

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GEÇİŞ DÖNEMİNDEKİ SÜT İNEKLERİNE RASYONA İLAVE
OLARAK VERİLEN NİASİN, KOLİN VE BİOTİNİN BAZI KAN
VE SÜT PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Cangir UYARLAR

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL

Bu tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 08.VF.06 Proje numarası ile desteklenmiştir.

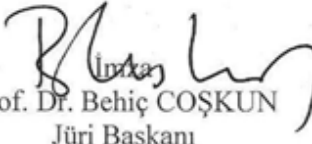
Tez No: 2010 - 008

AFYONKARAHİSAR
2010

KABUL VE ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi**
olarak kabul edilmiştir.

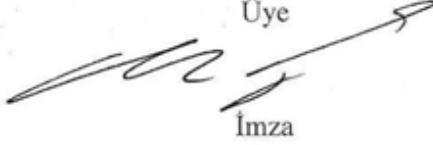
Tez Savunma Tarihi : 30.09.2010


Prof. Dr. Behiç COŞKUN
Jüri Başkanı


İmza

Prof. Dr. İsmail BAYRAM

Üye


İmza

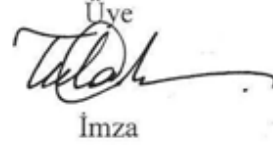
Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI

Üye


İmza

Doç. Dr. İ.Sadi ÇETİNGÜL

Üye


İmza

Yrd. Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL

Üye

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Cangir UYARLAR'ın "Geçiş Dönemindeki Süt İneklerine Rasyona İlave Olarak Verilen Niasin, Kolin ve Biotinin Bazı Kan ve Süt Parametreleri Üzerine Etkisi" başlıklı tezi 04.10.2010 günü saat 13:30'da Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Esmâ KÜPELİ KOZAN

Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ

Geçiş dönemi süt ineklerinde en önemli metabolik ve hormonal değişimlerin gerçekleştiği dönemdir. Özellikle yüksek verimli süt ineklerinde bu dönemin sorunsuz bir şekilde atlatılması günümüzde süt işletmelerinin en önemli hedefi haline gelmiştir. Süt inekleri doğum sonrasında süt veriminin etkisi ile besin madde ihtiyaçlarını rasyonla yeterince karşılamakta zorlanırlar. Buna bağlı olarak gelişen negatif enerji dengesinin olumsuz etkileri nedeniyle ketozis ve karaciğer yağlanması gibi hastalıkların ortaya çıkma olasılığı oldukça yüksektir. Her iki hastalık da özellikle subklinik seyirle hayvanlarda çok büyük verim kayıplarına neden olabilmektedir. Ayrıca doğum sonrasında 1-2 ay gibi kısa bir süre içerisinde yeni bir gebeliğe hazırlanan hayvanlarda negatif enerji dengesi nedeni ile döl verimi de olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Bu nedenlerle doğum öncesi 21 gün ve doğum sonrası 21 günlük periyodu içerisine alan geçiş dönemi hayvanların beslenmesi ve idaresi için bir bütün halinde ele alınmaktadır. Uzun yıllardır geçiş dönemindeki hayvanlara rasyona ilaveten bir takım yem katkı maddeleri verilmesinin hayvanlarda metabolizmaya ve verime olabilecek etkileri incelenmektedir. Bu bağlamda kolin, niasin ve botin kullanılarak yapılan bazı çalışmalar mevcuttur. Fakat özellikle niasinin rumende büyük oranda yıkımlandığı bilinmekteyken rumen korumalı niasinin bu yöndeki etkilerini inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bununla birlikte sözü edilen vitaminlerin birbirleri ile kombinasyonlarının etkilerini araştıran çalışmalara rastlanılamamıştır.

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 08.VF.06 Proje numarası ile desteklenmiştir. Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen başta Korel Tarım işletmesi ve personeli olmak üzere Doç. Dr. Fatih. Mehmet BİRDANE, Prof. Dr. İsmail BAYRAM, Arş Gör. Dr. Mustafa KABU, Arş. Gör. H. Buğra KOCA, Veteriner Hekim Hakan İŞGÖREN, Veteriner Hekim Himmet AKKAYA, Veteriner Hekim Seyit ÖZKAN,

Veteriner Hekim Ali VAROL, M. Emir DEMİRCİOĞLU ve her türlü sıkıntı ve zorlukları benimle paylaşan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
TABLolar	vi
GRAFİKLER	vii
ŞEKİLLER	vii
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. SÜT İNEKLERİNDE LAKTASYONA GÖRE VÜCUT KONDİSYON SKORU VE BESLEME DÖNEMLERİ . 4	
2.1.1. <i>Birinci Dönem (Buzağılamayı izleyen ilk 10 hafta)</i>	5
2.1.2. <i>İkinci Dönem (Buzağılamayı izleyen 10-20. hafta)</i>	6
2.1.3. <i>Üçüncü Dönem (Buzağılamayı izleyen 21-42. hafta)</i>	6
2.1.4. <i>Kuruya çıkarma (Kuru Dönem)</i>	7
2.1.4.1. Kuru dönemin başlangıcından doğum öncesi 21. güne kadar geçen süreç	7
2.1.4.2. Doğum öncesi 21 günden başlayıp doğuma kadar devam eden süreç	8
2.2. GEÇİŞ DÖNEMİ (TRANSİTİON PERİOD).....	9
2.2.1. <i>Süt İneklerinde Geçiş Dönemindeki Metabolik Değişimler</i>	11
2.2.1.1. Glikoz Metabolizması	12
2.2.1.2. <i>Lipid Metabolizması</i>	13
2.2.2. <i>Süt İneklerinde Geçiş Dönemi Esnasında Gelişen Bazı Metabolizma Hastalıkları</i>	16
2.2.2.1. Ketozis	16
2.2.2.2. Karaciğer Yağlanması	20
2.2.3. <i>Geçiş Dönemindeki Metabolik Adaptasyonları Desteklemek İçin Uygulanan Besleme Stratejileri</i>	22
2.2.3.1. Yağ İçeriğince Zengin Bir Rasyonla Besleme :	23
2.2.3.2. Rasyona Glikojen Ön Maddelerinin İlave Edilmesi	26
2.2.3.3. İyonoforların Kullanımı :	27
2.2.3.4. Rasyona Metiyonin İlavesi	28
2.2.3.5. Rasyona Krom İlavesi	29
2.2.3.6. Rasyona Kolin İlavesi	29
2.2.3.7. Rasyona Niasin İlavesi	36
2.2.3.8. Rasyona Biotin İlavesi	43
3. MATERYAL VE METOT	47
4. BULGULAR	51
5.TARTIŞMA	87
6. SONUÇ	102
ÖZET	103
SUMMARY	104
7. KAYNAKLAR	105

SİMGELER VE KISALTMALAR

AA	Amino Asit
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
ADF	Acid Detergent Fiber
BHBA	Betahidroksi Butirik Asit
BUN	Kan Üre Nitrojen
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Cr	Krom
HDL	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
HP	Ham Protein
KPT-1	Karnitin Palmitotransferaz-1
KLA	Konjuge Linoleik asit
KM	Kuru Madde
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
NAD	Nikotinamid Adenin Dinükleotit
NADPH	Nikotinamid Adenin Dinükleotit Fosfat
NDF	Neutral Detergent Fiber
NED	Negatif Enerji Dengesi
NEFA	Esterleşmemiş Yağ Asidi
NEL	Net Enerji Laktasyon
PG	Propilen Glikol
TMR	Toplam Rasyon
TCA	Trikarboksilik Asit Siklusu
TG	Trigliserid
TP	Total Protein
VKS	Vücut Kondisyon Skoru
VLDL	Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein
NRC	Ulusal Araştırma Merkezi (Amerika Birleşik Devletleri)

TABLÖLAR

Tablo 3.1. Mevcut rasyon içeriği	49
Tablo 4.1. TP konsantrasyonları	52
Tablo 4.2. BUN konsantrasyonları	55
Tablo 4.3. Kolesterol konsantrasyonları	58
Tablo 4.4. LDL konsantrasyonları	62
Tablo 4.5. HDL konsantrasyonları	65
Tablo 4.6. VLDL konsantrasyonları	68
Tablo 4.7. Trigliserit konsantrasyonları.....	71
Tablo 4.8. Glukoz konsantrasyonları.....	74
Tablo 4.9. NEFA konsantrasyonları	77
Tablo 4.10. BHBA konsantrasyonları	80
Tablo 4.11. Günlük süt verimleri.....	82
Tablo 4.12. Süt yağı düzeyleri.....	84
Tablo 4.13. Süt protein düzeyleri	85
Tablo 4.14. Süt laktozu düzeyleri	86

GRAFİKLER

Grafik 1 TP düzeylerinin karşılaştırılması	53
Grafik 2 BUN düzeylerinin karşılaştırılması.....	56
Grafik 3 Kolesterol düzeylerinin karşılaştırılması	59
Grafik 4 LDL düzeylerinin karşılaştırılması	63
Grafik 5 HDL düzeylerinin karşılaştırılması.....	66
Grafik 6 VLDL düzeylerinin karşılaştırılması	69
Grafik 7 Trigliserit düzeylerinin karşılaştırılması	72
Grafik 8 Glukoz düzeylerinin karşılaştırılması	75
Grafik 9. NEFA düzeylerinin karşılaştırılması.....	78
Grafik 10. BHBA düzeylerinin karşılaştırılması.....	81
Grafik 11 Günlük süt verimlerinin karşılaştırılması.....	83
Grafik 12 Süt yağı düzeylerinin karşılaştırılması.....	84
Grafik 13 Süt proteini düzeylerinin karşılaştırılması	85
Grafik 14 Süt laktozu düzeylerinin karşılaştırılması.....	87

ŞEKİLLER

Şekil 1 Süt ineklerinde NEFA Metabolizması	14
---	----

1.GİRİŞ

Süt eski çağlardan beri insanoğlunun tüketmekte olduğu bir besin maddesidir. Süt balinadan insanoğluna tüm memelilerde yavruyu beslemek için üretilir. İnsanoğlunun uygun hayvanları evcilleştirerek elde ettiği sütü kullanımı M.Ö. 6000 – 8000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Günümüzde süt tüketimi, beslenme alışkanlıkları ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişim göstermekle birlikte Kuzey Amerika ve Avrupa’da yüksek, Asya’da ise düşük düzeydedir (Dairy Cattle, 2010)

Dünya üzerinde sütünden yararlanan hayvanlar bölgesel ve kültürel özelliklere göre farklılık gösterse de (inek, bufalo, koyun, keçi, deve) bu amaca yönelik en fazla kullanılan hayvan süt ineğidir (Dairy Cattle, 2010). Süt inekleri insan tüketimine uygun olmayan selülozca zengin gıdaları insanlar için oldukça kaliteli bir besin maddesi olan süte dönüştür (Nousiainen, 2004). Süt inekleri bu görevi, büyük hacimli rumenleri ve rumenlerindeki mikrobiyel fermantasyon olayları sayesinde gerçekleştirir. Yıllardır süregelen genetik çalışmalar, ıslah ve bilimsel gelişmeler sayesinde günümüzde süt inekleri az sayıda hayvandan çok miktarda süt almak amacına yönelik olarak geliştirilmiştir. Süt ve süt ürünleri açısından gerek tüketici talepleri ve ihtiyaçlarındaki değişim, gerekse üreticilerin oluşturduğu teknolojik ve bilimsel gelişmeler ışığında özellikle son 50 yılda süt ineği çiftliklerinde önemli yapısal reformlar şekillenmiştir. Örneğin ABD’de 1959 ile 1990 yılları arasında; süt ineklerinin sayısı azalmış ancak süt üretimi iki katına çıkmıştır (Dairy Cattle, 2010).

Genetik kapasitesi verim yönünde hızla artan süt ineklerinin bakım ve besleme koşulları giderek zorlaşmış ve hayvanlar hastalıklara karşı daha hassas bir hale gelmiştir (Overton ve Waldron, 2004). Süt ineklerinin beslenmesinde en fazla zorluk çekilen dönem geçiş dönemidir. Geçiş dönemi gebeliğin son 3 haftası ile (doğuma yakın kuru dönem - close-up dry period) laktasyonu izleyen ilk 3 haftayı (erken laktasyon dönem - early fresh period) içine alan süreçtir (Grummer, 1995; Rabelo ve ark., 2003; Contreras ve ark., 2004; Coşkun ve ark. 2009). Doğum

öncesinde azalan besin madde ihtiyacı ve yavrunun geniş hacim kaplamasına bağlı olarak yem tüketiminin düşmesi, doğumla birlikte kolostrum ve süt salgısının başlamasıyla birlikte artan besin madde ihtiyacının alınan yem ile karşılanamaması nedeni ile süt inekleri önemli bir metabolik değişimin etkisi altına girer (Coşkun 1997; Green ve ark., 1999; Smith ve ark., 2005; Odens ve ark., 2007). Böylelikle vücutta depolanan besin maddeleri hızla tüketilmeye başlanır. Özellikle metabolizma, enerji yönünden ortaya çıkan açığı kapatmada zorluk çeker ve Negatif Enerji Dengesi'nin (NED) etkileri ortaya çıkmaya başlar (Green ve ark., 1999; Overton ve Waldron, 2004, Coşkun ve ark. 2009). Ayrıca geçiş dönemi sırasında süt inekleri tükettikleri yemin niteliği açısından da önemli bir değişim sürecine girerler. Bu süreç esnasında kuru dönemde yüksek oranda selüloz içeren bir rasyonla beslenmekteyken, buzağılamayı takiben, düşük oranda selüloz fakat yüksek oranda enerji içeren rasyonu tüketmeye başlarlar (Mandebvu ve ark., 2003). İneklerin maksimum süt verimini sürdürebilmesi ve metabolik hastalıklardan korunabilmesi için glikoz, yağ asidi ve mineraller gibi önemli besin maddelerindeki değişimi kapsayan bu dönemi problemsiz bir şekilde atlatalmaları gerekmektedir (Coşkun 1997; Green ve ark., 1999; Overton ve Waldron 2004). Yıllardır birçok araştırmacı süt ineklerine bu dönemde rasyona ilaveten enerji metabolizmasını destekleyecek, böylelikle NED'nin olumsuz etkilerini hafifletecek yem katkı maddelerinin kullanımı üzerine çalışmışlardır (Overton ve Waldron, 2004). Bu amaca yönelik olarak kolin, niasin ve biotin kullanılarak yapılmış bazı münferit çalışmalar (Skaar ve ark., 1989; Zimmerly ve Weiss, 2001; Rosendo ve ark., 2004; Evans ve ark., 2006; Guretzky ve ark., 2006; Davidson, 2006; Enjalbert ve ark., 2008; Elek ve ark., 2008; Ghorbani ve ark., 2008; Santos ve Lima, 2010; Nielsen ve Ingvarsten, 2010) olsa da bu vitaminlerin birbirleriyle kullanımında ortaya çıkabilecek olumlu ya da olumsuz etkileri ortaya koyan bir araştırma bulunamamıştır. Ayrıca bazı araştırmacılar (Chilliard ve Ottou, 1995; Santschi ve ark., 2005; Pires ve Grummer, 2007) özellikle niasinin büyük oranda rumende yıkımlandığını belirterek rumen korumalı niasin kullanımının daha aydınlatıcı bilgiler verebileceğini bildirmesine rağmen rumen korumalı niasin kullanılarak metabolizma ve süt verimi parametrelerini geniş bir biçimde ele alan bir çalışma da bulunamamıştır.

Bu çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten verilen rumen korumalı kolin, rumen korumalı niasin, biotin ve bunların birbirleri ile kombinasyonlarının kanda total protein (TP), re nitrojen (blood urea nitrogen, BUN), kolesterol, düşük dansiteli lipid (LDL), yüksek dansiteli lipid (high density lipid, HDL), çok yüksek dansiteli lipid (very low density lipid, VLDL), glikoz, trigliserit (TG), esterleşmemiş yağ asidi (non esterified fatty acid, NEFA), beta hidroksi bütirik asit (BHBA) düzeylerine, süt verimi ve süt kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) olan etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

Süt ineklerinin beslenmesi süt veriminin düzeyi ve gebelik dönemine göre değişiklikler gösterir. Bu nedenle de süt ineklerinin besleme programı laktasyon dönemlerine göre farklı bölümlerde incelenir (Coşkun 1997; Tuncer, 2006).

İneklerde doğumdan sonra süt salgısının başladığı andan hayvanın kuruya çıkarıldığı zamana kadar geçen sreye laktasyon dönemi denir ve yaklaşık olarak 305 gün sürer. Bu dönemden sonra doğuma kadar geçen sürede ise sağım yapılmaz ve hayvan kuruya çıkarılır. Süt sağımının durdurulmasından doğuma kadar geçen sreye ise kuru dönem denir ve yaklaşık olarak 45 ila 60 gün sürer (Tuncer, 2006).

İneklerin kondisyonları, Vücut Kondisyon Skoru (VKS) ile takip edilerek sağlık, verim ve metabolik profilleri hakkında bilgi edilir (Coşkun 1997; Roche ve ark., 2009; Kellog, 2010; Amaral-Phillips, 2010).

VKS' deki ani düşüşler hayvanların geçirmekte oldukları bir sağlık probleminin göstergesi olabilir. Rahatsız olan ve yemi reddeden ineklerde VKS doğum sonrasında kısa sürede hızla düşmektedir. Örneğin doğumdan sonra abomasum deplasmanı geçiren, yemi reddeden ve yüksek süt verimli ineklerde VKS bir haftadan daha kısa sürede 4,0'dan 2,5'e düşmektedir (Kellog, 2010).

Paratüberküloz hastalığına yakalanan ineklerde VKS 2,0 düzeyinin altına inmesi başka bir örnek olarak gösterilebilir. Bu durumda gözle tespit edilebilen bu özellik sayesinde bu inekler sürüden ayrılarak farklı bir bakım-besleme programına alınır (Kellog, 2010).

2.1. Süt İneklerinde Laktasyona Göre Vücut Kodisyon Skoru ve Besleme Dönemleri

Roche ve ark. (2009) Vücut kondisyonunun ilk olarak 1919 yılında Murrey tarafından, vücuttaki yağın diğer dokulara oranını ifade etmek amacıyla kullanıldığını bildirmiştir. Ancak organizmadaki tüm adipoz dokuların ölçümü zor ve pahalı olacağından dolayı 1970-1980'lerde daha ziyade vücudun üst bölgesindeki yağlanmayı ölçmeye dayalı yeni bir vücut kondisyonu anlayışı kabul görmüştür. İlk yıllarda VKS skalası 4 dereceden oluşmaktaydı ancak zamanla bu skala geliştirilerek günümüzde yaygın olarak kullanılan 5 dereceli halini almıştır (Wildman, 1982; Edmonson, 1989).Yine de dünyanın farklı bölgelerinde farklı skalaların kullanıldığı da bilinmektedir (Roche ve ark., 2009). Örneğin Avustralya'da 8 dereceli bir skala (Earle 1976), Yeni Zelanda'da 10 dereceli bir skala (Roche, 2004), Birleşik Krallık'ta ise 6 dereceli bir skala (Mulvaney, 1977) kullanılmaktadır.

VKS hem düveler hem de inekler için kullanılsa da temel kullanım alanı sağmal süt ineği sürüleridir. Esasında VKS ineklerin vücutlarındaki kemik çıkıntılarının üzerini örten yağ miktarını görsel olarak ölçerek değerlendirme yöntemidir (Kellog, 2010). Kuyruk sokumu, bel, kalça bölgesindeki kemik çıkıntılarının çevresindeki yağ miktarının görsel olarak ölçülmesi ile uygulanır (Amaral-Phillips, 2010).

VKS' de derecelendirme genel olarak 1 ile 5 arasındaki rakamlar ile yapılır. Değerlendirme derecelerinde sayı aralığı 1 veya 0,25'dir. Bir puanlık derecelendirme ortalama olarak 50-70 kg canlı ağırlığa eş değerdir (Roche ve ark., 2009; Kellog, 2010).

VKS sütçü ineklerde laktasyon boyunca belli dönemlerde değişim gösterir. Süt inekleri laktasyon dönemine göre sahip olması gereken VKS değerinde tutularak metabolik hastalıklardan korunmaya çalışılır (Kellog, 2010).

VKS yaygın olarak doğum, ilk tohumlama, kuru döneme 90-100 gün kala (orta laktasyon dönemi), doğuma yakın son dönem gibi kritik dönemlerde uygulanır (Kellog, 2010).

Laktasyondaki sütçü inekler besleme açısından 4 döneme ayrılırlar;

2.1.1. Birinci Dönem (Buzağılamayı izleyen ilk 10 hafta)

Bu dönemde süt verimi çok hızlı bir şekilde artar ve 3-8 haftada pik seviyeye ulaşır. Buna karşılık KM tüketimi daha yavaş bir şekilde artar ve hayvandaki yüksek süt verimi yem ile karşılanamaz. Bu nedenle hayvan negatif enerji dengesinin etkisi altına girer. Dolayısıyla hem verim kaybını önlemek hem de metabolik hastalıklardan sakınmak için bu dönemde yapılacak olan besleme programı çok önemlidir (Coşkun 1997; Tuncer, 2006).

Erken laktasyon döneminde negatif enerji dengesi nedeniyle hızla mobilize olan vücut yağları nedeniyle kondisyonda yaşanacak olan düşüş kaçınılmazdır. Bu bağlamda laktasyonun başlangıcından sonraki ilk iki ayı içerisinde ineklerin sahip olması gereken VKS değeri minimum 2,5'tir (Coffey ve ark., 2004; Berry ve ark., 2006; Roche ve ark., 2006; McCarthy ve ark., 2007; Roche ve ark., 2009; Kellog, 2010).

