauvant, D. 1987. Feeding strategies in goats, Vol:2 P.1275-1303. 4th Intern. Conf. on Goats, March 8-13, 1987. Brazil.

Morrill, J.L. 1991. Feeding Dairy Calves and Heifers. In Livestock Feeds and Feeding. Ed. Curch, D.C. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey. USA.

NRC, 1981. Nutrient requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and tropical countries. National Academy Press. Washington DC.

NRC, 1984. Nutrient requirement of beef cattle. National Academy Press. Washington DC.

NRC, 1985a. Ruminant nitrogen usage. National Academy Pres, Washington DC

NRC, 1985b. Nutrient requirements of Sheep. Sixth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

NRC, 1989. Nutrient Requirement Of Dairy Cattles. Sixth Revised Edition. Update 1989. National Academy Press. Washington DC.

NRC, 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

Orskow, E.R. 1998. The Feeding of Ruminnats. Principles and Practice. Second Edition. Chalcombe Publications. UK.

Rajpoot, R.L. 1979. Energy and protein in goat nutrition. Ph.D. Thesis. Raja Balwant Singh College, Bitchpuri (Agra), India.

Sauvant, D., Morand-Fehr, P. And Giger-Reverdin, S. 1991. Dry matter intak of adult goats. In Goat Nutrition. Ed. P. Morand-Fehr.EAAP Publication No:46. Pudoc Wageningen.

Schingoethe, D.J. 1991. Feeding dairy cows. In Livestock Feed and Feeding. Ed. Church, D.C. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey, USA.

Slee, J. 1977. In: Perinatal losses in lambs. A colection of papers from a symposium at Stirling University. 30-34.

Stanton, T.L. and Swanson, V.B. (2000, November 1). Lamb feedlot nutrition. Colorado State University. Cooperative Extension. Livestock Series. No:1.613. URL: http://www.colostate.edu/Depts/CoopExt/PUBS/LIVESTK/01613.pdf

Theriez, M. 1991. The young lambs. In Livestock Feeds and Feeding. Ed. Curch, D.C. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey. USA.

Trenkle, A., DeWitt, D.L. and Topel, D.G. 1978. Influence of age, nutrition and genotype on carcass traits and cellular developments of M. Longissimus of cattle. J.Anim.Sci. 46:1597-1603.

USMARC, 1976. Germ Plasm Evaluation Program, Prog. Rpt.4.

Wattiaux, M.A. (2000a, January 1). Concentrate feeding guide. Dairy Essentials. Babcock Institute for International Dairy and Development. University of Wisconsin. URL: http://babcock.cals.wisc.edu/de/pdf/11_e.pdf

Wattiaux, M.A. (2000b, January 1). Reproduction and Nutrition. Dairy Essentials. Babcock Institute for International Dairy and Development. University of Wisconsin. URL: http://babcock.cals.wisc.edu/de/pdf/11_e.pdf

Young, B.A. 1976. Effects of cold environment on nutrient requirements of ruminnats. Proc. 1st Int. Symp. On Feed Composition, Animal Nutrient Requirement, and

Computerization of Diets, P.V. Fonnesbeck, L.F. Harris, and L.C. Kearl, Eds. Logan:Utah State University. pp.25-25.

Zinn, R.A. 1989. Influence of level and source of dietary fat on its comparative feeding value in finishing diets for steers: Feedlot cattle growth and performance. J.Anim.Sci. 67:1029-1037.