Bu dönemde uygulanacak olan rasyonda ham protein düzeyi kuru maddede (KM) % 18-19, rumende yıkılabilir protein (RYP) düzeyi KM'de % 60-65, rumenden korunmuş proteini (By-Pass) düzeyi KM'de % 35-40, enerji düzeyi 1,65-

1,85 Net Enerji Laktasyon (NEL) Mcal/kg, Asit Deterjan Fiber (ADF) düzeyi en az KM'de %18, Nötral Deterjan Fiber (NDF) düzeyi minimum KM'de %28, yağ ilavesi en fazla %3 olmalıdır (Linn, 2010).

2.1.2. İkinci Dönem (Buzağılamayı izleyen 10-20. hafta)

Bu dönemde inek maksimum yem tüketimi kapasitesine ulaşır ve besin madde ihtiyacı rahatlıkla karşılanabilir. Süt veriminin giderek azalmaya başladığı bu dönemde inekte enerji dengesi pozitif doğru döner (Tuncer, 2006).

Erken laktasyon döneminden sonra yeni laktasyonun 2. ayından itibaren inekler pozitif enerji değerinin etkisi altına girerler. Böylelikle hızla ağırlık kazanmaya başlarlar (Kellog, 2010; Roche ve ark., 2009). Buna göre yapılan besleme stratejisi hayvanların yaklaşık olarak haftada 2,5 kg ağırlık kazanmasına yönelik olmalıdır. 1 birimlik VKS değerinin 60 kg olduğunu kabul edersek haftada 2,5 kg'lık ağırlık kazancı ile laktasyon sonunda ineklerin VKS değeri maksimum 4,0 olmaktadır. Bu durum ise hayvanın laktasyon boyunca istenilen VKS değerinde kalmasını sağlar (Kellog, 2010; Amaral-Phillips, 2010).

Bu dönemde uygulanacak olan rasyonda; ham protein düzeyi KM'de %16-17, RYP düzeyi HP'de %64-68, By-Pass Protein düzeyi KM'de %32-36, enerji düzeyi %1,55-1,65 NEL Mcal/kg, ADF düzeyi KM'de en az %20, NDF düzeyi KM'de en az %28ve yağ ilavesi en fazla %3 olmalıdır (Linn, 2010).

2.1.3. Üçüncü Dönem (Buzağılamayı izleyen 21-42. hafta)

Süt üretimi azalmaya devam eder ve hayvanın besin madde ihtiyacı ilk iki döneme göre oldukça düşük düzeydedir. Bu dönem ve sonrasında gelen kuru dönem, erken laktasyon döneminde kaybedilen vücut besin madde depolarının telafisi için oldukça avantajlı dönemlerdir. Ancak kuru döneme nazaran vücut depolarının bu dönemde

geri kazanılması daha avantajlıdır. Çünkü kuru döneme nazaran bu dönemde rasyon enerjisinin vücut enerjisine dönüşüm oranı daha yüksektir. Başka bir deyişle bu dönemde yem daha ekonomik bir şekilde değerlendirilmektedir (Tuncer, 2006). Bu dönemde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta hayvanın yağlandırılmaması olmalıdır (Coşkun 1997).

Bu dönemde uygulanacak olan rasyonda; ham protein düzeyi KM'de %13-15, RYP düzeyi HP'de %64-68, By-Pass Protein düzeyi KM'de %32-36, enerji düzeyi %1,50-1,55 NEL Mcal/kg, ADF düzeyi KM'de en az %21, NDF düzeyi KM'de en az %32 ve yağ ilavesi en fazla %2 olmalıdır (Linn, 2010).

2.1.4. Kuruya çıkarma (Kuru Dönem)

Sütçü ineklerde gebeliğin son iki ayında süt sağımı yapılmaz ve hayvan kuruya çıkarılır. Kuruya çıkarma işleminin yoğun bir üretim döneminden sonra meme dokunun dinlendirilmesi ve yenilenmesi, bu dönemde hızla büyüyen fötusun beslenmesi, bir sonraki laktasyon için eksik kalan vücut depolarının tamamlanması gibi birçok faydası bulunmaktadır (Coşkun 1997; Tuncer, 2006).

Son yıllarda kuru dönem; kuru dönemin başlangıcı (far-off dry period) ve doğuma yakın kuru dönem (close-up dry period) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir (Amaral-Phillips, 2007).

2.1.4.1. Kuru dönemin başlangıcından doğum öncesi 21. güne kadar geçen süreç

Bu dönemdeki ineklerin besin madde ihtiyaçları düşüktür ve daha ziyade kaba yem ağırlıklı beslenirler. Günlük olarak ağırlıklarının %2'si kadar kaba yem tüketebilirler (Amaral-Phillips, 2007). Bu dönemde rasyonun enerji düzeyi düşük (1,25 Mcal/kg-NEL) (NRC, 2001) tutulur ve böylece hayvanların doğum öncesinde aşırı derecede

kilo almaları önlenir. Rasyon hazırlarken dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri kaba yemin partikül büyüklüğüdür. Rasyondaki toplam kaba yemin en az %50'si uzun partiküllü olmalıdır. Yine bu dönemdeki ineklere kaba yemin %50'si mısır silajı şeklinde verilebilir (Amaral-Phillips, 2007).

Bu dönemde uygulanacak olan rasyonda; ham protein düzeyi KM'de %12-13, RYP düzeyi HP'de %65-68, By-Pass Protein düzeyi KM'de %32-35, enerji düzeyi %1,3-1,4 NEL Mcal/kg, ADF düzeyi en az KM'de %28, NDF düzeyi KM'de en az %35 ve yağ ilavesi yapılmamalıdır (Linn, 2010).

2.1.4.2. Doğum öncesi 21 günden başlayıp doğuma kadar devam eden süreç

Bu dönemde ineklerin yem tüketimi kademeli olarak düşmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda bu dönemde ineklerin kuru madde tüketiminin yaklaşık olarak %30 azaldığı belirtilmektedir (Amaral-Phillips, 2007). Bu nedenle hem yavrunun yeterince beslenebilmesi hem de maternal besin depolarının doğum sonrasına hazırlanabilmesi için rasyonun besin madde içeriği özellikle de enerji içeriği (1,54-1,62 Mcal/kgNEL) artırılmalıdır (NRC 2001). Bu ihtiyaç genellikle rasyonun tahıl içeriği artırılarak karşılanır. Böyle bir müdahale aynı zamanda rumen mikroorganizmalarının doğum sonrasında hayvana verilen yüksek tahıl içeriğine sahip rasyona adaptasyonunu kolaylaştırır. Kalsiyum değerinin normal sınırlarda olduğu rasyonlara Kalsiyum klorid, Kalsiyum sülfat, Magnezyum sülfat, Amonyum klorid gibi anyonik tuzların ilave edilmesinin hayvanları hipokalsemiye karşı koruduğu belirtilmiştir (Amaral-Phillips, 2007; Carlson ve ark., 2007).

Doğuma yakın son dönemdeki hayvanların 3,5-4 kondisyon skoruna sahip olması gerekir (Kellogg, 2010). Daha yağlı ineklerde doğum güçlüğü ve birlikte laktasyonun başlamasıyla birlikte artmış olan negatif enerji dengesi nedeniyle yağ mobilizasyonu diğer ineklere göre çok daha fazla olacaktır. Bu durumda ketozis ve karaciğer yağlanması gibi metabolik hastalıklara yatkınlık artmaktadır (Coşkun 1997). Eğer inekler doğumun yaklaştığı bu son dönemde 3,5-4'ün altında bir

kondisyon skoruna sahip olurlarsa, bu durumda da hem son dönemde fôtusun artan ihtiyacını hem de laktasyonun başlaması ile artacak olan besin madde ihtiyacını karşılayarak vücut rezervleri yeterince dolu olmadığı için metabolik hastalıklar baş göstereceği gibi döl verimi de düşecektir (Kellog, 2010).

Bu dönemde uygulanacak olan rasyonda; ham protein düzeyi KM'de %15-16, RYP düzeyi HP'de %60-64, By-Pass Protein düzeyi KM'de %36-40, enerji düzeyi %1,45-1,50 NEL Mcal/kg, ADF düzeyi KM'de en az %28, NDF düzeyi KM'de en az %35 ve yağ ilavesi en fazla %1 olmalıdır (Linn, 2010).

2.2. Geçiş Dönemi (Transition Period)

Geçiş dönemi (Transition Period) gebeliğin son 3 haftası ile (doğuma yakın kuru dönem - close-up dry period) laktasyonu izleyen ilk 3 haftayı (erken laktasyon dönem - early fresh period) kapsayan süreçtir (Coşkun ve ark. 2009; Grummer 1995; Drackley, 1999; Reynolds ve ark., 2002).

Geçiş döneminde süt inekleri beslenme yönünden önemli bir değişim sürecine girerler. Bu süreç esnasında kuru dönemde yüksek oranda selüloz içeren bir rasyonla beslenmekteyken, buzağılamayı takiben, selüloz oranı düşük enerji oranı yüksek bir rasyon tüketmeye başlarlar (Mandebvu ve ark., 2003). İneklerin maksimum süt verimini sürdürebilmesi ve metabolik hastalıklardan korunabilmesi için glikoz, yağ asidi ve mineraller gibi önemli besin maddelerindeki değişimi kapsayan bu dönemi problemsiz bir şekilde atlatmaları gerekmektedir (Overton ve Waldron, 2004).

Amerika Birleşik Devletleri'nin Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council – NRC) geçiş döneminde süt ineklerinin beslenme idaresini ilk defa 2001 yılında açıklamıştır. Ancak bu açıklamaya kadar geçiş döneminde besleme ile ilgili birçok çalışma yayınlanmıştır (Overton ve Waldron, 2004).

Geçiş döneminde ineklerin yem tüketim düzeyi ile metabolik hastalıkların görülme sıklığı arasında önemli bir bağlantı vardır (Drackley, 1999). Gebeliğin son üç haftasında (doğuma yakın kuru dönem - close-up dry period) kuru madde tüketiminin %20-40 düzeyinde düşmesi ile başlayan negatif enerji dengesi, ineklerin üstesinden gelmesi gereken en önemli fizyolojik adaptasyonlardan birisidir (Van Saun 1991; Bell, 1995; Grummer 1995; Hayırlı ve ark., 2002). Lean ve ark. (1994) doğumdan sonraki ilk 3 hafta yem tüketimi azaldıkça ketonemi düzeyinin arttığını bildirmişlerdir. Wallace ve ark. (1996) laktasyonun ilk 20 gününde yem tüketiminin 17,8 kg/gün'den 13,9 kg/gün'e düşmesi ile sağlık problemleri görülme insidensinin arttığını bildirmişlerdir. Dolayısıyla doğum öncesi son dönemde ineklerin rasyonlarındaki besin madde düzeyi artırılarak fetal gelişim desteklenmeli, metabolizma gebelikten laktasyona geçişe hazırlanmalı, rumen mikroorganizmaları laktasyon diyetine adapte edilmelidir (Van Saun 1991; Grummer 1995; Nocek 1995; Hayırlı ve ark., 2002). Bu önlemler sayesinde vücut besin madde rezervleri laktasyona hazır hale getirilebilir (Flipot ve ark., 1988; Hayırlı ve ark., 2002).

Geçiş dönemindeki süt ineklerinin beslenmesi ve fizyolojisine yönelik yapılan araştırmaların bulgularına göre, birçok süt sığırcı işletmesi için bu dönem en problemli dönemdir ve bu dönemdeki metabolik hastalıklar çiftliklerde büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Overton ve Waldron, 2004).

Geçiş dönemindeki ineklerin sağlık problemleri geçirmesi neticesinde, süt verimleri hastalık boyunca ya da genellikle tüm laktasyon boyunca düşmektedir. (Drackley, 1999). Örneğin Rajala-Schultz ve ark. (1999) 3 ve daha fazla sayıda laktasyon geçiren ineklerde, ketozis hastalığı görülmesi neticesinde süt verimi tüm laktasyon boyunca toplam 535 L düzeyinde azaldığını bildirmiştir. Wallace ve ark. (1996) geçiş dönemindeki ineklerin herhangi bir sağlık sorunu geçirmeleri neticesinde, laktasyonun ilk 20 gününde süt verimleri 7,2 L/gün düzeyinde düşmekte olduğunu bildirmiştir. Yavru zarlarının atılamaması ve metritis geçiren hayvanlar sağlıklı hayvanlara göre 8,2 L/gün daha az, abomasum deplasmanı ve ketozis geçiren hayvanlar ise 8,5 L/gün daha az süt vermişlerdir. Ayrıca abomasum deplasmanı ve ketozis geçiren hayvanlar sağlıklı hayvanlara göre tüm laktasyon boyunca 953 L

daha az süt vermişlerdir (Wallace ve ark., 1996). Geçiş dönemindeki ineklerde görülen hastalıklar nedeniyle düşen süt verimine veteriner hekim hizmetlerine harcanan meblağlar da eklendiğinde, ineklerin bu dönemi sağlıklı geçirmelerinin yararlılığı daha net ortaya çıkmaktadır (Drackley, 1999).

2.2.1. Süt İneklerinde Geçiş Dönemindeki Metabolik Değişimler

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde besin madde ihtiyacı önemli ölçüde değişir. Bu nedenle meme bezinin buzağılamadan sonra enerji, glikoz, amino asit (AA) ve Kalsiyum (Ca) ihtiyacının yeterli ölçüde karşılanabilmesi için metabolizmada mükemmel bir koordinasyon olması gerekir (Overton ve Waldron, 2004).

Geçiş dönemindeki ineklerin maruz kaldıkları başlıca zorluk doğumla birlikte hızla artan süt verimi nedeniyle birden artan besin madde ihtiyacıdır (Drackley, 1999). Bu dönem içerisinde gebeliğin son günleri ile laktasyonun ilk günleri, organizmanın besin madde ihtiyaçları göz önüne alınarak mukayese edildiğinde, yaklaşık olarak glikoz ihtiyacı 3 kat, AA ihtiyacı 2 kat, yağ asidi ihtiyacı ise 5 kat artmaktadır (Bell, 1995). Tüm bunlara ek olarak Ca ihtiyacı ise doğumda yaklaşık 6 kat artmaktadır (Horst ve ark., 1997). Bir çalışmada (Drackley, 1999) açıklandığı üzere bir ineğin doğum sonrası 4. günde alması gereken enerji düzeyi %26, metabolize olabilir protein düzeyi ise %25 artmaktadır. Dolayısıyla rasyonla alınan besin maddelerinin büyük kısmı süt verimini karşılamak için kullanılırken, yaşama payı gereksinimi için hayvana çok küçük bir miktar kalmaktadır.

Geçiş dönemindeki ineklerde doğumla birlikte artan besin madde ihtiyacının getirmiş olduğu stresin yanına doğum ve laktasyona ilişkin diğer stres faktörlerinin de eklenmesi ile sağlık problemlerinin insidensi büyük ölçüde artmaktadır (Drackley, 1999).

2.2.1.1. Glikoz Metabolizması

Doğum sırasında inekler gebeliğin son haftalarında uterustaki yavrunun artan besin madde ihtiyacı, doğumla beraber şekillenen laktasyona bağlı ihtiyaçlar ve bu dönemde azalan yem tüketimi sonucunda hızla negatif enerji dengesinin etkilerini yaşamaya başlarlar (Coşkun 1997; Reynolds ve ark., 2002; Overton ve Waldron 2004). Bu dönemde hayvanların en önemli destek aldıkları organ karaciğerdir çünkü karaciğerde gerçekleşen glikoneogenezis artan enerji ihtiyaçlarını karşılayabilecek en önemli kaynaktır. Glikoneogenezisin en önemli yapı taşlarından birisi de Esterleşmemiş Yağ Asitleri'dir (Non Esterified Fatty Acids – NEFA) (Reynolds ve ark., 2002).

Laktasyon sırasında glikoz metabolizmasının ana homeostatik adaptasyonu, hepatik glukoneogenezisin artması (Reynolds ve ark., 2003) ve periferel dokularda glikoz oksidasyonunun azalmasıdır (Bennink ve ark., 1972). Böylelikle glikoz direkt meme dokuya laktoz sentezi için gönderilmeye çalışılır (Overton ve Waldron, 2004).

Ruminantlarda hepatik glukoneogenezisde kullanılan ana kaynaklar, rumendeki yemlerin fermentasyonundan kazanılan propiyonat, TCA süklusundan kazanılan laktat, protein katabolizması ve barsaklardan emilim ile kazanılan AA ve adipoz dokudan lipolizis yolu ile kazanılan gliseroldür (Overton ve Waldron, 2004; Seal ve Reynolds, 1993).

Hepatik glukoneogenezis üzerine en büyük katkı propiyonattan gelmektedir ve geçiş periyodu sırasında karaciğerden kana verilen glikozun yaklaşık %50-60'ı propiyonnattan oluşturulmaktadır. Bunun yanında %15-20'si laktat, %2-4'ü ise gliserolden oluşturulmaktadır (Reynolds ve ark., 2003; Overton ve Waldron, 2004).

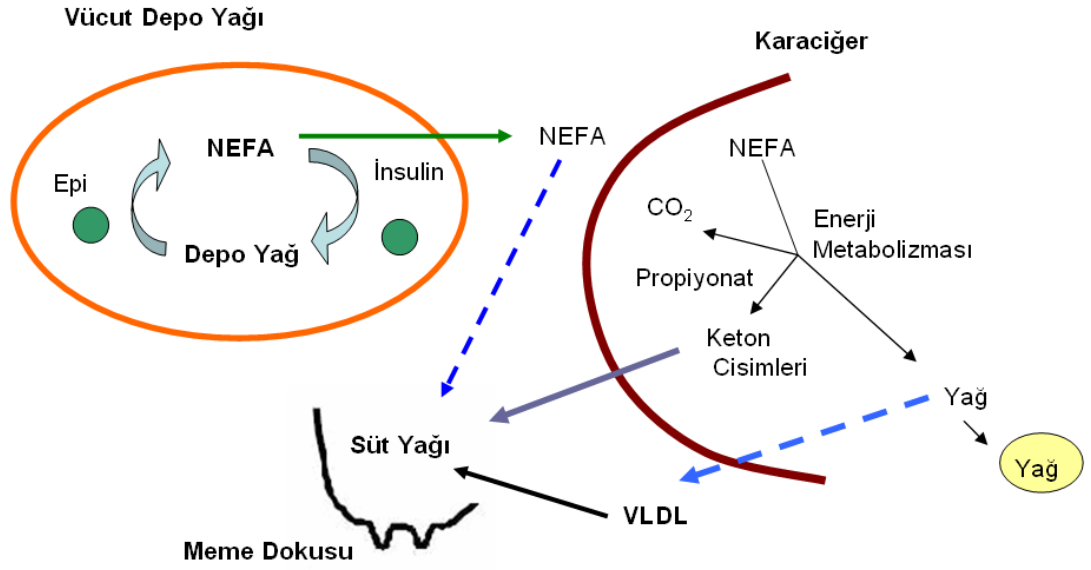
Hepatik glukoneogenezise katkıda bulunan AA'lerden en önemlisi, yaptığı %5.5'lik katkı ile Alanin'dir (Overton ve Waldron, 2004). Bunu doğrular nitelikte, yapılan bir çalışmada doğumdan önce 21. gün ile doğumun gerçekleştiği gün

kıyaslandığında, karaciğerin Alanin'i glikoza çevirme kapasitesinin iki katına çıktığı görülmüştür (Overton ve ark., 1998; Overton ve Waldron, 2004). Bunun yanında genel çerçevede erken laktasyon döneminde süt ineklerinde AA ihtiyacı büyük oranda mikrobiyal proteinlerle karşılanmakta olduğu için, bu dönemde rasyon AA miktarı çok önemli değildir (Overton ve Waldron, 2004).

2.2.1.2. Lipid Metabolizması

Geçiş dönemindeki ineklerin biyolojileri incelendiğinde en kritik sorunun lipid metabolizmasında olduğu görülmektedir (Drackley, 1999). Adipoz dokulardan yağ mobilizasyonunun düzeyi ile erken laktasyon döneminde görülen metabolik hastalıkların insidensi arasında önemli bir bağlantı vardır (Drackley, 1999).

Geçiş döneminde negatif enerji dengesinin etkisi altında olan süt ineği genel enerji ihtiyacını karşılayabilmek için vücut depo yağlarının mobilizasyonuna ihtiyaç duyar (Overton ve Waldron, 2004). Vücut depo yağları, kan dolaşımına Esterleşmemiş Yağ Asidi (Non-Esterified Fatty Acid - NEFA) formunda katılmaktadır (Overton ve Waldron, 2004).



Şekil 1 Sütçü ineklerde NEFA Metabolizması (Overton, 2007)

Laktasyonun ilk günlerinde NEFA'lerden özellikle süt yağının sentezinde yararlanılır ve süt yağının yaklaşık %40'ı bu kaynaktan sentezlenir. Bunun dışında periferel dokularda glikoz oksidasyonunun azaldığı bu dönemde iskelet kasları NEFA'ları enerji kaynağı olarak kullanır (Overton ve Waldron, 2004).

Yetersiz yem tüketimi sonucu vücut enerji ihtiyacının artmasına bir yanıt olarak plazma NEFA konsantrasyonu da artmaktadır (Overton ve Waldron, 2004). Kuru madde tüketimi ile plazma NEFA konsantrasyonu arasında ters orantı vardır (Tuncer, 2006). Karaciğerin kapasitesi, kendisine ulaşan NEFA'ların tamamını enerji için katabolize etmeye ya da kana geri vermeye yetmemektedir. Bu nedenle adipoz dokudan kana mobilize olan NEFA miktarının çok fazla olduğu bu dönemde inekler, NEFA'ların karaciğerde trigliserit (TG) formunda birikmesi durumuyla karşı karşıyadır (Overton ve Waldron, 2004).

Bütün yüksek süt verimli ineklerde laktasyonun ilk haftalarında karaciğerde TG birikimi yaygın bir durumdur (Overton ve Waldron, 2004). Yapılan bir çalışmada karaciğerde TG birikimi ile, karaciğerin propiyonatu glikoza dönüştürme kapasitesi arasında negatif bir korelasyon olduğu ($r = -0,4$) belirtilmiştir (Piepenbrink ve Overton, 2003b). Başka bir çalışmada izole edilen hepatositlerde lipid infiltrasyonu sonucu propiyonatu glikoza dönüştürme kapasitesinin düştüğü saptanmıştır (Cadorniga-Valino ve ark., 1997; Overton ve Waldron, 2004).

Son yıllarda yağ asitlerinin fizyolojik karışımları kullanılarak yapılan çalışmalarda, karaciğerde lipid infiltrasyonunun glukoneogenik kapasitenin yanında ürojenik kapasiteyi de düşürdüğü gösterilmektedir (Strang ve ark., 1998; Overton ve Waldron, 2004). Ürojenik kapasitenin düşmesinin ne anlama geldiği tam olarak açıklanamamıştır. Ancak sınırlı kaynaklar göstermektedir ki, bu durum kandaki amonyak düzeyinin artışı ile karaciğerin karbonhidrat metabolizması arasındaki olası bir ilişkiyi ifade etmektedir (Overton ve Waldron, 2004). Dreckley 'e (1999) göre karaciğerde yağ birikiminin gerçekleştiği hepatositlerde trigliserit infiltrasyonu nedeniyle üre sentezi aksamaktadır. Böylelikle hepatositlerde biriken amonyağın üreye çevrilmesi ve glikoneogenezis kapasitesi düşmektedir. Dolayısıyla hepatositlerde yağ birikim hem amonyağın detoksifikasyonunu hem de glikoneogenezisi olumsuz yönde etkilemektedir. (Strang ve ark., 1998)

Rasyondaki protein miktarının fazla olması ya da ruminal N miktarının artması, hayvanın vücudundaki total amonyak miktarını artırır ve bu durum gerek karaciğerde TG birikimini artırmakta gerekse hepatik glukoneogenezisi olumsuz yönde baskılamaktadır (Overton ve Waldron, 2004).

Zhu ve ark. (2000) ineklerde yaptıkları bir çalışmada doğum sonrası 2. günde karaciğerde TG düzeyinin artması ile periferel kanda dolaşan Amonyak düzeyinin iki katına çıktığını belirtmişlerdir. Overton ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada ise hepatositlerin, amonyumklorid ile in vitro inkubasyonu sonucunda izole edilen hepatositlerde propiyonattan glikoz sentezleme kapasitesinin çok güçlü bir şekilde

inhibe olduğunu bildirmiştir. Bu bilgilerden yararlanarak; karaciğerde trigliserit birikiminin ve kanda amonyak düzeyinin yükselmesinin glukoneogenezisi baskılayabildiği söylenebilir. Ancak urojenik kapasite ile glukoneogenezisin baskılanması arasındaki spesifik bağlantı henüz tam olarak aydınlanamamıştır (Overton ve Waldron, 2004).

2.2.2. Süt İneklerinde Geçiş Dönemi Esnasında Gelişen Bazı Metabolizma Hastalıkları

Ketozis ve karaciğer yağlanması geçiş dönemindeki ineklerin yakalandıkları enerji metabolizmasına bağlı olan en önemli metabolik hastalıklardır (Grummer 1993; Reynolds ve ark., 2002). Bu iki hastalık süt veriminin düşmesine, reproduktif performansın düşmesine, veteriner hizmetlerine bağlı harcamaların artmasına neden olmaktadır (Reynolds ve ark., 2002). Bu hastalıkların insidensinin azaltılması süt işletmelerinde üretim ve karlılığı önemli düzeyde artırır (Reynolds ve ark., 2002).

2.2.2.1.Ketozis

Doku ve sıvılarda keton cisimleri olan Asetoasetik Asit (AcAc), Betahidroksibütirik asit (BHBA) ve Aseton (Ac) konsantrasyonlarının aşırı yükselmesi (ketonemi) ile karakterize metabolik bir bozukluktur (Başoğlu ve Sevinç, 2004).

Ketozisin oluşmasındaki en yaygın kabule göre karbonhidrat yetersizliğinde artan glukoneogenezis karaciğerde mitokondrial okzaloasetat havuzunun tükenmesine neden olmakta ve böylece yağ asitlerinin tamamen oksidasyonunu sınırlamaktadır. Bu durum keton cisimleri sentezini hızlandırmakta ve sonuç olarak kanda keton cisimleri miktarı aşırı derecede yükselmektedir (Baird ve ark., 1968).

Sütte keton cisimlerinin normal sınırların üzerine çıkmasına ise ketolakti denir. Ketolakti ve ketonemiye neden olan en önemli faktör %29'luk pay ile yüksek süt verimidir. Bunun yanında yaş, doğum mevsimi, ırk gibi diğer faktörler de bu durumun oluşmasında etkilidir (Grummer, 1993).

Plazmadaki NEFA konsantrasyonu doğum öncesi 17.gün ve doğum öncesi 2. gün arasındaki dönemde iki kat artarken, doğumun gerçekleştiği gün iki kat daha artar ve pik seviyeye ulaşır. Kanda NEFA konsantrasyonunun artmaya başlamasını tetikleyen birçok neden vardır. Bunlardan en çok bilineni kuru dönemin sonuna doğru büyüyen fötüs ve maternal dokuların enerji ihtiyacını karşılayabilmek için adipoz dokudan yağ mobilizasyonunun başlamasıdır (Sandra ve ark., 1992; Grummer, 1993).

Zammit (1990) spontanöz ketozis gelişimini şu şekilde açıklamaktadır: Öncelikle günlük yem tüketimi düşer, bunu rumende üretilen propiyonik asitin azalması izler. Böylece karaciğerde Malonil-CoA'nın hücrel konsantrasyonu azalır, KPT-1'in üzerindeki baskı ortadan kalkar ve yağ asitleri hızla okside olmaya başlar.

Asetil-CoA'nın keton cisimlerine sentezi yerine TCA siklusunda CO₂'e kadar metabolize olmasını sağlayacak faktörler henüz kesin olarak anlaşılamamıştır. Ketozis esnasında vücuttaki total okzaloasetat konsantrasyonu düşmektedir. Ancak bu düşüşün karaciğerdeki mitokondrial okzaloasetat konsantrasyonunu yansıtmayı yansıtmadığı tam anlamıyla bilinmemektedir (Grummer, 1993).

Lomax ve ark. (1983) yaptıkları bir çalışmada günlük ihtiyacı kadar beslenen koyun karaciğeri ile aç bırakılmış koyun karaciğeri in vitro bir deney düzeneği hazırlayarak karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar her iki karaciğer ortamına da okzaloasetat ön maddelerini (piruvat, fruktoz, laktat ve propiyonat) ilave ederek ketozisin hangi durumda daha iyi bir şekilde önlenilebileceği incelemiştir. Sonuç olarak, günlük ihtiyacı kadar beslenen koyun karaciğer ortamında, açlık çeken koyun

karaciğer ortamına oranla üretilen keton cisimleri miktarı (total keton cisim miktarı ve BHBA miktarı) daha az bulunmuştur. Bu çalışmada açlığın karaciğerde piruvat, propiyonat ve karnitinden yararlanımı düşürdüğü saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre sadece açlığın ketozisin oluşumunda kendine özgü bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yine aynı çalışmada okzaloasetat ön maddelerinden birisi olan propiyonatın, diğerlerine oranla keton cisimlerinin oluşumunu baskılamakta çok daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Böylece propiyonatın kendisine has bir antiketojenik etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Lomax ve ark., 1983).

Diğer yandan bazı çalışmalarda (Drackley ve ark., 1991a; Grummer, 1993) bildirildiğine göre de piruvat, izole edilen inek ve koyun hepatositlerinde üretilen CO₂ miktarını artırmaktadır, ancak ketogenezin azaltılmasına yönelik bir etkisi yoktur.

Süt ineklerinde klinik ketozis oluşumu ile metritis, abomazum deplasmanı ve mastitis gibi hastalıklar arasında bir bağlantı olduğu ifade edilmektedir (Geohn ve ark., 1989; Correa ve ark., 1993). Subklinik ketozis ise süt veriminin düşmesi, klinik ketozis oluşma riskinin artması, metritis, kistik ovaryum, reproduktif performansın düşmesi gibi hastalıklar ve bozukluklar ile ilişkilendirilmektedir (Dohoo ve Martin, 1984; Whitaker ve ark., 1993).

Klinik ketozis, hayvanda tedavi edilmesi zorunlu bir hastalık tablosu ortaya koymaktadır. Burada önemli olan ineği subklinik ketozisten korumaktır. Çünkü subklinik ketozis inekte kolay saptanabilecek belirtiler ortaya çıkarmadığı için başka önemli sağlık problemlerine ve verim kayıplarına da neden olabilir. Ayrıca yukarıdaki bilgiler ışığında hayvanı subklinik ketozisten korumak süt verimindeki muhtemel düşüşün önlenmesine ve reproduktif performansın yükselmesine neden olabilir (Grummer, 1993).

Süt ineklerinde subklinik ketozis klinik belirtiler göstermeksizin keton cisimlerinin kandaki miktarının normal düzeylerin üzerine çıkması şeklinde tanımlanabilir. Subklinik ketozisin tanısında en çok kullanılan metot serum BHBA düzeyinin ölçülmesidir. Bu ölçüme göre serumda BHBA konsantrasyonunun 1,00 ile 1,4 mmol/L düzeyinin üzerinde olması durumu subklinik ketozis olarak adlandırılır (Nielen ve ark., 1994; Enjalbert ve ark., 2001). Süt ineklerinde subklinik ketozis yaygın olarak doğumdan sonraki ilk iki ay içerisinde görülmektedir (Dohoo ve Martin, 1984; Steen, 2001).

Yapılan bir çalışmada ilk ve ikinci defa buzağılayan ineklerin, daha fazla doğum yapmış olanlara göre subklinik ketozis yönünden daha az risk taşıdığı belirtilmiştir. Yine aynı çalışmaya göre ketozis görülme insidensini doğumun gerçekleştiği mevsime göre ele alındığında en avantajlı mevsimin ilkbahar olduğu görülmektedir (Duffield ve ark., 1998).

Süt ineklerinde erken laktasyon döneminde, VKS'ndaki 1 kademelik düşüş, hayvanın subklinik ketozis hastalığına yakalanma riskini 2 kat artırmaktadır. Subklinik ketozise yatkınlık ile vücut kondisyonu arasındaki ilişki incelendiğinde normal kondisyona sahip ineklere nazaran yağlı inekler 1,6 kat daha fazla, zayıf inekler ise %33 daha az risk taşımaktadır (Duffield ve ark., 1998).

Doğum sonrası yem tüketim düzeyi ile ketozis arasında sıkı bir ilişki vardır. Doğumdan sonraki 1. günden başlamak üzere erken laktasyonun tamamı boyunca yem tüketiminin üst düzeyde olması istenir. Yapılan bir çalışmada doğum sonrası 1. hafta yem tüketimi %25 ve %50 düzeyinde azaltılan ineklerin %80'inde ketozis şekillenmiştir. Dolayısıyla doğum sonrası 1. hafta yem tüketimi açısından çok önemlidir (Drackley, 1999). Bununla birlikte doğumdan sonra 2. haftadan başlamak üzere yem tüketimi %25 azaltılan ineklerde (Drackley ve ark., 1991b) ve yem tüketimi doğum sonrası 6-7. haftalardan sonra başlamak üzere %50 azaltılan ineklerde (De Boer ve ark., 1985) ketozis şekillenmemiştir.

Doğuma yakın dönemde organizmadaki hormonal değişiklikler de kandaki NEFA ve BHBA düzeyini etkilemek suretiyle hayvanları ketozis ve karaciğer yağlanmasına karşı duyarlı hale getirebilmektedir. Örneğin derialtı östrojen uygulamaları süt ineklerinde karaciğerde TG birikimini artırmakta ve kandaki NEFA konsantrasyonunu da yükseltmektedir. Doğuma yakın dönemde plasental orijinli östrojen (özellikle östron) düzeyinin kandaki artışı da böyle bir etkiye neden olabilir. Ayrıca yine doğumda plazmada epinefrin ve norepinefrin düzeyinin artışı aynı yönde bir etki meydana getirmektedir (Grummer ve ark., 1990; Grummer, 1993).

2.2.2.2. Karaciğer Yağlanması

Vücuttaki depo yağların fazla miktarda mobilize olarak karaciğere gelip buradaki paransimal hücrelerde aşırı düzeyde birikmesine karaciğer yağlanması denir (Başoğlu ve Sevinç, 2004).

Süt ineklerinde karaciğer yağlanması genellikle kan yoluyla metabolize olmak için karaciğere gelen NEFA miktarının artması ve karaciğerde TG'lerin VLDL'ye sentezi reaksiyonunun yavaşlaması sonucunda oluşmaktadır (Grum ve ark., 1996). Plazmadaki NEFA konsantrasyonundaki artış nedeniyle karaciğere kan yolu ile gelen yağ asidi miktarı artmakta ve böylece de karaciğerde yağ asidi esterleşme reaksiyonlarının ve TG birikiminin artmasına neden olmaktadır (Grummer, 1993). Doğuma yakın dönemde kanda NEFA konsantrasyonunun yükselmesi günlük yem tüketimindeki düşüklüğe, doğumdan sonraki yükselme ise hormonal değişimler ve laktogenezisin devamını sağlamak amacıyla adipoz dokudan yağ mobilizasyonunun artmasına bağlı olarak gelişir (Grummer, 1993).

Karaciğer yağlanması yıllar boyunca doğumdan sonra organizmada meydana gelen değişimlerin bir sonucu olarak gelişen, bir doğum sonrası metabolik hastalık olarak düşünülmekteydi. Sanılanın aksine karaciğerde TG konsantrasyonu doğum öncesi 17. günden doğuma kadar geçen sürede yaklaşık 4 ila 5 kat artmaktadır. Çoğunlukla doğumdan sonra karaciğerde TG konsantrasyonunda ani artışlar

gözlenmemektedir. Bununla birlikte karaciğer yağlanması artık bir doğumu çevreleyen dönem hastalığı olarak ifade edilmektedir ve doğum öncesi 60 gün ile doğum sonrası 80 günü kapsayan geniş bir aralıkta incelenmektedir (Grummer, 1993). Bu nedenle inekleri karaciğer yağlanmasından korumak amacıyla uygulanacak işlemlere doğum öncesinden başlanılmalıdır.

Ruminantlarda karaciğerde TG'lerin VLDL'ye dönüşme reaksiyonu diğer hayvanlara göre çok daha yavaştır. Bu nedenle bu hayvanlar diğer türlere göre karaciğer yağlanmasına daha yatkındırlar (Grummer, 1993). Ratlarda ve birçok hayvan türünde kan yoluyla karaciğere ulaşan yağ asidi miktarı arttıkça bu reaksiyonun hızı da artmaktadır. Ancak tam tersine ruminantlarda karaciğere kan yoluyla gelen yağ asitlerinin miktarı arttıkça reaksiyon yavaşlamaktadır (Grummer, 1993).

Karaciğerde TG sentezinin düzeyi ile plazmadaki NEFA konsantrasyonu arasında doğru bir orantı olduğu bilinmektedir. Aşırı miktarda yağ mobilizasyonu, karaciğere ulaşan NEFA düzeyinde artışa neden olur. Bu durum karaciğerde trigliserit birikimini hızlandırarak "yağlı karaciğer sendromu" oluşumuna zemin hazırlar. Yağlı karaciğer sendromu geçirmekte olan ineklerde hastalıklara karşı zafiyet artar, iyileşme gecikir, metabolik hastalıkların görülme insidensi artar ve önüne geçilemediği olgularda hayvanı önce yatalak hale getiren daha sonra ölüme kadar varabilen ciddi sağlık problemleri ortaya çıkar (Herdt, 1998). Dolayısıyla doğum öncesi kandaki NEFA konsantrasyonunu düşürmeye yönelik yapılan çalışmalar, karaciğer yağlanmasına karşı korunmada etkili olmaktadır (Grummer, 1993).

Karaciğer yağlanmasına sebep olan bir diğer faktör de strestir. Stres adipoz dokudan NEFA salınımını artırmaktadır (Grummer, 1993). Herdt ve ark. (1983) yaptıkları bir çalışmada abomasum deplasmanı nedeniyle operasyon geçiren inekler aynı laktasyon dönemindeki yetersiz beslenen ineklere göre karaciğer yağlanması daha şiddetli düzeyde şekillendiğini bildirmiştir.

Karaciğer yağlanması aynı zamanda ketozis hastalığının bir ön habercisi konumundadır. Ketozis geçiren ineklerin karaciğer yağlanmasına da maruz kaldıkları yaklaşık olarak yarım yüzyıldır bilinen bir gerçektir (Saarinen ve Shaw, 1950). Dolayısıyla doğum öncesi karaciğerde TG birikimini önleyen ya da azaltan uygulamalar, doğum sonrası karaciğer yağlanması ve ketozise karşı hayvanı daha dayanıklı bir duruma getirmektedir (Grummer, 1993).

Aç bırakma halinde süt ineklerinde yaklaşık 48 ila 96 saat arasında karaciğer yağlanması şekillenmektedir (Grummer ve ark., 1990). Dolayısıyla yem tüketiminin önemli düzeyde azaldığı buzağılama döneminde karaciğerde önemli miktarda TG birikiminin oluşma olasılığı yüksektir (Drackley ve ark., 1991a).

2.2.3. Geçiş Dönemindeki Metabolik Adaptasyonları Desteklemek İçin Uygulanan Besleme Stratejileri

Süt ineklerinde, yüksek süt verimi, sağlıklı vücut yapısı ve yüksek döl verimi gibi hedeflere ulaşmak için yapılacak uygulamalar açısından en önemli ve elverişli dönem geçiş dönemidir (Schroeder, 2001). Geçiş dönemi verimlilik ve karlılık açısından süt ineklerinin en kritik dönemlerinden birisi olup, bu dönem esnasında uygulanan bakım ve besleme programları direkt olarak buzağılama sonrası metabolik hastalıkların görülme yüzdesini, süt verimini ve döl verimini etkilemektedir (Chase, 2007). Dolayısıyla süt ineklerinden daha etkin bir şekilde yararlanmak için bu dönemdeki besleme stratejilerinin çok dikkatli bir şekilde hazırlanıp yürütülmesi gerekmektedir.

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde ekonomik ve sağlık açısından ortaya çıkan en önemli hastalıklar ketozis ve karaciğer yağlanmasıdır. Bu nedenle inekleri

öncelikle bu hastalıklardan korumak gerekir. Hayvanları bu hastalıklardan korumadaki en etkili yöntemler ise besleme kökenlidir.

Sütçü bir ineğin ketozise yatkın olup olmadığına karar vermede karaciğerdeki TG/glikojen oranı önemli bir kriterdir. Dolayısıyla özellikle kuru dönemdeki bir ineğin, karaciğerdeki TG birikimini minimize edip, glikojen depolarını maksimize etmek, ineği bu hastalıktan korumada zorunlu bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır (Grummer, 1993).

Başta karaciğer yağlanması ve ketozis olmak üzere karbonhidrat ve yağ metabolizmasına ilişkin hastalıklardan ineği korumak amacıyla uygulanması gereken başlıca işlemler şunlardır (Grummer, 1993);

- Adipoz dokudan yağ mobilizasyonunu sınırlamak,
- Karaciğerde yağ asidi esterleşme reaksiyonlarını baskılamak,
- Karaciğerde TG'lerin VLDL'ye dönüştürülmesi reaksiyonunu hızlandırmak.

Karaciğerde yağ asidi esterleşme reaksiyonlarını baskılamak amacı ile besleme konusunda yapılabilecekler çok sınırlıdır. Bu durum genellikle ilaçlar yardımı ile kazanılmaya çalışılır. Besleme stratejileri açısından diğer iki seçenek daha fazla ele alınmaktadır (Grummer, 1993).

2.2.3.1. Yağ İçeriğince Zengin Bir Rasyonla Besleme

Vücut kondisyon skoru düşük, zayıf ineklerin vücuttaki enerji depolarının yeniden tedarik edilebilmesi amacıyla kuru dönem rasyonunda enerji yoğunluğunun artırılması hayvanları metabolik hastalıklardan korumak ve yüksek süt verimini sağlayabilmek için yararlı bir adımdır. Bu amaçla rasyonun yağ içeriğini artırmak uygulanabilecek seçeneklerden birisidir (Grum ve ark., 1996).

Geçiş dönemindeki ineklerde rasyona yağ ilave edilmesi sık uygulanan işlemlerden biridir (Drackley, 1999). Rodentler üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre rasyona yağ ilave edilmesi ile peroksizomal ve mitokondrial yağ asidi oksidasyonu artmakta (Kumamoto ve Ide, 1998; Pickett ve ark., 2003), yağ asitlerinin esterleşme reaksiyonları azalmaktadır (Malewiak ve ark., 1988). Plazma lipoprotein düzeyi ve profili ile hormonal sinyallere verilen yanıt değişmektedir (Dax ve ark., 1990). Ancak bu değişimlere paralel benzerlikler süt ineklerinde birebir görülmeyebilir. Çünkü süt ineklerinde erken laktasyon döneminde aşırı miktarda besin madde ihtiyacı, yeterli yem tüketememe, negatif enerji dengesi, yüksek süt verimi gibi etmenler karaciğerde yağ metabolizmasını büyük ölçüde etkilemektedir (Drackley, 1999).

Geçiş dönemindeki ineklerin rasyonlarının yağ içeriğince zengin olması hayvanları metabolik hastalıklara karşı korumada aşağıdaki nedenlerden dolayı avantajlıdır;

- 1) Adipoz dokudan yağ mobilizasyonu azalır (Grummer ve Carroll, 1991).
- 2) Memede süt yağının sentezi için gerekli olan yağ asidi ihtiyacı diyetten karşılanmış olur (Kronfeld,1982).
- 3) Diyetle alınan yağ miktarı düşük olduğunda meme dokusunda yağ asidi sentezi için çok miktarda Nikotinamid Adenin Dinükleotid Fosfat'a (NADPH) ihtiyaç duyulur. NADPH'nın en önemli kaynağı ise glikozun pentoz fosfat yoluyla oksidasyonudur. Diyetin yağ içeriğini zenginleştirmek meme dokusunda (NADPH) ihtiyacını azaltır ve dolayısıyla meme dokusunda glikoz oksidasyonu minimum düzeyde tutulabilir (Grummer ve Carroll, 1991).

Bazı araştırmacılar (Grummer ve Carroll, 1991; Grummer, 1993) yağ içeriğince zengin bir rasyonla beslenen ineklerin kanlarında insulin/somatotropin ve insulin/glukagon oranlarının arttığını, bu değişikliklerin özellikle erken laktasyonda lipolizisi baskılamak açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Erken laktasyondaki ineklere, rasyona ilaveten yağ verilerek gereken enerji ihtiyacı bir nebze karşılanır ve böylece yağ mobilizasyonu azalır (Kronfeld, 1982). Ancak yapılan bazı çalışmalarda erken laktasyonda rasyona ilaveten yağ verilmesi ile negatif enerji dengesi az da olsa düzeltilebilmiş fakat organizmada total lipid mobilizasyonu değişmemiştir (Bines ve ark., 1978; Gagliostro ve Chilliard, 1991).

Grum ve ark. (1996) yaptığı bir çalışmada süt ineklerinin doğuma yakın dönemde yağ içeriğince zengin, yüksek enerjili bir rasyonla beslenmeleri sonucunda karaciğerde yağ birikimi azalmakta olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yine araştırmacılara göre rasyonun enerji içeriğini yağ yerine tahıl ile artırma sonucunda süt ineklerinde süte yağ düzeyi artmakta, hayvanlar negatif enerji dengesinin olumsuz etkilerinden daha fazla etkilenmekte ve daha fazla kondisyon kaybetmektedir.

Grummer (1993)'a göre doğuma yakın kuru dönemden doğuma kadar geçen sürede süt ineklerinin yüksek oranda yağ içeren bir diyetle beslenmeleri sonucunda karaciğerde peroksizomal palmitat oksidasyonu artmakta, palmitat esterleşme reaksiyonları ise azalmaktadır. Doğumun gerçekleştiği gün, kanda büyüme hormonunun konsantrasyonu azalmakta, insulin konsantrasyonu ise artmaktadır. Bu tablo canlıyı karaciğer yağlanmasına karşı korumaktadır. Aynı zamanda böyle bir besleme ile hepatik karnitin konsantrasyonu da artmaktadır. Hepatik karnitin konsantrasyonunun fizyolojik sınırların üzerinde olması hepatik NEFA konsantrasyonu üzerine olumlu bir etki yapmaktadır (Grummer, 1993).

Son yıllarda rasyona yağ içeriğinin zenginleştirilmesinin yanında rasyona bazı spesifik yağ asitlerinin eklenmesininin metabolizma ve verim parametrelerine olan etkilerine yönelik yapılan çalışmalar artmaktadır (Overton ve Waldron, 2004). Bazı araştırmacılara göre (Overton ve Waldron, 2004; Gutierrez ve ark., 2005) bu spesifik yağ asitleri süt yağı depresyonuna neden olarak özellikle erken laktasyonda negatif enerji dengesinin etkisi altında kalan ineklerde süt yağı için harcanan enerji miktarının düşürülmesine ve böylelikle hayvanların metabolizmaları nispeten

rahatlamasına yardımcı olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar çalışmalarını trans-10, cis-12 Konjuge Linoleik Asit (KLA) üzerine yoğunlaştırmışlardır (Overton ve Waldron, 2004). KLA'in süt yağını azalttığını (Lor ve Herbein, 2003; Moore ve ark., 2004; Perfield ve ark., 2004; Perfield ve ark., 2004; De Veth ve ark., 2005), karaciğerde TG birikimi, plazmada glikoz ve insulin düzeylerini etkilemediğini (Perfield ve ark., 2002; Santos ve ark., 2003; Gutierrez ve ark., 2005) bildiren çalışmalar mevcuttur.

2.2.3.2. Rasyona Glikojen n Maddelerinin İlave Edilmesi

Propilen glikol bir glikojen n maddesidir ve yıllardır ketozisin tedavisinde oral yolla kullanılmaktadır (Overton ve Waldron, 2004). Ancak yem katkı maddesi olarak kullanıldığında süt ineklerine propilen glikol konsantre yeme eklemek ağızdan içirmeye oranla daha fazla kabul gören bir uygulamadır (Hoedemaker ve ark., 2004).

Doğum ncesi rasyona glikoz n maddelerinin ilavesi, inekleri yüksek oranda yağ doku mobilizasyonundan ve subklinink ketozisten korumada etkili olabilmektedir (Overton ve Waldron, 2004).

Süt ineklerine propilen glikolün oral yolla verilmesi sonucunda plazmada NEFA ve BHBA düzeylerinin azaldığını bildiren alışmalar (Overton ve Waldron, 2004; Hoedemaker ve ark., 2004; Juchem ve ark., 2004) olduğu gibi doğumdan 2 veya 3 gün önce oral yolla propilen glikol verilmesinin metabolizma üzerine herhangi anlamlı bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Lenkaitis ve ark., 2003; Visser ve ark., 2003).

Overton ve Waldron (2004) kuru dönemdeki ineklerde yem kısıtlaması ile beraber propilen glikol verilmesinin plazma NEFA ve BHBA düzeylerini düşürdüğünü, propilen glikolün oral yolla içirilmesi yada konsantre yeme katılmasının total rasyona (Total Mixed Ration – TMR) eklenmesine nazaran daha

etkili olduğunu ve propilen glikolün sadece yem kısıtlaması ile başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Süt ineklerine buzağılamayı takiben kısa bir dönem (3 gün) propilen glikol, yağ ya da her ikisinin kombine edilerek içirildiği bir çalışmanın sonuçlarına göre (Pickett ve ark., 2003) plazma NEFA düzeyini düşürdüğü, yağ ya da propilen glikol ile yağın kombine edilerek içirildiği ineklerin plazmalarında NEFA düzeyinin değişmediği, sadece propilen glikol içirilen ineklerin plazmalarında BHBA konsantrasyonunda düştüğü fakat insulin seviyesinin farklı olmadığı, gruplar arasında vücut ağırlığı, vücut kondisyon skoru ve sütün kompozisyonu gibi parametrelerin ise değişmediği, sadece yağ içirilen ineklerde yem tüketimi ve süt veriminin diğer gruplardan daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Propiyonat içeren yem katkıları; propiyonat ile birlikte Ca ya da iz mineraller içerir ve hepatic glukoneogenezise ek bir kaynak olarak kullanılır (Overton ve Waldron, 2004). Mandebvu ve ark. (2003) geçiş dönemindeki süt ineklerine doğuma yakın kuru dönemde, rasyona propiyonik asit, Ca-Propiyonat, Zn-Propiyonat ya da Cu-Propiyonat gibi bir enerji kaynağını ekleyerek yaptıkları bir çalışmada uygulama gruplarında süt yağı veriminin azaldığını, serumda NEFA, alkalın fosfataz, albumin ve kreatinin düzeylerinin düştüğünü, süt miktarı, süt proteini düzeyi, süt N-üre oranı, vücut kondisyon skoru, sütteki somatik hücre miktarı gibi parametrelerin değişmediğini, doğum sonrası 1. ve 2. haftalarda ketonuri görülme sıklığının azaldığını, reproduktif parametrelerde ise herhangi bir değişim gözlenmediğini bildirmiştir (Mandebvu ve ark., 2003).

2.2.3.3. İyonoforların Kullanımı

İyonoforlar, ruminantların beslenmesinde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. İyonoforlar, ruminal fermentasyonu düzenlemek suretiyle rumende üretilen propiyonik asit miktarını artırır, asetik asit ve bütirik asit miktarını ise azaltırlar. Rumende propiyonik asit

seviyesindeki artış aynı zamanda rumende üretilen amonyak miktarının da azalmasına neden olur (Taluğ ve Özkul, 1999).

Kuru dönemdeki ineklere; monensin salıveren kapsül uygulamasının (100 günlük kapsül) doğum sonrasında süt ve süt yağı verimini artırdığı bildirilmiştir (Juchem ve ark., 2004).

Doğumdan 3 hafta önce süt ineklerine, kontrollü monensin salıveren kapsül uygulaması, doğum sonrasında subklinik ketozis görülme sıklığını %50 düzeyinde azaltmıştır. Ayrıca sütte yapılan keton testinin de pozitif çıkma oranında da önemli bir düşüş gözlenmiştir (Duffield ve ark., 1998).

Duffield ve ark. (1999) Monensin ile VKS arasında önemli bir etkileşim olduğunu bildirmişlerdir. Süt ineklerinde erken laktasyonda Monensin uygulamasının VKS'na ve süt verimine olan etkisi değerlendirildiğinde, doğum öncesi kontrollü monensin salıveren kapsül uygulaması doğum sonrasında, VKS 3'ün altında olan ineklerin süt verimi üzerine herhangi bir etkide bulunmamış, VKS erken laktasyon dönemi için istenilen düzeyde olan (3,25 ile 3,75 arasında) ineklerin ve yağlı ineklerin (4'ün üzerinde olan) süt verimini önemli derecede artırmıştır. Monensin uygulamasının süt yağı verimi ve sütteki protein düzeyi üzerine etkisi görülmemiştir (Duffield ve ark., 1999).

2.2.3.4. Rasyona Metiyonin İlavesi

Metiyonin fosfolipid sentezinde metil vericisi olarak görev alır ve karaciğerde VLDL sentezi için zorunlu bir madde olan apolipoproteinlerin sentezinde ön madde olarak kullanılır (Grummer, 1993; Grummer ve ark., 2007). Dolayısıyla erken laktasyondaki sütçü ineklerde karaciğerde TG'lerin VLDL'ye dönüşümünü hızlandırmak amacıyla rasyona metiyonin ilavesi yararlı olabilir.

Geçiş dönemindeki hayvanlara, rasyona ek olarak metiyonin takviyesi yapılmasının (ortalama günlük hayvan başına 12 g) ya da metiyonin ve lizinin birlikte yüksek miktarda verilmesinin, karaciğer yağlanmasına karşı hayvanı korumada etkili olduğunu (Durand ve ark., 1992; Grummer, 1993) ve süt verimini, özellikle sütteki protein oranını artırdığını bildiren çalışmalar (Colin-Schoellen ve ark., 1995; Rulquin ve Delaby, 1997; Illinois DairyNet Papers, 2007) olduğu gibi böyle bir uygulamanın karaciğerde yağ birikimi üzerine etkisi olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Colin-Schoellen ve ark., 1995; Bertics ve Grummer, 1999; Grummer ve ark., 2007).

2.2.3.5. Rasyona Krom İlavesi

Bazı araştırma sonuçlarına göre Krom (Cr), Kromodulin adı verilen ve Cr ile birleşen, molekül ağırlığı küçük olan bir proteinin yapısına girer. Bu protein ise glikozun insuline duyarlı hücrelere taşınmasında görev alır (Vincent, 2004). Dolayısıyla erken laktasyon dönemindeki ineklere ihtiyaçtan fazla miktarlarda Cr verildiği takdirde organizmanın glikozdan daha etkin bir şekilde yararlandığı ve böylece hayvanların ketozisten daha etkin bir şekilde korunduğu belirtilmektedir (Hayırlı ve ark., 2001; Bryan ve ark., 2004; Grummer ve ark., 2007).

Organik yapıdaki Cr (krom pikolinat, krom nikolinat, kom ile aminoasit şelatlar gibi) inorganik yapıdaki Krom'a göre daha iyi değerlendirilir (Grummer ve ark., 2007). Uygulama olarak da genellikle Cr-Metiyonin şelatları kullanılır. Böyle bir uygulama aynı zamanda kandaki NEFA düzeyini de düşürmekte (Hayırlı ve ark., 2001; Bryan ve ark., 2004) ve süt verimini artırmaktadır (Smith ve ark., 2005).

2.2.3.6. Rasyona Kolin İlavesi

Kolin sadece vitamin olarak tanımlanırsa, eksik bir tanım yapılmış olur. Kolin diğer birçok vitamin gibi miligram ya da mikrogram düzeyinde değil gram düzeyinde

kullanılır (Weiss ve Ferreira, 2006). Kolin fosfolipid yapıda bir komponent olup karaciğerde fosfatidilkolin ve asetilkolinin sentezinde ön madde olarak kullanılır ve metabolizmada metil vericisi olarak görev alır. Fosfatidilkolin ruminantların ana fosfolipidi olup lipidlerin absorpsiyon ve transportu, hücre zarı yapısı, hücre haberleşmesi ve lipoproteinlerin sentezlenmesinde görev yapar (Santos ve Lima, 2010). Ayrıca fosfatidilkolin hücrelerin devamlılığı ve replikasyonu için oldukça önemli bir komponenttir. Fosfatidilkolin; fosfatidiletanolanin'in metiyonin gibi metil vericileri yardımı ile transmetilasyonu yoluyla sentezlenebilmektedir. Böylelikle kolin hepatik lipid metabolizmasında önemli rol oynamaktadır. Fosfatidilkolin karaciğerde VLDL sentezinde kritik rol oynamaktadır. VLDL sentezi sayesinde karaciğerdeki trigliserit lipoprotein formunda hepatositlerden uzaklaştırılabilmektedir. Asetilkolin ise bir nörotransmitter olup merkezi ve perifer sinir sisteminde kas kontraksiyonlarının gerçekleşmesi için nöromuskuler bağlantılarda görev yapar. Asetilkolin, nöronlarda kolin ve asetil-CoA dan sentezlenir (Santos ve Lima, 2010).

Kolin organizmada trimetil etanolamin olarak birikir ve memelilerde hücrelerin normal fonksiyonlarının yapabilmeleri için diyetleriyle esansiyel olarak alınması zorunludur (Santos ve Lima, 2010).

Kolin ve metiyonin metabolizması birbiriyle yakından ilişkilidir ve bağırsaklardan emilen metiyoninin yaklaşık olarak %28'i, ruminantlarda da organizmadaki metiyonin havuzunun 1/3'ü kolin sentezinde kullanılmaktadır (Guretzky ve ark., 2006; Weiss ve Ferreira, 2006). Bu nedenle Kolin özellikle metil vericiler yönünden fakir rasyonlarla beslenen, piliçlerin, yumurtacı tavukların, damızlık domuzların ve buzağuların rasyonlarına katılması zorunlu vitaminlerden biridir (Sharma ve kidman 1989; Piepenbrink ve Overton, 2003a). Ayrıca kolin ile birlikte metiyonin kullanımı daha başarılı sonuçlar verebilir (Weiss ve Ferreira, 2006).

Diyete normal formda katılan kolinin büyük bölümü başta Entodinium caudatum olmak üzere protozoalar tarafından hızla absorbe edilmektedir (Erdman ve ark., 1984). Bu protozoaların kolini kendi metabolizmalarında mı kullandıkları yoksa alt sindirim kanalına ulaşmasında taşıma görevi mi yaptıkları tam olarak bilinmemektedir (Erdman ve ark., 1984). Diyetle verilen kolinin büyük bölümü rumen bakterileri tarafından yıkımlandığından (Sharma ve Erdman 1989; Weiss ve Ferreira, 2006; Elek ve ark., 2008) dolayı; ineklere rasyona ilaveten verilen kolinin rumen korumalı olarak verilmesi organizmada yararlanımının yüksek olması açısından çok önemlidir (Elek ve ark., 2008).

Bunun yanında kolin lipotropik bir element olarak tanımlanır ve karaciğerde TG'lerin VLDL'ye dönüşme oranını artırmak suretiyle karaciğerde yağ birikimini önlediği bildirilmektedir (Weiss ve Ferreira, 2006; Elek ve ark., 2008). Ratlarda yapılan bir çalışmada (Erdman ve ark., 1984) kolin; karaciğerde lipoproteinlerin sentezini düzenlediği, kolin yetersizliğinde apolipoproteinlerin sentezinin ve trigliseritlerin apolipoproteinlere bağlanmalarının bloke olduğu bildirilmiştir. Ayrıca ratlarda kolin yetersizliği sonucunda karaciğerde trigliserit birikiminin düzeyi 6 kat artmakta olduğunu bildiren bir çalışma da mevcuttur (Piepenbrink ve Overton, 2003a)

Yapılan bazı çalışmalarda (Erdman ve ark., 1984; Cooke ve ark., 2007; Elek ve ark., 2008) geçiş dönemindeki yüksek verimli ineklerde kolin eksikliği görülebildiği ve bunun sonucu olarak da karaciğer fonksiyonları, özellikle de VLDL sekresyonu olumsuz yönde etkilendiği bildirilmektedir. Özellikle aşırı yağlı, yüksek kondisyonlu (VKS>3,5) hayvanlarda rasyona kolin ilavesinin daha iyi sonuç verdiğini bildiren bir çalışma da mevcuttur (Weiss ve Ferreira, 2006). Cooke ve ark.'na göre (2007) yem kısıtlamasını takiben verilen kolin, süt ineklerinde erken laktasyon döneminde büyük bir sorun olarak karşılaşılan karaciğerde yağ birikimini engellemede etkili olmaktadır

Cooke ve ark. (2007), süt ineklerine rasyona ilaveten rumen korumalı kolin verilmesinin karaciğerde trigliserit birikimi üzerine etkisini incelemek amacıyla iki aşamalı bir araştırmayı yapmışlar, birinci deneyde 24 adet süt ineğine doğum öncesi 45 ile 60. günleri arasında rasyona ilaveten 15 gr/gün rumen korumalı kolin vermişler, ikinci çalışmada ise 28 adet süt ineğine, benzer şekilde doğum öncesi 45 ile 60. günleri arasında rasyona ilaveten 15 gr/gün rumen korumalı kolin vermişlerdir. Her iki çalışma neticesinde kolin takviyesinin süt ineklerinde karaciğerde yağ depolanmasını azalttığı bildirilmiştir.

Lima ve ark. (2007) yaptıkları bir çalışmada süt ineklerine doğum öncesi 25. günden başlayarak laktasyonun 80. gününe kadar rasyona ilaveten 15 gr/gün kolin verilmesinin karaciğerdeki glikojen düzeyinde herhangi bir etkisi olmayıp, trigliserit birikimini azalttığı bildirilmiştir.

Elek ve ark. (2008) yaptıkları bir araştırmada geçiş dönemindeki ineklerin rasyonlarına kolin ilave edilmesiyle (doğum öncesi 21 gün boyunca 100 g/gün, doğum sonrası 60 gün boyunca 200 g/gün Norcol-25 rumen korumalı kolin) laktasyonun 7. gününden 35. gününe kadar geçen süreçte sütte kolin düzeyinin uygulama grubunda %30,7 düzeyinde arttığı (sütte kolin düzeyi 109,4 mg/kg'dan 137,2 mg/kg'a çıkmıştır) kontrol grubunda ise sadece %12,6 düzeyinde arttığı (sütte kolin düzeyi 86,3 mg/kg'dan 115,3 mg/kg'a çıkmıştır) ve bu bilgi ışığında kolinin süte yüksek düzeyde geçebildiği bildirilmiştir. Ayrıca yine aynı çalışmada (Elek ve ark., 2008) özellikle doğuma çok yüksek kondisyonla (VKS = 4 ve üzeri) giren ineklerde rasyona ilaveten kolin verilmesinin doğum sonrasında ani ve aşırı kondisyon kaybının önlenmesinde faydalı olabildiği bildirilmiştir. Ancak Guretzky ve ark.'na (2006) göre doğuma normal kondisyonla giren ineklerde (VKS ortalama 3,3) bu yönde bir etki görülmediğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla erken laktasyon döneminde rasyona ilaveten kolin takviyesi özellikle ketozis ya da karaciğer yağlanması riski taşıyan yüksek kondisyonlu hayvanlarda faydalı sonuçlar vermektedir.

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde rasyona ilaveten kolin verilmesinin süt verimini artırdığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Erdman ve Sharma 1991, Hartwell 2000; Pinotti ve ark., 2003; Elek ve ark., 2008). Ancak bazı araştırmalara göre süt verimindeki bu artışın nedeni sadece kolin takviyesi değil başta Metiyonin olmak üzere rasyonun protein içeriğidir (Hartwell 2000; Elek ve ark., 2008). Bununla birlikte rasyona kolin ilavesinin süt veriminde herhangi bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Pippenbink ve Overton 2003, Guretzky ve ark., 2006; Elek ve ark., 2008).

Erdman ve Sharma (1991) süt ineklerine rasyona ilaveten rumen korumalı kolin verilmesinin süt verimi ve süt kompozisyonuna etkisini inceledikleri bir çalışmada uygulama grubunda süt veriminin arttığı, süt yağı verimi ve süt proteini ve süt laktoz düzeyinin değişmediği bildirilmiştir.

Sharma ve Erdman'a (1989) göre süt ineklerinde diyeteye katılan kolin süt verimi üzerine herhangi bir etkide bulunmazken, farklı dozlarda abomasuma infüzyon yolu ile verilen kolin ise süt veriminin artmasına sebep olmaktadır. Araştırmacıların bu yönde yaptıkları peş peşe üç çalışmanın bulgularına göre abomasuma 30 g (yararlanılabilir düzeyi %70) düzeyinde kolin infüzyonu sonrasında süt verimi 2,6 L/gün, 40 g kolin infüzyonu sonrasında süt verimi 1,6 L/gün, 50 g kolin infüzyonu sonrasında ise süt verimi 3,2 L/gün artmıştır. Ancak 60 g ile 90 g kolin infüzyonu sonrasında süt veriminde önemli bir artış saptanmamıştır.

Elek ve ark. (2008) geçiş dönemindeki ineklere rasyona ilaveten kolin vererek yürüttükleri bir çalışmada kolin ilave edilen ineklerin süt verimlerinin kontrol grubuna göre laktasyonun ilk iki ayında 4,41 L/gün daha fazla olduğunu, süt yağı düzeyinin bu uygulamadan etkilenmediğini, süt proteini düzeyinin ise kolin verilen ineklerde az da olsa artış (0,18 kg/gün) gösterdiğini bildirilmiştir.

Hartwell ve ark. (2000) geçiş dönemindeki süt ineklerine farklı düzeylerde by-pass protein karması ile beraber kolin ilavesinin (12 g/gün) vct kondisyon skorlaması, süt verimi ve süt parametreleri gibi bazı parametreler üzerine etkisini inceledikleri bir çalışma yürütmüşlerdir. Sözü edilen çalışmada ineklere kolin ilavesinin yanında düşük düzeyde by-pass protein verilmesi (KM'de %4) neticesinde süt veriminin arttığı, süt yağının değişmediği, süt protein düzeyinin düştüğü, doğum sonrası vct kondisyonundaki düşüşün ise daha hafif seyrettiği bildirilmiştir. Ancak kolin ile beraber yüksek düzeyde by-pass protein (KM'de %6,2) verilmesi neticesinde ise süt veriminin düştüğü, süt yağının değişmediği, süt protein düzeyinin arttığı, doğum sonrası vct kondisyonundaki düşüşün ise diğer gruplara göre daha şiddetli seyrettiği bildirilmiştir (Hartwell ve ark., 2000).

Piepenbrink ve Overton' in (2003a) geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten farklı dozlarda kolin (%25 kolin içeren ve bununda %85'i rumen korumalı olan kolin klorit) vererek gerçekleştirdikleri bir çalışmada kolin ilavesinin doğum öncesi ve sonrası yem tüketimini etkilemediği, süt veriminin, 45 g/gün kolin verilen grupta kontrol grubuna göre yükseldiği ancak 60 gr/gün ve 75 gr/gün verilen gruplarda değişmediği, süt yağı düzeyinin de yine 45 g/gün kolin verilen grupta yükselme eğilimi gösterdiği ancak diğer gruplarda değişmediği, bunun yanı sıra süt protein düzeyi, VKS değeri, kanda NEFA ve BHBA düzeyleri, karaciğerde lipid birikimi düzeyinin kolin ilavesinden etkilenmediği bildirilmiştir.

Davidson (2006) erken laktasyon dönemindeki süt ineklerine, laktasyonun 21 ila 91. günleri arasında rasyona ilaveten rumen korumalı kolin (40 gr/gün kolin) vererek yürüttüğü bir çalışmada kolin takviyesiyle süt verimi ve süt protein düzeyinin arttığını, yem tüketimi, VKS, plazmada NEFA ve BHBA düzeyleri, serumda total kolesterol, HDL, LDL, VLDL, TG, BUN düzeyleri ve süt yağı düzeyinin değişmediğini bildirilmiştir. Araştırmacıya göre rasyona ilaveten kolin takviyesi yapılmasının süt veriminin artmasına fayda sağladığı ancak metabolizma üzerine önemli bir etkisi gözlenmediği bildirilmiştir.

Erdman ve ark. (1984) süt yağı sentezlenirken uzun zincirli yağ asitlerinin sentezlenmesinde adipoz dokunun ana kaynak olarak kullanıldığı düşünüldüğünde kolin eksikliğinin meme dokuda lipid transport mekanizmasını aksattığının akla geldiğini bildirmiştir. Dolayısıyla aynı araştırıcılara göre diyete günlük kolin ilavesi süt yağı sentezi üzerine bir etki oluşturabilir çünkü kolin eksikliğinde süt yağı depresyonu şekillenmektedir. Bununla birlikte özellikle konsantre yemce zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda bu durumun şekillenmesi olağandır. Çünkü tahıllar kolince fakirdir (Erdman ve ark., 1984).

Lima ve ark. (2007) geçiş dönemindeki ineklere rasyona ilaveten kolin verdikleri (15 gr/gün) bir çalışmada kolin takviyesinin ketonüri, klinik ketozis ve subklinik ketozis ve mastitis insidensini düşürdüğünü, retensio secundarium, uterus enfeksiyonları ve abomasum deplasmanı gibi hastalıkların insidensinin değişmediğini bildirilmiştir. Aynı araştırmacıların devam niteliğindeki ikinci bir çalışmalarında ise ineklere sadece kuru dönemde kolin verilmiştir. Ancak bu çalışmanın sonuçlarına göre kolin takviyesi ketozis üzerine olumlu bir etki yapmamıştır. Ayrıca her iki denemede de kolin takviyesinin reproduktif performansa ait parametrelere herhangi bir etkide bulunmadığı bildirilmiştir (Lima ve ark., 2007).

Ardalan ve ark. (2009) geçiş dönemindeki ineklere rasyona ilaveten kolin vererek yaptıkları bir çalışmada kolin takviyesinin ilk östrus görülme zamanı, servis periyodu, gebelik oranı gibi bazı reproduktif parametreler üzerine herhangi bir etkisi olmadığını ancak kolinle beraber metiyonin verilen hayvanlarda (60 gr/gün) sözü edilen parametrelerin iyileştiği bildirilmiştir.

2.2.3.7. Rasyona Niasin İlavesi

Niasin, süt ineği rasyonlarına ilave olarak en yaygın biçimde kullanılan suda eriyen vitamindir (McDowell, 2002). Niasin organizmada enerji üretiminde rol alan bir çok mekanizmaya dahil olur ve aynı zamanda yağ asidi ve amino asit sentezinde rol alır. Bu nedenle süt üretimi için çok önemli bir vitamindir (Weiss ve Ferreira, 2006). Niasin rumende Nikotinamid ve Nikotirik Asit'e dönüşür. Nikotinamidin ise büyük bölümü abomazumun asidik ortamından dolayı Nikotirik Asit'e dönüşür (Campbell ve ark., 1994). Dolayısıyla Niasin ince barsaklara nikotirik asit (NA) ve nikotinamid (NAM) olmak üzere iki farklı formda ulaşır. Bu iki formda özellikle enerji metabolizmasında görev yapan Nikotinamid Adenin Dinükleotid (NAD) ve bunun fosfat türevi olan Nikotinamid Adenin Dinükleotid Fosfat (NADP) gibi enzimlerin yapısına katıldıkları için çok önemlidir (Santschi ve ark., 2005; Evans, 2005).

NAD ve NADP organizmada, TCA siklusunun birçok basamağında, glikolizide, gliserolün sentezi ve yıkılmasında, yağ asidi oksidasyonunda, steroidlerin sentezinde ve bazı aminoasitlerin sentezinde görev almaktadır (Evans, 2005).

Hunt ve ark. (1954) rumende Niasin sentezlenebilmesi için Sülfür'e ihtiyaç duyulmakta olduğunu bildirmiştir. Ayrıca rasyona Metiyonin ve Sodyum Sülfat ilavesi, daha az etkili olmak kaydıyla Sistein ilavesi rumende Niasin sentezini artırmaktadır (Evans, 2005). Lardinois ve ark. (1944) kolay eriyebilir karbonhidratlara ya da melasca zengin bir rasyonla beslenen sığırların rasyonlarına nitrojen kaynağı olarak üre ilave edilmesiyle rumende Nikotirik Asit, Biotin, Riboflavin ve Pantotenik Asit sentezi düzeyinin arttığını, Pridoksin ve Folik Asit sentezini düzeyinin ise değişmediğini bildirmiştir.

Flachowsky (1993) rumen protozoaları Niasin'e ihtiyaç duymakta olduğunu bildirmiştir. Rasyona Niasin eklendiği takdirde rumen protozonlarının miktarı artmaktadır (Flachowsky, 1993; Doreau ve Ottou, 1996). Özellikle yem katkı

maddelerinin çoğu rumen protozoalarının miktarının düşmesine neden olmaktadır (Evans, 2005). Rasyona önemli düzeylerde yem katkı maddesi girildiği durumlarda rumen ortamının sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için hayvanlara Niasin verilebilir (Evans, 2005). Ayrıca rasyona Niasin ilave edilmesi ile rumen bakteri hacminde de artış gözlemlendiğini bildiren çalışmalar olduğu gibi (Shields ve ark., 1983; Horner ve ark., 1986) herhangi bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da vardır (Abdouli ve Schaefer, 1986).

Girard (1998) Triptofan'ın Niasin için ön madde işlevi olduğunu bildirmiştir. Buna göre rasyonda Triptofan yetersizliğinin olduğu durumlarda hayvanlarda Niasin eksikliği de gözlenebilir.

Zinn ve ark. (1987), Campbell ve ark. (1994), Santschi ve ark. (2005) rasyona ilave edilen serbest Niasin'in büyük bölümü ince barsaklara gelmeden, rumende yıkımlandığını bildirmişlerdir. Miller ve ark. (1986) rasyonda serbest Niasin düzeyi artmasına rağmen duodenuma geçen Niasin düzeyinin yine düşük kaldığını bildirmiştir. Ancak Santschi ve ark. (2005) rasyonla alınan niasinin büyük bölümünün abomasum ile duodenum arasında kaybolduğunu, rumende yıkımlanmanın düşük düzeyde kaldığını bildirmişlerdir.

Düşük verimli ineklerde rumende sentezlenen niasin hayvanların ihtiyacını rahatlıkla karşılamaktadır. Ancak yüksek verimli, ketozis riski taşıyan, aşırı kondisyonlu ineklerde rasyona ilaveten niasin takviyesi olumlu sonuçlar verebilmektedir (Tuncer, 2006). Niasin organizmadaki rol aldığı mekanizmalar incelendiğinde ketozis ve karaciğer yağlanması gibi hastalıklardan korunmada faydalı olabileceği görülmektedir (Rueggsegger ve Schultz, 1986; Weiss ve Ferreira, 2006). Ancak bu yönde herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (Skaar ve ark., 1999; Weiss ve Ferreira, 2006).

Rueggsegger ve Schultz'un (1986) yapmış oldukları bir çalışmada süt testleri ile subklinik ketozis geçirdiği saptanmış olan ineklere propilen glikol (125 ml) ile

birlikte 12 g/gün Niasin vermek, hastalığın etkilerini ortadan kaldırmada ve özellikle kanda serbest yağ asitleri düzeyinin düşürülmesinde çok etkili olmuştur.

Jaster ve Ward'ın (1990) yaptıkları bir çalışmaya göre erken laktasyon dönemdeki süt ineklerine rasyona ilaveten 6 g Nikotik asit ya da 6 g Nicotinamid verilmesi ile kanda BHBA seviyesi düşmektedir. Ancak Nikotinamid takviyesi etkinin yanında süt veriminin artmasına, serum glikoz düzeyinin artmasına, serum serbest yağ asitleri seviyesinin ise azalmasına neden olmuştur. Sonuç olarak bu çalışmanın bulgularına göre; Nikotinamid takviyesi gerek süt verimini desteklemesi, gerekse hayvanları metabolik hastalıklardan korumada Nikotik asit takviyesinden çok daha etkili olmuştur (Rueggsegger ve Schultz, 1986; Jaster ve Ward'ın, 1990).

Duvfa ve ark. (1983) yaptıkları bir çalışmada geçiş dönemindeki ineklere rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesinin etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada uygulama doğum öncesi 3 ve doğum sonrası 4 hafta olmak üzere toplam 7 hafta sürmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre Niasin ilavesi ile kanda NEFA ve BHBA düzeyleri düşmüş ve glikoz oranı yükselmiştir. Bu sonuçlarla araştırmacılar tarafından Niasin antiketonejik olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca Niasin ilave edilen ineklerde süt verimi artmış, süt yağı düzeyi 2. haftadan itibaren 4. haftaya kadar giderek azalmış, süt proteini düzeyi ise 1. haftada haricindeki diğer haftalarda artmıştır. Ancak tüm hayvanlara kaba ve konsantre yemler ad libitum verilmiştir. Özellikle doğum sonrasında kontrol grubundaki hayvanlar uygulama grubundaki hayvanlardan daha fazla saman ve daha az konsantre yem tüketmişlerdir. Doğum sonrasındaki 4. hafta bu durum istatistiksel olarak da fark oluşturmuştur. Dolayısıyla elde edilen antiketonejik etki ve süt verimindeki artışın yem tüketimindeki farklılıktan ileri gelebileceği düşünülmüştür (Dufva ve ark., 1983).

Horner ve ark.(1986) erken laktasyon dönemdeki süt ineklerinin rasyonlarına ilaveten 6 g/gün Niasin verilmesi ile süt veriminin değişmediğini, süt yağı düzeyinin arttığını, süt proteini düzeyinin arttığını, laktoz düzeyinin değişmediğini, kanda glikoz ve insulin değerlerinin de arttığını bildirmiştir. Buna göre niasin takviyesi süt

verimi üzerine önemli bir etki oluşturmamışken, özellikle metabolizma da önemli sayılabilecek düzeyde bir rahatlama sağlamıştır.

Drive ve ark. (1990) yapmış oldukları bir çalışmada erken laktasyon dönemdeki süt ineklerine rasyona ilaveten 6 g/gün Niasin ilavesi ile KM tüketimi, süt verimi, sütün kompozisyonu (süt yağı, süt proteini, laktoz), kanda glikoz, NEFA ve BHBA düzeylerinde herhangi bir eğişim saptanmadığını bildirmişlerdir.

Zimmerman ve ark. (1992) yapmış oldukları bir çalışmada laktasyonun 6 ila 12. haftaları arasında süt ineklerine yüksek ham protein (KM'de 19,8) değerine sahip bir rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin takviyesi yapılması sonucunda kanda glikoz değerinin yükseldiğini, NEFA ve BHBA değerlerinin ise düştüğünü bildirmişlerdir. Süt verimi ve sütün kompozisyonunda (süt yağı, süt proteini, laktoz) herhangi bir eğişim olmamıştır.

Gharbani ve ark. (2008) yapmış oldukları bir çalışmada erken laktasyon dönemdeki süt ineklerine rasyona ilaveten 2 farklı dozda Niasin (6 g/gün ve 12 g/gün) ilavesi ile yem tüketimi, süt verimi, süt kompozisyonun (süt yağı, süt proteini, laktoz) eğişmediğini, kanda BHBA ve TG düzeyinin azaldığını, glikoz düzeyinin ise arttığını bildirmiştir. Kontrol grubundaki hayvanlarda kanda BHBA düzeyi laktasyonun 10. haftasında düşmeye başlamışken Niasin verilen gruplardaki hayvanlarda ise kanda BHBA düzeyi 8. haftadan itibaren düşmeye başlamıştır. Dolayısıyla Niasin takviyesi sayesinde kanda BHBA düzeyinin artmasına ilişkin görülebilecek olumsuzluklar daha hafif ve geçici olacaktır, araştırmacılar bu durumun ketozis insidensinin azalmasına neden olabileceğini düşünmüşlerdir. Bunun yanında kontrol grubundaki hayvanların kanlarında trigliserit düzeyi doğumla birlikte ilerleyen haftalarda kademeli bir artış göstermiş, Niasin grubundaki hayvanlarda tam tersine kademeli olarak azalmıştır.

Karkoodi ve Tamizrad (2009) erken laktasyon dönemdeki süt ineklerinde rasyona ilaveten 3 farklı dozda Niasin ilavesi (12 g/gün, 14 g/gün, 16 g/gün)

kullanarak yapmış oldukları bir çalışmada Niasin takviyesi ile süt verimi ve süt protein düzeyi arttığını, kanda NEFA ve BHBA düzeyinin azaldığını, glikoz düzeyinin arttığını, süt yağı düzeyinin ise değişmediğini, uygulama grupları arasında en etkili Niasin düzeyinin 14 g/gün olduğunu bildirmiştir.

Waterman ve ark. (1972) yaptıkları bir çalışmada klinik olarak ketozis geçirmekte olan ineklere 2 saatlik aralıklarla 4 defa 40 g düzeyinde oral yolla Nikotinik asit verilmesi sonucunda 198 saat içerisinde ketozis belirtilerinin kaybolduğu, kanda NEFA seviyesi ve keton cisimlerinin düzeyinin düştüğü, glikoz seviyesinin ise yükseldiği bildirilmiştir.

Madison-Anderson ve ark. (1997) yaptıkları bir çalışmada doğum yaptıktan yaklaşık 10-12 gün sonra sütte yapılan testlerde klinik ketozis geçirmekte olduğu tespit edilmiş süt ineklerine 7 gün boyunca 125 ml propilen glikol ve 12 g Niasin takviyesinin laktasyon boyunca süt verimi, süt yağı düzeyi, kanda glikoz, NEFA, BHBA ve asetat düzeylerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirilmişlerdir.

Fronk ve Schultz (1979) yaptıkları bir çalışmada klinik veya subklinik ketozis geçirmekte olan hayvanlara konsantre yem ile birlikte 12 g/gün Nikotinik asit verilmesi sonucunda 5 ila 7 gün içerisinde (azami 9 gün) süt veriminin arttığını, kanda BHBA ve serbest yağ asitleri düzeyinin azaldığını, glikoz seviyesinin ise yükseldiğini bildirmiştir.

Zilaitis ve ark. (2007) yaptıkları bir çalışmada subklinik ketozis geçirmekte olan 10 süt ineğine oral olarak 12 g/gün Nikotinik asit verilmesinden sonra 7 gün içerisinde kanda BHBA seviyesinin azaldığını, süt yağının azaldığını, laktoz seviyesinin arttığını ve hipoglisemi tablosunun da ortadan kalktığını bildirmiştir.

Skaar ve ark. (1989) yaptıkları bir çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin ilavesi ile doğum sonrası yem tüketimi az da olsa azaldığını, süt verimi ve süt kompozisyonunun (süt yağı, süt proteini ve laktoz)

değişmediğini, kanda NEFA ve BHBA düzeylerinin ise arttığını bildirmiştir. Bu çalışmada ilgi çeken diğer bir sonuç ise; Niasin ile beraber yağ (KM'de %5) verilen hayvanlarda kanda NEFA ve BHBA düzeyleri en yüksek, sadece yağ verilen hayvanlarda ise kontrol grubuna göre bir farklılık bulunmamış olmasıdır.

Nielsen ve Ingvarsen' (2010) Danimarka'daki süt ineklerinde Niasin kullanımını değerlendirdikleri bir derlemede Danimarka'daki süt işletmelerindeki hayvanlara günlük 6 ya da 12 g/gün Niasin ilavesinin karaciğerde yağ birikimi, kanda BHBA ve NEFA düzeyleri, süt verimi ve sütün kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, laktoz) yada yem tüketimi üzerine dikkate değer bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Minor ve ark. (1998) yaptıkları bir araştırmada geçiş dönemindeki ineklere rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesinin yem tüketimi, süt verimi, süt kompozisyonu (süt yağı, süt proteini, laktoz), kanda glikoz, NEFA ve BHBA düzeyleri, karaciğerde glikojen ve trigliserit düzeyleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Jaster ve ark. (1983) yapmış oldukları bir çalışmada erken laktasyon dönemdeki (doğum – 10. hafta) süt ineklerine rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesinin süt verimi, süt yağı, kanda glikoz, üre ve BHBA düzeyleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Drackley ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada erken laktasyon dönemdeki süt ineklerine rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesi ile süt veriminin yaklaşık olarak %62 oranında artış gösterdiğini ancak süt yağı, süt protein düzeyi, kanda NEFA, glikoz ve BHBA düzeylerinin değişmediğini bildirilmiştir.

Muller ve ark. (1985) beş farklı sürüde ve toplam 240 hayvanda yürüttükleri bir çalışmada total rasyona ilaveten verine günlük 6 g Niasin ile ineklerin süt verimlerinin arttığını ancak süt kompozisyonunda (süt proteini, süt yağı ve laktoz) herhangi bir değişim olmadığını bildirmiştir

Bernard ve ark. (1995) yaptıkları bir çalışmada doğuma yakın kuru dönemdeki Jersey ırkı süt ineklerine, rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesinin süt verimi ve süt kompozisyonu (süt yağı, süt proteini, laktoz) üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Jaster ve ark. (1983) altı farklı süt çiftliğinde yaklaşık 300 adet erken laktasyon dönemdeki süt ineklerinde yapmış oldukları bir saha çalışmasında rasyona günlük 6 g Niasin ilavesinin 2. ve daha fazla laktasyon döneminde olan ineklerde süt verimi ve süt yağı oranı üzerine bir etkisi olmadığını ancak ilk laktasyon dönemdeki ineklerde süt verimini artırdığını bildirmiştir.

Martinez ve ark. (1991) yaptıkları bir çalışmada süt ineklerine rasyona ilaveten 12 g/gün Niasin verilmesinin süt verimi ve sütün kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, laktoz) herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Niasinin bu denli farklı sonuçlar vermesindeki en önemli nedenlerden birisi olarak rumende yıkımlanma düzeyi gösterilmektedir (Weiss ve Ferreira, 2006). Niasin, yapılan bazı çalışmalara göre %90'dan daha fazla düzeyde rumende yıkımlanmakta ya da diğer formlara dönüştürülmektedir (Nikotik Asit – NA, Nikotinamid - NAM) (Weiss ve Ferreira, 2006). Bu nedenle Niasinin organizmadaki etkilerini daha net bir şekilde ortaya koyabilmek için “Rumen Korumalı Niasin” formları ile çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (Weiss ve Ferreira, 2006).

2.2.3.8. Rasyona Biotin İlavesi

Biotin üç farklı karboksilaz enziminin (Asetil CoA Karboksilaz, Propiyonil CoA Karboksilaz ve Prüvat Karboksilaz) yapısına giren önemli bir ko-enzimdir. Milligan ve ark.'na (1967) göre rumende Heksoz'dan Propiyonat sentezlenmesi için karboksilaz enzimlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca Biotin keratizasyonda ve epidermal hücrelerin farklılaşmasında görev almaktadır (Fritsche ve ark., 1991; Budras ve ark., 1997). Bu özelliği sayesinde Biotin genellikle hayvanların tırnak sağlığını korumak için süt ineği rasyonlarına, katılır (Midla ve ark., 1998; Fitzgerald ve ark., 2000; Evans, 2005; Weiss ve Ferreira, 2006). Süt inekçiliği ile uğraşan birçok uzmana göre, sektörde en fazla ekonomik kayba neden olan hastalık, ayak ve tırnak hastalıklarıdır (McDowell, 2002). ABD'de yapılan bir analize göre ayak hastalığı geçiren bir ineğin tedavi masrafı yaklaşık olarak 345 dolar olarak belirlenmiş ve bunun yanında verim düşüklüğü de ekstra bir ekonomik zarar oluşturduğu ifade edilmiştir (McDowell, 2002). Biotin direkt olarak tırnak hücrelerini etkiler ve burada keratinizasyonda görev alır (Weiss ve Ferreira, 2006). Ayrıca biotin verilen (20 mg/gün) hayvanların tırnakları, verilmeyenlere göre daha sert, sağlam ve daha az nemli olmaktadır. Fitzgerald ve ark. (2000) Avustralya'da rasyona Biotin ilavesi yapılan sürülerde ayak hastalıkları görülme insidensi önemli ölçüde azaldığını ve böyle bir takviye yapılmayan sürülere karşı tedavi masrafları ve verim kaybı gibi olumsuzlukların çok daha düşük düzeylerde kaldığını bildirmiştir. McDowell'a (2002) göre ineklerde kan/biotin düzeyi arttıkça tırnağın sertliği ve sağlamlığı artmaktadır. Distl ve Schmid'e (1994) göre ineklerin rasyonlarına 11 ay boyunca 20 mg Biotin ilavesi yapılması ile tırnak yapısı daha sert ve sağlam olmaktadır.

Rasyondaki biotin'in rumende yıkımlanma düzeyi konusunda farklı sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur (Evans, 2005). Santschi ve ark. (2005) göre rasyondaki Biotin'in yaklaşık olarak %45'i rumende yıkımlanmaktadır. Frigg ve ark.'na (1993)'a göre rasyonla verilen biotin'in yaklaşık %81'i ince barsaklara ulaşmaktadır ve Biotin'den yararlanım %31,6 ile %58,4 arasında değişmektedir. Zimmerly ve Weiss (2001)'e göre rasyona eklenen Biotin'in sadece %23,9'u hayvanların idrar ve sütlerine geçmektedir. Yapılan bu iki araştırma incelendiğinde Frigg ve ark. 'nın

(1993) hayvanlara verdikleri rasyon tamamen kaba yemden oluştuğu, Zimmerly ve Weiss'in (2001) hayvanlara verdikleri, rasyonun ise konsantre yemden zengin olduğu görülmektedir. Bu bilgi ışığında rasyonda konsantre yem düzeyi arttıkça rumende biotin yıkımlanmasının arttığı düşünülmektedir.

Rumende biotin sentezinin düzeyi oldukça düşüktür (Miller ve ark., 1986a; Da Costa Gomez ve ark., 1998; Santschi ve ark., 2005). Ruminantlarda rasyona biotin ilave edilmesi ile hayvanların hem verimleri, hem metabolizmaları, hem de rumendeki mikrobiyal sindirim düzeyi desteklenebilmektedir (Evans, 2005). Yapılan bazı araştırmalarda (Bentley ve ark., 1954; Westra ve Mathison, 1981) rasyona biotin ilavesinin rumende selüloz sindiren bakterileri desteklediği ve böylelikle kaba yemden yararlanım düzeyinin arttığı bildirilmiştir.

Biotin karaciğerde kendisi ile aktive olan karboksilaz enzimlerini aktive ederek, süt ineklerinin ketozis ve karaciğer yağlanması gibi enerji metabolizmasına bağlı hastalıklardan korunmasına yardımcı olur (McDowell, 2002). Yapılan bir çalışmaya göre erken laktasyon dönemindeki süt ineklerine, hayvan başına günde 20 mg biotin verilmesinin kanda glikoz, insulin ve NEFA üzerine etkisi olmamıştır (Zimmerly ve Weis 2001). Yapılan diğer bir çalışmada ise geçiş dönemindeki süt ineklerine, doğum öncesinde hayvan başına 20 mg, doğum sonrasında ise 30 mg Biotin ilavesinin karaciğerde lipid birikimini azalttığı bildirilmiştir (Rosendo ve ark 2004).

Bunların yanında biotinin süt ineklerinde süt verimini de arttırmakta olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Weiss ve Ferreira, 2006). Bu yönde yapılan bazı çalışmalarda göre özellikle yüksek süt verimli (34 L/gün'den fazla) ineklerde rasyona biotin ilavesiyle süt veriminin 1-3 L/gün yükseldiği ancak aynı etkinin düşük verimli hayvanlarda gözlenmediği bildirilmiştir (Weiss ve Ferreira, 2006). Majee ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada süt ineklerine rasyona ilaveten 20 mg/gün Biotin ilavesi ile süt verimi ile süt protein düzeyinin arttığı bildirilmiştir.

Enjalbert ve ark. yaptıkları bir çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten 20 mg Biotin verilmesinin süt verimini artırdığını, süt yağı düzeyini artırdığını, süt proteinini ise azalttığını ayrıca süt verimi ve süt komponentlerindeki değişimi kompanse etmek için vücut depo yağlarının aşırı mobilizasyonuna bağlı olarak kan BHBA düzeyinin artmış olduğu ve biotin takviyesinin yağ metabolizmasına olumlu bir etkisinin gözlenmediğini bildirmiştir.

Yapılan bir çalışmada rasyona ilaveten 20 mg/gün Biotin verilmesi sonucunda düşük verimli süt ineklerinde (23 ± 4 L/gün) süt verimi ve sütün kompozisyonunda herhangi bir değişim gözlenmediği; yüksek verimli süt ineklerinde (43 ± 5 L/gün) süt verimi ve süt yağı düzeyinin arttığı, süt proteini ve laktoz düzeyinin ise değişmediği bildirilmiştir (Ferreira, 2006). Aynı araştırmacıya göre Biotin'in süt verimine olan etkisini, karaciğerde biotine bağlı karboksilazları aktive ederek göstermektedir.

Majee ve ark. (2003) yapmış oldukları bir çalışmada erken laktasyon dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten 20 mg Biotin verilmesi sonucunda yem tüketimi, süt verimi ve sütte laktoz düzeyinin arttığını, süt yağı ve süt protein düzeyinin değişmediğini, kanda glikoz, NEFA ve BHBA düzeylerin de değişmediğini bildirmiştir. Ayrıca biotin ilavesinin hayvanlarda KM, Organik madde ve NDF sindirilebilirlik düzeylerini herhangi bir şekilde etkilemediği bildirilmiştir. Aynı araştırmacıların yaptığı devam niteliğindeki bir başka çalışmada 20 mg/gün yerine 40 mg/gün Biotin verilmesinin süt verimi, sütün kompozisyonu, yem tüketimi ve metabolizma parametreleri üzerine herhangi bir etkisi görülmediği bildirilmiştir (Majee ve ark., 2003).

Zimmerly ve Weiss (2001) yaptığı bir çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten 10 ve 20 mg Biotin verilmesi sonucunda süt veriminin arttığını, süt yağı düzeyi, süt protein düzeyi, kanda glikoz, NEFA ve insulin düzeylerinin değişmediğini bildirmiştir. Ayrıca süt verimindeki artışın ilave verilen Biotin miktarı ile doğru orantılı olduğu buna göre 10 mg ilave Biotin verilen

ineklerde yaklaşık 1,3 L/gün' lük bir artış saptanırken, 20 mg ilave Biotin verilen ineklerde 2,8 L/gün' lük bir artış saptandığı bildirilmiştir. Araştırmacılara göre süt verimindeki bu artış tırnaktaki keratizasyon düzeyinin düzelmesi ve olası ayak hastalıklarından korunmak nedeniyle ya da yağ metabolizmasında meydana gelmiş olabilecek bir iyileşme nedeniyle değildir. Elde edilen veriler her iki yönde de bir gelişme olmadığını göstermektedir. Süt verimindeki artışın hayvanlarda selülozdan yararlanımının artması ve buna bağlı olarak glukoneogenezisin desteklenmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Ganj Khanlou ve ark. (2007) yaptığı bir çalışmada süt ineklerine rasyona ilaveten 10 mg ya da 20 mg biotin verilmesinin süt verimi, süt kompozisyonu ve yem tüketimi üzerine herhangi önemli bir etkisi görülmediğini bildirmiştir.

Rosendo ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten doğum öncesinde 16 gün boyunca 20 mg/gün, doğum sonrasında ise 20 gün boyunca 30 mg/gün biotin verilmesinin süt verimi ve sütün kompozisyonunu ve kanda BHBA düzeyini değiştirmedeğini, kanda NEFA düzeyini ve karaciğerde lipid birikimi düzeyini düşürdüğünü bildirmiştir. Ancak yem tüketim düzeyleri incelendiğinde Biotin ilave edilen gruptaki hayvanların kontrol grubundaki hayvanlardan yaklaşık olarak %5 daha fazla yem tüketmiş oldukları görülmektedir.

Sacadura ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada, süt ineklerine rasyona ilaveten rumen korumalı B Vitamin karması (Biotin 10 mg, Folik Asit 12 mg, Pantotenik Asit 120 mg, Pridoksin 75 mg) verilmesinin vücut kondisyon skoru, süt verimi ve süt bileşenlerine olan etkisi iki aşamalı olarak incelemiştir. Birinci aşamada orta laktasyon dönemindeki süt inekleri kullanılmış ve bu çalışmada rasyona ilaveten verilen rumen korumalı B Vitamin karması ile vücut kondisyon skoru, süt verimi ve süt kompozisyonunda herhangi bir değişim belirlenmediği, ikinci aşamada ise erken laktasyon dönemindeki süt inekleri kullanılmış ve rasyona ilaveten verilen rumen korumalı B Vitamin karması ile süt verimi (1 L) ve süt protein

düzeıı (0,2 gr) bir miktar artmış ancak vücut kondisyon skoru ve süt yağı düzeyinde herhangi bir değişim gözlenmediği bildirilmiştir.

Fitzgerald ve ark. (2000) 20 farklı çiftlikte toplam 2705 süt ineğinde yürütmüş oldukları bir saha çalışmasında rasyona ilaveten 20 mg/gün biotin verilmesinin veriminde herhangi bir etki meydana getirmediğini bildirmiştir

Bütün bu bilgiler ışığında bu çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten kolin, niasin, biotin ve bunların birbirleri ile kombinasyonlarının verilmesinin bazı kan paramtereleri, süt verimi ve süt kompozisyonuna etkileri incelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma Afyonkarahisar ili Bolvadin ilçesinde faaliyet göstermekte olan 1500 başın üzerinde kapasiteyle faaliyet göstermekte olan özel bir damızlık süt ineği işletmesinde yürütölmüştür. Araştırma materyali olarak 2. ve 3. laktasyon döneminde, sağlıklı, gebe, Holştayn ırkı süt inekleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan toplam 42 inek gruplar arasında süt verim özellikleri (25-30 L/gün), canlı ağırlıkları (653,5-740,8 kg CA) ve VKS (3,00-4,00) birbirine benzer olacak şekilde seçilmiş olup rastgele örnekleme yöntemi ile eşit sayıda olacak şekilde 7 gruba dağıtılmıştır. VKS ölçümü Edmonson ve ark.'nın (1989) bildirişine göre yapılmıştır. Gebeliklerin kayıt altında tutulduğu işletmede tüm hayvanlar beklenen doğum tarihinden 3 hafta öncesinde araştırmaya alınıp doğum sonrası dördüncü haftaya kadar uygulamaya tabi tutulmuştur. Araştırmaya Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu tarafından "B.30.2.AKÜ.0.9Z.00.00/69" sayılı belge ile etik kurul onayı verilmiştir.

Araştırmada oluşturulan gruplar aşağıdaki gibidir;

I.Grup. (K): Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

II. Grup. Kolin (Kl): hayvan başına 15 g/gün Kolin verilmiştir.

III. Grup. Niasin (N): hayvan başına 12 g/ gün Niasin verilmiştir.

IV. Grup. Biotin (B): hayvan başına 20 mg/gün Biotin verilmiştir.

V. Grup. Biotin + Kolin (BKL): hayvan başına 15 g/gün Kolin ve 20 mg/gün Biotin verilmiştir.

VI. Grup. Niasin + Kolin(NKl): hayvan başına 12 g/gün Niasin ve 15 g/gün Kolin verilmiştir.

VII. Grup Biotin + Niasin(BN): hayvan başına 12 g/gün Niasin ve 20 mg/gün Biotin verilmiştir.

Çalışmada kullanılan kolinin (15 g koline eşdeğer 60 g Reashure rumen korumalı kolin, % 25 kolin klorit, Balchem Encapsulates, Slate Hill, NY) doz hesaplaması Guretzky ve ark.'nın (2006) bildirişine göre, niasinin (Niashure™, Balchem Corporation, New Hampton, NY) doz hesaplaması Minor ve ark.'nın (1998) bildirişine göre, biotin (Rovimix Roche Vitamins Inc., Parsippany, NJ) doz hesaplaması ise Zimmerly ve Weiss'ın (2001) bildirişine göre yapılmıştır.

Çalışmada hayvanlar üzerindeki uygulamalar 01.02.2009 tarihinde başlanmış olup, 15.06.2010 tarihinde sonlandırılmıştır Bu zaman zarfı içerisinde hergün işletmeye gidilerek tüm uygulama gruplarına ilaveleri, sabah yemlemesini takiben 500 ml pet şişede su ile karıştırılarak içirilmiştir. Çalışmadaki tüm gruplara aynı rasyon verilmiştir (Tablo 3.1.)

Rasyona giren tüm yem ham maddelerinden örnekler alınarak, Weende analiz metodları (Ham Protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül, kuru madde) AOAC (1984) ve Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF) analizleri ise Georing ve Van Soest'in (1970) bildirdikleri metot doğrultusunda yapılmıştır. Elde edilen verilerden yararlanılarak Net Enerji düzeyi hesaplanmıştır.

Tablo 3.1. Mevcut rasyon içeriği (%KM)

Yemler (% KM)	Doğum öncesi	Erken Laktasyon
Mısır Silajı	30.1	26
Bira posası	4.9	5.2
Yonca	14	18.2
Arpa Samanı	18.5	10.3
Kepek	2.9	9.2
Arpa	13.4	6.8
Mısır	8.4	11
PTK (%32)	2.2	7.9
SFK (%48)	4.3	2.6
By_pass Yağ ¹	1	0.6
By_pass Protein ²		0.6
Tuz	0.14	0.3
Premix 302-FM ³	0.16	0.04
Sodyum Bikarbonat ⁴		0.5
Maya ⁵		0.004
Mermer tozu		0.7
Hayvan Başına Günlük KM Tüketimi (kg)	13,1	20,1
KM	60	60
Rasyonun Kimyasal Kompozisyonu (% KM)		
HP	12.7	17
Rumende Yıkımlanabilir Prot	7.7	11.8
By pass Protein	5	5.2
NEL (mcal/kg)	1.47	1.58
NDF	45.94	39.89
ADF	27.28	23.42
Ca	0.46	0.72
P	0.27	0.42

¹ Megalac (Church & Dwight Co., Inc., Rinceton. NJ)² Soy Pass (Borregaard LignoTech)³ Rovimix 302-FM/20:Her i kg'ında 15.000.000 IU vitamin A, 3.000.000 IU vitamin D3, 20.000 mg vitamin E, 10.000 mg manganez, 10.000 mg demir, 10.000 mg çinko, 5.000 mg bakır, 100 mg kobalt, 100 mg iyot bulunmaktadır⁴ Sodyum Bikarbonat, NaHCO₃ (%99,10, min – Şişecam Kimyasallar Grubu)⁵ Maya (Beta Tarım, Yüreğir/Adana)

Araştırmadaki tüm hayvanlardan doğum öncesi dönemde haftada bir defa sabah sağımından hemen önce ve doğumu takip eden 2 saat içerisinde kan örneği alınmıştır. Doğum sonrasında ise tüm hayvanlarından, doğumu takip eden 7., 14. ve 21. günlerde sabah sağımından hemen önce kan ve süt örneği alınmıştır. Süt verim kayıtları işletmedeki bilgisayar kontrollü sistemden yararlanarak tespit edilmiştir.

Hayvanlardan antikoagulantsız, vakumlu ve jelli tüplere (Venosafe – Terumo) alınan kan örnekleri 15 dk boyunca 3000 rpm ve oda ısısında santrifüj edilerek serumlar elde edilmiştir. Serumlar ölçüm zamanına kadar -20°C 'de saklanmıştır. Elde edilen serumlarda; Glikoz için Kat.No: 04657527, kolesterol için Kat.No:04718917, TG için Kat.No:04657594, HDL için Kat.No:04657560, TP için Kat.No:04657586, BUN için Kat.No:4657616 ve LDL için Kat.No:04657578 olan ticari kitler (Roche Diagnostics Germany) kullanılarak, “Roche Cobas C111 Germany” marka otoanalizörde ölçümler yapılmıştır. VLDL değeri Stein ve Myers'in (1994) bildirişine göre belirlenmiştir. BHBA için Kat.No: RB 1008 ve NEFA için Kat.No: FA 115 olan ticari kitler (Randox Laboratories Ltd, UK) kullanılarak “Multiscan 1500, Labysystems” marka spektrofotometre cihazında ölçümler yapılmıştır.

Dawuda ve ark. (2004) bildirişi doğrultusunda süt numuneleri, koruyucu amaçla, potasyum dikromat içeren steril numune kaplarına alınarak ve soğuk zincirde laboratuara getirilmiştir. Süt yağı TSE'nün (Türk Standartları Enstitüsü – 1990) bildirişine göre Gerber metodu ile, süt proteini AOAC'nin (Association of Official Analytical Chemists - 1984) bildirişine göre, süt laktozu Oysun'un (1996) bildirişine göre belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 15,0 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin normallik testleri yapılmış ve gruplar arasındaki istatistiksel farkları saptamak için ANOVA testi, farkın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesi için Duncan testi, uygulanmıştır. İstatistiksel

anlamlılık için $p < 0,05$ değeri seçilmiştir. Değerler ortalama \pm standart hata ile belirtilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmada kanda TP konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğumdan sonraki 2. ve 3. haftalarda farklılık grlmştir ($p < 0,05$). Doğumdan sonraki 2. hafta en düşük düzey B grubunda (6,73 g/dl), en yüksek ise NKL grubunda (8,15 g/dl) görülmüş olup NKL grubunda N, B ve KL grubuna göre önemli bir artış belirlenmiştir. Ayrıca TP konsantrasyonunun BN, N ve B grupları arasında önemli bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Doğumdan sonraki 3. hafta en düşük düzey KL grubunda (6,3 g/dl), en yüksek düzey ise BKL grubunda (7,85 g/dl) görülmüş olup K, BKL ve BN gruplarına göre KL grubunda önemli ($p < 0,05$) düzeyde düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.1., Grafik 1).

TP konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; B, KL ve BKL gruplarında önemli ($p < 0,05$) bir fark görülmüş olup KL, N, NKL ve BN gruplarında ise bu yönde bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.1., Grafik 1). B grubunda en düşük TP düzeyi doğum sonrası 2. haftada (6,73 mg/dl), en yüksek TP düzeyi ise doğum öncesi 1. haftada (8,27 mg/dl) tespit edilmiştir. KL grubunda en düşük TP düzeyi doğum sonrası 3. haftada (6,30 mg/dl), en yüksek TP düzeyi ise doğum öncesi 1. haftada (8,15 mg/dl) tespit edilmiştir. BKL grubunda en düşük TP konsantrasyonu doğum sonrası 1. hafta (6,70 mg/dl), en yüksek TP konsantrasyonu doğum öncesi 2. hafta (7,98 mg/dl) tespit edilmiş olup doğum sonrasında rakamsal olarak haftalar ilerledikçe kademeli bir artış belirlenmiştir. Çalışma boyunca en yüksek düzey K grubunda (8,30 mg/dl) doğum öncesi 1. hafta, en düşük ise KL grubunda (6,3 mg/dl) doğum sonrası 3. hafta tespit edilmiştir (Tablo 4.1., Grafik 1).

Tablo 4.1. TP konsantrasyonları (mg/dl)

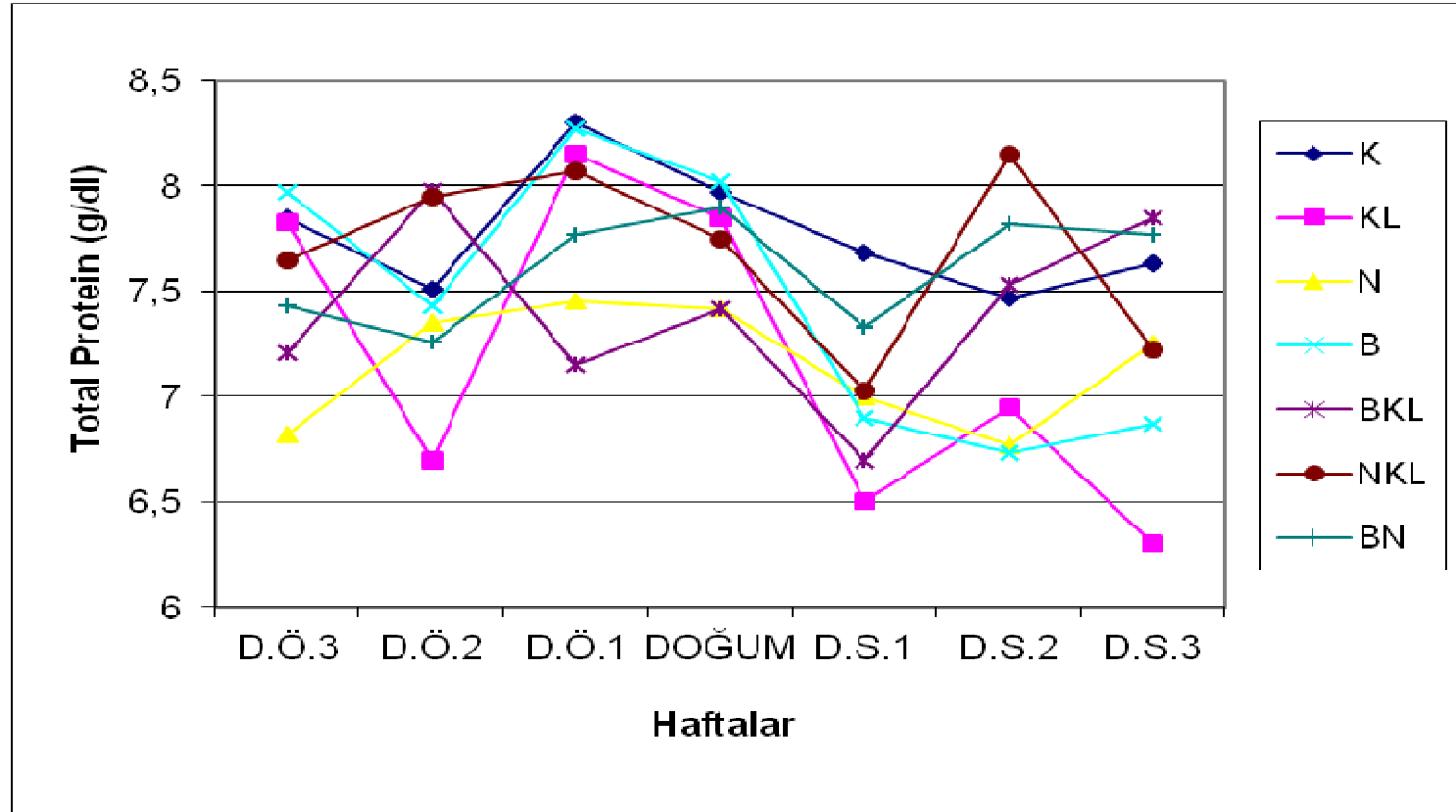
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	7,85±0,16	7,51±0,29	8,30±0,37	7,97±0,16	7,68±0,27	7,47±0,31 ^{abc}	7,63±0,21 ^a	0,331
KL	7,83±0,19 ^A	6,70±0,32 ^{AB}	8,15±0,28 ^A	7,85±0,27 ^A	6,50±0,14 ^B	6,95±0,35 ^{Bbc}	6,30±0,47 ^{Bb}	0,000
N	6,82±0,40	7,35±0,23	7,45±0,26	7,42±0,24	7,00±0,18	6,77±0,16 ^c	7,25±0,29 ^{ab}	0,360
B	7,97±0,28 ^A	7,43±0,22 ^{AB}	8,27±0,35 ^A	8,02±0,22 ^A	6,90±0,29 ^B	6,73±0,33 ^{Bc}	6,87±0,27 ^{Bab}	0,001
BKL	7,21±0,24 ^{AB}	7,98±0,23 ^A	7,15±0,41 ^{AB}	7,42±0,26 ^{AB}	6,70±0,12 ^B	7,53±0,10 ^{ABabc}	7,85±0,33 ^{Aa}	0,031
NKL	7,65±0,65	7,95±0,41	8,07±0,57	7,75±0,23	7,03±0,48	8,15±0,42 ^a	7,22±0,33 ^{ab}	0,554
BN	7,43±0,26	7,26±0,37	7,77±0,23	7,90±0,08	7,33±0,21	7,82±0,31 ^{ab}	7,77±0,27 ^a	0,481
P	0,263	0,095	0,250	0,310	0,077	0,013	0,021	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A,B,C,D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 1 TP düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta

BUN konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta, doğum sonrası 2. ve 3. haftalarda önemli bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Doğum öncesi 3. hafta en düşük BUN konsantrasyonu N grubunda (8,97 mg/dl), en yüksek ise B grubunda (13,13 mg/dl) görülmüş olup K, B ve BN gruplarına göre N grubunda düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca BUN konsantrasyonunun B, KL ve NKL grupları arasında önemli ($p<0,05$) bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Doğum sonrası 2. hafta en düşük BUN konsantrasyonu KL grubunda (10,98 mg/dl), en yüksek ise BKL grubunda (15,27 mg/dl) görülmüş olup N, B, KL, NKL, BN gruplarına göre BKL grubunda artış tespit edilmiştir. Doğum sonrası 3. hafta en düşük BUN konsantrasyonu KL grubunda (10,63 mg/dl), en yüksek ise BKL grubunda (16,43 mg/dl) görülmüş olup BKL ve BN gruplarına göre KL grubunda azalma belirlenmiştir. Ayrıca BUN konsantrasyonunun K ve BKL grupları arasında önemli bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.2., Grafik 2).

BUN konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; N, B, BKL ve BN gruplarında önemli bir fark görülmüş olup ($p<0,05$) K, KL ve NKL gruplarında ise bu yönde bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.2., Grafik 2). N grubunda en düşük BUN konsantrasyonu doğum öncesi 2. hafta (7,92 mg/dl), en yüksek BUN konsantrasyonu ise doğum sonrası 3. hafta (12,80 mg/dl) olarak tespit edilmiştir. B grubunda en düşük BUN konsantrasyonu doğum öncesi 1. hafta (9,77 mg/dl), en yüksek BUN konsantrasyonu ise doğumda (15,25 mg/dl) tespit edilmiş olup doğum öncesinde haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir azalma belirlenmiştir. BKL grubunda en düşük BUN konsantrasyonu doğum öncesi 2. hafta (9,63 mg/dl) en yüksek BUN konsantrasyonu ise doğum sonrası 3. hafta (16,43 mg/dl) tespit edilmiş olup doğum sonrasında haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış belirlenmiştir. BN grubunda en düşük BUN konsantrasyonu doğum öncesi 1. hafta (8,12 mg/dl) en yüksek BUN konsantrasyonu ise doğum sonrası 3. hafta (14,40 mg/dl) tespit edilmiş olup doğum sonrasında haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış belirlenmiştir (Tablo 4.2., Grafik 2).

Tablo 4.2. BUN konsantrasyonları (mg/dl)

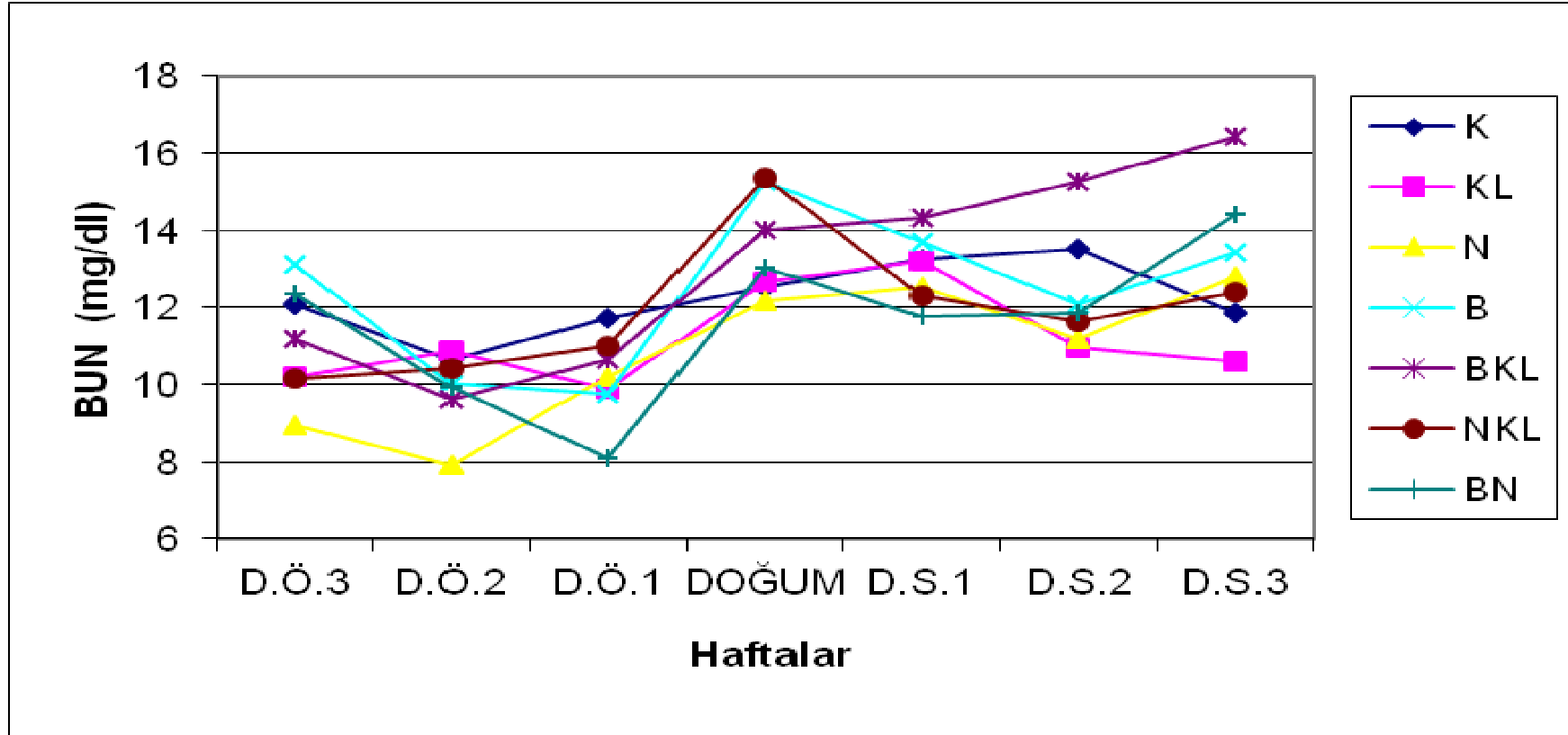
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	12,08±0,68 ^{ab}	10,65±0,66	11,75±0,75	12,52±1,39	13,23±0,94	13,53±0,81 ^{ab}	11,85±1,10 ^{bc}	0,401
KL	10,20±0,84 ^{ABbc}	10,87±0,66 ^{AB}	9,88±1,02 ^B	12,67±1,12 ^{AB}	13,20±1,10 ^A	10,98±0,94 ^{ABb}	10,63±0,76 ^{ABc}	0,135
N	8,97±0,35 ^{BCc}	7,92±0,47 ^C	10,22±0,47 ^{ABC}	12,17±1,04 ^A	12,55±1,50 ^A	11,17±0,98 ^{ABb}	12,80±1,43 ^{Abc}	0,008
B	13,13±0,84 ^{ABCa}	10,03±1,67 ^{BC}	9,77±0,93 ^C	15,25±1,34 ^A	13,68±1,19 ^A	12,07±0,68 ^{ABCb}	13,42±0,60 ^{ABabc}	0,012
BKL	11,20±1,09 ^{BCabc}	9,63±1,18 ^C	10,65±1,50 ^C	14,03±1,13 ^{AB}	14,32±0,67 ^{AB}	15,27±0,33 ^{Aa}	16,43±1,01 ^{Aa}	0,000
NKL	10,15±0,43 ^{bc}	10,42±1,19	11,02±1,28	15,37±2,27	12,30±0,64	11,65±0,60 ^b	12,38±0,83 ^{bc}	0,069
BN	12,35±0,76 ^{ABab}	9,92±0,90 ^{BC}	8,12±0,45 ^C	13,05±1,49 ^{AB}	11,78±1,37 ^{AB}	11,85±1,05 ^{ABb}	14,40±1,53 ^{Aab}	0,012
P	0,005	0,511	0,263	0,562	0,722	0,007	0,019	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 2 BUN düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda kolesterol konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta ve doğum sonrası 1. hafta önemli ($p<0,05$) düzeyde bir farklılık tespit edilmiştir. Doğum öncesi 3. hafta kanda en düşük kolesterol konsantrasyonu NKL grubunda (92,83 mg/dl), en yüksek ise K grubunda (122,33 mg/dl) görülmüş olup K grubuna göre N, B, NKL ve BN gruplarında azalma tespit edilmiştir. Doğum sonrası 1. hafta en düşük kolesterol konsantrasyonu BKL grubunda (77,5 mg/dl), en yüksek ise BN grubunda (109,00 mg/dl) görülmüş olup BKL grubuna göre K, B ve BN gruplarında artış tespit edilmiştir (Tablo 4.3., Grafik 3).

Kanda kolesterol konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında N, B, K, KL ve BN gruplarında anlamlı ($p<0,05$) bir fark belirlenmişken BKL ve NKL gruplarında ise bu yönde bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.3., Grafik 3). BKL grubu haricindeki diğer tüm gruplarda en düşük kolesterol konsantrasyonu doğumda, BKL grubunda ise doğum sonrası 1. haftada tespit edilmiştir. NKL grubu haricindeki diğer tüm gruplarda en yüksek kolesterol konsantrasyonu doğum sonrası 3. haftada, NKL grubunda ise doğum sonrası 2. haftada tespit edilmiştir. K ve BKL gruplarında doğum öncesi 3. haftadan doğuma kadar rakamsal olarak kademeli bir düşüş tespit edilmiştir. NKL haricindeki diğer tüm gruplarda doğum sonrasında haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış belirlenmiştir. Ayrıca N grubunda belirlenen bu artış önemli düzeyde ($p<0,05$) bulunmuştur. Bununla birlikte K, N, KL gruplarında doğum sonrası 2. haftada başlayan 3. haftada devam eden önemli düzeyde bir artış tespit edilmiştir (Tablo 4.3., Grafik 3).

Tablo 4.1. Kolesterol konsantrasyonları (mg/dl)

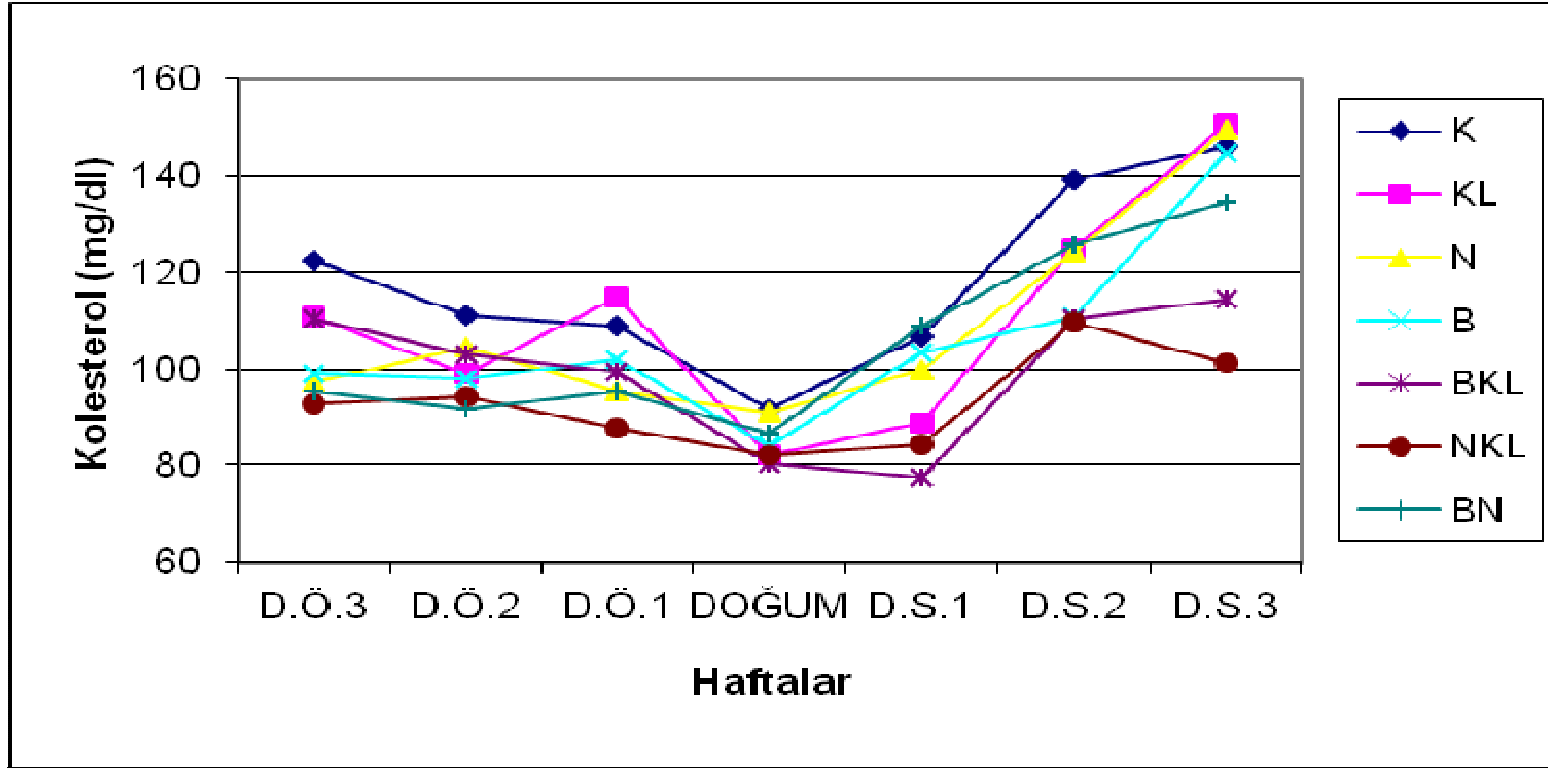
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	122,33±5,57 ^{ABa}	111,00±5,56 ^{BC}	109,00±4,59 ^{BC}	91,83±7,50 ^C	106,50±7,36 ^{BCa}	139,00±12,96 ^A	146,17±15,00 ^A	0,002
KL	110,50±5,54 ^{BCab}	99,00±5,15 ^{BC}	114,83±10,01 ^{BC}	82,17±5,99 ^C	88,67±8,85 ^{Cab}	124,83±14,96 ^{AB}	150,50±15,78 ^A	0,001
N	97,33±8,39 ^{Cb}	104,33±6,28 ^{BC}	95,17±4,19 ^C	91,00±6,35 ^C	99,67±7,71 ^{Cab}	124,33±9,41 ^B	149,33±5,67 ^A	0,000
B	98,83±7,57 ^{BCb}	98,00±5,19 ^{BC}	101,83±7,18 ^{BC}	84,00±8,45 ^C	103,50±10,03 ^{BCa}	110,50±10,65 ^B	144,80±10,68 ^A	0,001
BKL	110,17±6,33 ^{ab}	103,17±6,61	99,50±6,83	80,50±3,83	77,50±6,92 ^b	110,17±12,53	114,33±18,09	0,061
NKL	92,83±5,58 ^b	94,17±5,27	87,67±4,43	82,33±4,70	84,33±6,24 ^{ab}	109,50±14,75	101,00±10,85	0,257
BN	95,33±3,66 ^{Cb}	91,83±3,85 ^{CD}	95,17±4,06 ^{CD}	86,67±4,01 ^D	109,00±6,29 ^{BCa}	125,50±7,30 ^{AB}	134,33±9,43 ^A	0,000
P	0,02	0,237	0,073	0,695	0,042	0,554	0,054	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 3 Kolesterol düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda LDL konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta, doğum öncesi 2. hafta, doğum sonrası 1. ve 3. haftalarda farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.4., Grafik 4.). Doğum öncesi 3. hafta kanda en düşük LDL konsantrasyonu NKL grubunda (14,7 mg/dl), en yüksek ise K grubunda (25,08 mg/dl) görülmüş olup K grubuna göre N, B, BKL, NKL, BN gruplarında LDL konsantrasyonunun önemli ($p<0,05$) düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Doğum öncesi 2. hafta kanda en düşük LDL konsantrasyonu BKL grubunda (9,93 mg/dl), en yüksek ise K grubunda (20,37 mg/dl) görülmüş olup K grubuna göre B, BKL, NKL ve BN gruplarında LDL konsantrasyonunun önemli ($p<0,05$) düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca LDL konsantrasyonunun BKL, KL ve N grupları arasında önemli ($p<0,05$) bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Doğum sonrası 1. hafta kanda en düşük LDL konsantrasyonu BKL grubunda (6,25 mg/dl), en yüksek ise K grubunda (10,32 mg/dl) görülmüş olup K grubuna göre KL, BKL ve NKL gruplarında LDL konsantrasyonunun önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca BKL grubunda LDL konsantrasyonunun BN grubuna göre önemli düzeyde düşük kaldığı görülmüştür. Doğum sonrası 3. hafta kanda en düşük LDL konsantrasyonu NKL grubunda (12,25 mg/dl), en yüksek ise KL grubunda (23,08 mg/dl) görülmüş olup KL grubuna göre BKL ve NKL gruplarında LDL konsantrasyonunun önemli düzeyde ($p<0,05$) azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca N grubuna göre NKL grubunda LDL konsantrasyonunun önemli düzeyde ($p<0,05$) düşük kaldığı görülmüştür (Tablo 4.4., Grafik 4.).

Kanda LDL konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Doğum öncesi LDL konsantrasyonunda N, KL ve BKL gruplarında dalgalanma, B, K, BN ve NKL gruplarında ise haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir düşüş tespit edilmiştir. LDL konsantrasyonunda bütün gruplarda doğumun gerçekleştiği günde belirgin bir düşüş tespit edilmiş olup K, B, KL, BKL ve BN gruplarında bu düşüş anlamlı ($p<0,05$) düzeyde iken N ve NKL gruplarında rakamsal olarak tespit edilmiştir. Doğum sonrası birinci hafta N ve KL gruplarında rakamsal bir düşüş görülmüşken diğer gruplarda bunun tersine rakamsal bir artış görülmüştür. Doğum sonrası birinci haftadan itibaren bütün gruplarda LDL konsantrasyonu haftalar

ilerledikçe rakamsal olarak artış göstermiştir. Tüm gruplarda doğum sonrası 1. hafta ile doğum sonrası 3. hafta arasında önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık bulunması da bu artışın diğer bir göstergesidir. Çalışmada en düşük LDL konsantrasyonu BKL grubunda (5,72 mg/dl) doğumun gerçekleştiği gün, en yüksek ise K grubunda (25,09 mg/dl) Doğum öncesi 3. hafta görülmüştür (Tablo 4.4., Grafik 4.).

Tablo 4.2. Kontrol LDL konsantrasyonları (mg/dl)

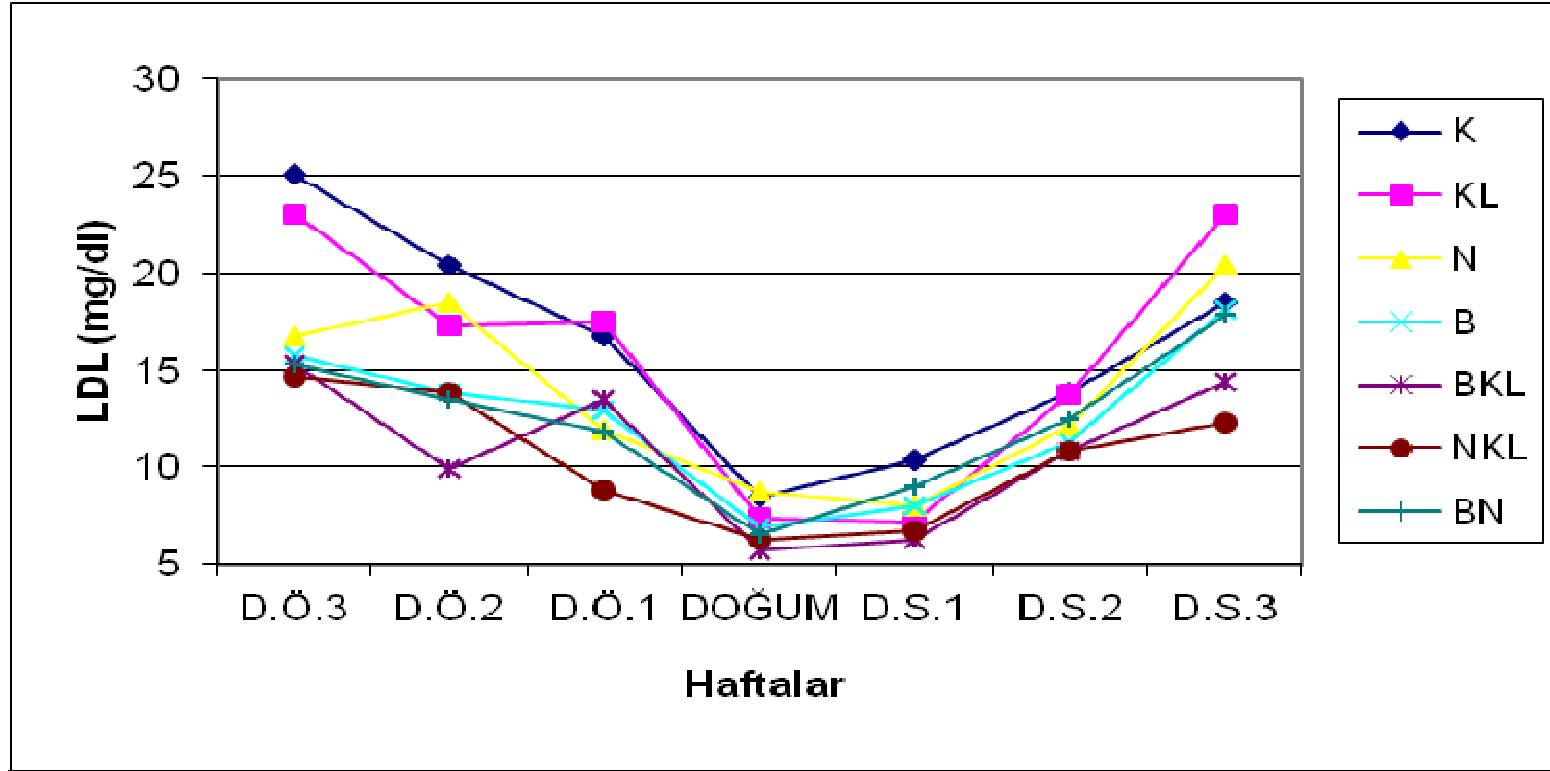
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	25,08±2,30 ^{Aa}	20,37±2,42 ^{ABa}	16,73±1,56 ^{BC}	8,42±0,80 ^D	10,32 ±0,75 ^{Da}	13,87±1,50 ^{CD}	18,52 ±2,66 ^{BCabc}	0,000
KL	23,07±2,13 ^{Aab}	17,30±2,14 ^{ABab}	17,50±2,61 ^{AB}	7,33±1,38 ^C	7,13±0,80 ^{Cbc}	13,78±1,54 ^B	23,08±3,22 ^{Aa}	0,000
N	16,73±2,38 ^{ABbc}	18,47±2,43 ^{Aab}	11,90±1,74 ^{BC}	8,68±1,17 ^C	8,03±0,86 ^{Cabc}	12,12±1,23 ^{BC}	20,45±14,62 ^{Aab}	0,000
B	15,77±2,22 ^{ABc}	13,83±1,14 ^{ABbc}	12,92±0,9 ^B	6,85±0,89 ^C	8,02±1,09 ^{Cabc}	11,25±1,71 ^{BC}	18,17±1,86 ^{Aabc}	0,000
BKL	15,33±2,30 ^{Ac}	9,93±1,29 ^{ABc}	13,45±3,09 ^A	5,72±0,62 ^B	6,25±0,61 ^{Bc}	10,80±1,44 ^{AB}	14,37±2,54 ^{Abc}	0,004
NKL	14,70±1,81 ^{Ac}	13,87±1,69 ^{Abc}	8,77±0,89 ^{BCD}	6,23±0,56 ^D	6,70±0,53 ^{CDbc}	10,83±2,14 ^{ABC}	12,25±1,41 ^{ABc}	0,000
BN	15,30±2,28 ^{ABc}	13,50±1,76 ^{ABCbc}	11,87±1,98 ^{BC}	6,55±0,57 ^D	9,03±0,87 ^{CDab}	12,43±1,08 ^{BC}	17,85±1,48 ^{Aabc}	0,000
P	0,006	0,008	0,057	0,213	0,017	0,659	0,042	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 4 LDL düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda HDL konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında sadece doğum sonrası 3. hafta önemli ($p<0,05$) bir farklılık belirlenmiştir. En düşük HDL konsantrasyonu NKL grubunda (80,65 mg/dl), en yüksek ise N grubunda (114,13 mg/dl) görülmüş olup K, N, B, KL ve BN gruplarına göre NKL grubunda HDL konsantrasyonunun önemli ($p<0,05$) düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5., Grafik 5).

Kanda HDL konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; K, N, KL ve BN gruplarında önemli ($p<0,05$) bir fark görülmüştür. B, BKL ve NKL gruplarında ise bu yönde bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.5., Grafik 5). K grubu haricindeki gruplarda doğum öncesinde dalgalanma, doğum sonrasında ise haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış görülmüştür. K grubunda ise doğum öncesinde haftalar ilerledikçe kademeli bir azalma, doğum sonrasında ise dalgalanma görülmüştür. K grubunda en düşük HDL konsantrasyonu doğumda (82,05 mg/dl) en yüksek ise doğum sonrası 3. hafta (106,10 mg/dl) tespit edilmiştir. N grubunda en düşük HDL konsantrasyonu doğumdan önceki 1. hafta (76,80 mg/dl) en yüksek ise doğum sonrası 3. hafta (114,13 mg/dl) tespit edilmiştir. KL grubunda en düşük HDL konsantrasyonu doğumda (73,90 mg/dl) en yüksek ise doğum sonrası 3. hafta (109,27 mg/dl) tespit edilmiştir. BN grubunda en düşük HDL konsantrasyonu doğum öncesi 2. hafta (72,35 mg/dl) en yüksek ise doğum sonrası 3. hafta (104,73 mg/dl) tespit edilmiştir. Çalışmadaki en düşük HDL konsantrasyonu BKL grubunda (64,10 mg/dl) doğum sonrası 1. hafta, en yüksek ise N grubunda (114,13 mg/dl) doğum sonrası 3. hafta görülmüştür (Tablo 4.5., Grafik 5).

Tablo 4.3. HDL konsantrasyonları (mg/dl)

GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	95,12±3,04 ^{ABC}	89,47±3,79 ^{BC}	87,05±4,23 ^{BC}	82,05±5,69 ^C	89,70±8,23 ^{BC}	111,48±9,31 ^A	106,10±7,87 ^{ABab}	0,027
KL	88,90±4,06 ^{AB}	75,30±3,01 ^B	90,32±7,77 ^{AB}	73,90±5,43 ^B	75,23±7,69 ^B	98,00±10,81 ^A	109,27±7,10 ^{Aab}	0,000
N	83,12±6,79 ^{BC}	86,23±5,07 ^{BA}	76,80±2,94 ^C	79,35±5,01 ^C	83,75±6,35 ^{BC}	99,87±79,60 ^{AB}	114,13±4,07 ^{Aab}	0,006
B	82,55±5,87	80,80±6,68	81,68±6,65	75,32 ±6,05	87,07±8,76	89,10±8,40	107,63±6,21 ^{ab}	0,000
BKL	92,70±5,02	80,17±6,74	81,62±6,14	68,22±4,20	64,10±6,09	85,05±7,92	92,70±10,60 ^{bc}	0,068
NKL	76,70±5,68	73,73±6,47	72,72±3,96	72,00±4,48	71,70±5,86	89,02±10,95	80,65±7,31 ^c	0,522
BN	79,02±2,38 ^B	72,35±2,27 ^B	79,87±2,49 ^B	76,90±3,48 ^B	86,13±6,02 ^B	100,80±6,02 ^A	104,73±8,06 ^{Aab}	0,000
P	0,094	0,190	0,289	0,536	0,130	0,414	0,028	

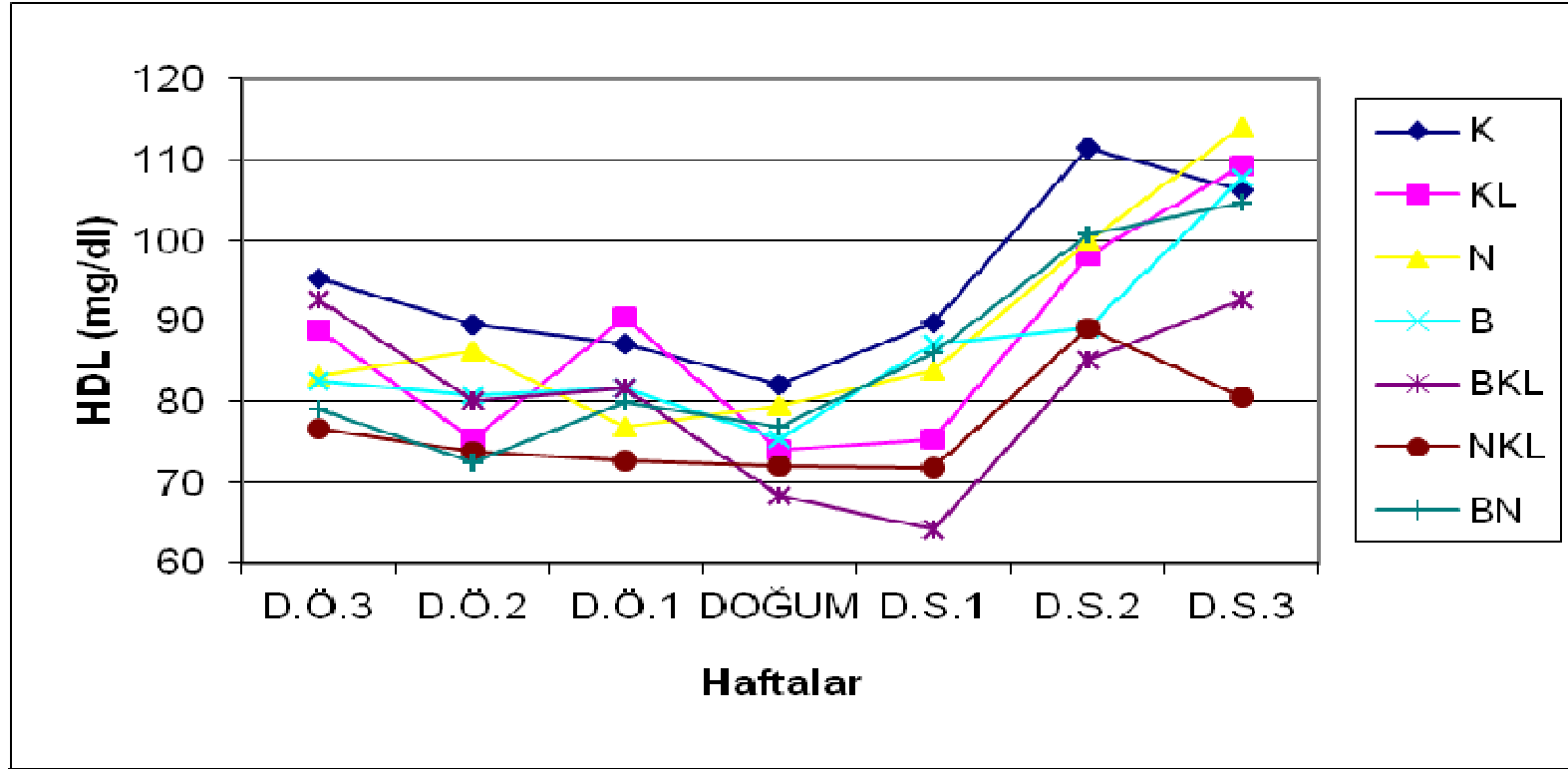
p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2.

hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 5 HDL düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda VLDL konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.6., Grafik 6).

VLDL konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli bir fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.6., Grafik 6). Doğum öncesinde BKL grubunda haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir azalma görülmüştür. BN grubunda ise doğum öncesinde haftalar ilerledikçe önemli düzeyde ($p<0,05$) bir azalma tespit edilmiştir. BKL grubunda rakamsal olarak bu kademeli azalma doğum sonrasındaki haftalarda da devam etmişken, diğer gruplarda dalgalanma tespit edilmiştir. Tüm gruplarda doğumda önemli düzeyde ($p<0,05$) düşüş görülmüştür. Çalışmadaki en düşük VLDL konsantrasyonu K grubunda (0,97 mg/dl) doğum sonrası 2.hafta, en yüksek ise BKL grubunda (5,2 mg/dl) doğum öncesi 3. hafta görülmüştür (Tablo 4.6., Grafik 6).

Tablo 4.4. VLDL konsantrasyonları (mg/dl)

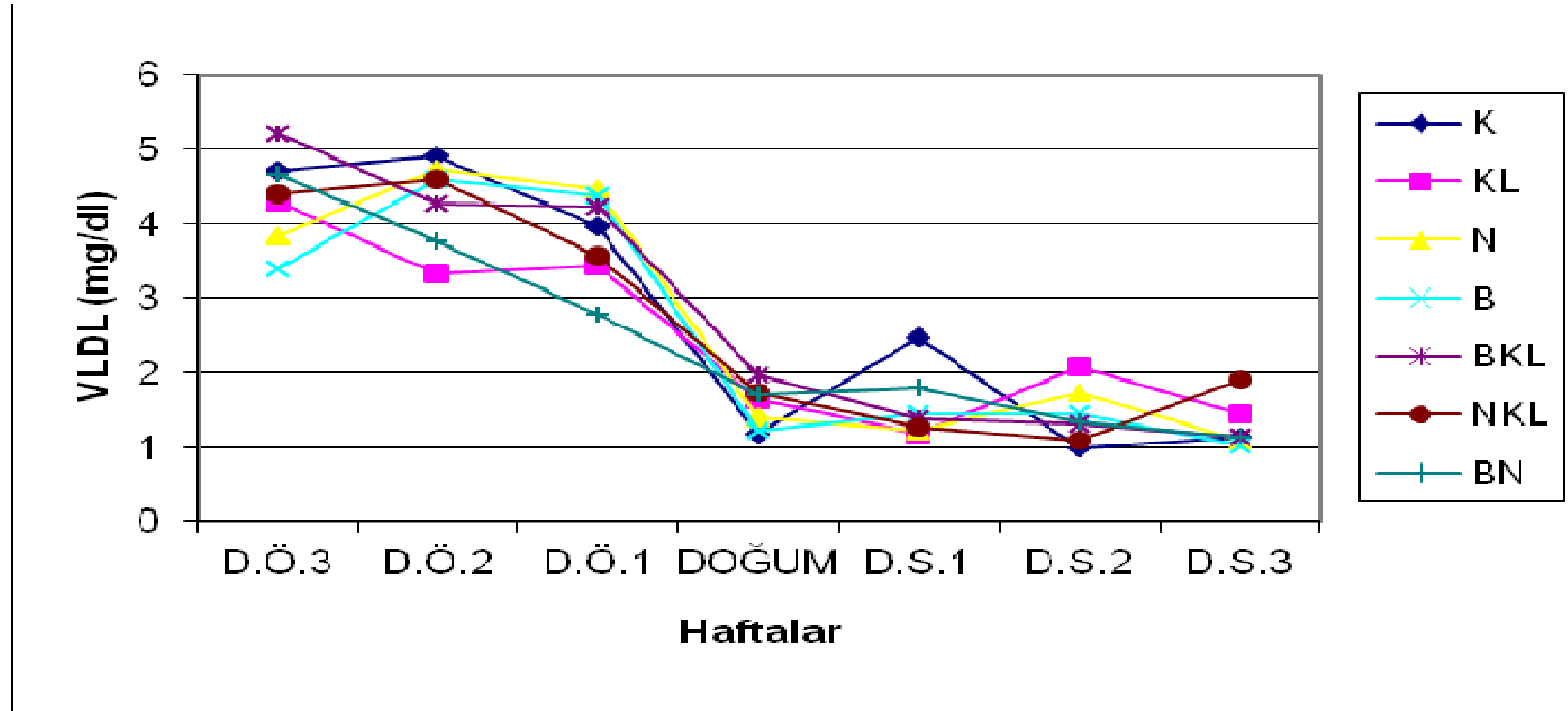
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	4,70±0,26 ^A	4,90±0,39 ^A	3,97±0,64 ^A	1,17±0,09 ^B	2,47±0,97 ^B	0,97±0,10 ^B	1,13±0,15 ^B	0,000
KL	4,30±0,43 ^A	3,33±0,37 ^{AB}	3,43±0,50 ^A	1,63±0,24 ^C	1,17±0,09 ^C	2,07±0,72 ^{BC}	1,43±0,44 ^C	0,000
N	3,83±0,32 ^A	4,73±0,49 ^A	4,47±0,43 ^A	1,40±0,0 ^B	1,23±0,15 ^B	1,73±0,51 ^B	1,10±0,04 ^B	0,000
B	3,40±0,79 ^A	4,60±0,50 ^A	4,37±0,28 ^A	1,23±0,15 ^B	1,43±0,16 ^B	1,43±0,18 ^B	1,03±0,24 ^B	0,000
BKL	5,20±1,00 ^A	4,27±0,82 ^A	4,23±0,65 ^A	1,97±0,56 ^B	1,37±0,12 ^B	1,30±0,12 ^B	1,13±0,08 ^B	0,000
NKL	4,40±0,16 ^A	4,60±0,48 ^A	3,57±0,57 ^A	1,73±0,36 ^B	1,27±0,12 ^B	1,10±0,04 ^B	1,90±0,57 ^B	0,000
BN	4,67±0,20 ^A	3,77±0,30 ^B	2,77±0,43 ^C	1,70±0,21 ^D	1,80±0,27 ^D	1,33±0,11 ^D	1,13±0,16 ^D	0,000
P	0,332	0,304	0,253	0,306	0,380	0,164	0,942	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 6 VLDL düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda TG konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.7., Grafik 7).

TG konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli ($p<0,05$) bir farklılık görülmüştür (Tablo 4.7., Grafik 7) BN grubunda doğum öncesi 3. hafta en yüksek düzeyde olan TG konsantrasyonu haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir şekilde azalmış ve doğum sonrası 3. hafta en düşük düzeye (5,67 mg/dl) ulaşmıştır BN grubunda belirlenen bu kademeli düşüş doğum öncesindeki haftalarda anlamlı ($p<0,05$) düzeyde tespit edilmiştir. Tüm gruplarda doğumda önemli düzeyde ($p<0,05$) düşüş görülmüştür. Çalışmadaki en düşük TG konsantrasyonu K grubunda (4,83 mg/dl) doğum sonrası 2. hafta, en yüksek ise yine K grubunda (24,5 mg/dl) doğum öncesi 2. hafta tespit edilmiştir (Tablo 4.7., Grafik 7).

Tablo 4.7. Trigliserit konsantrasyonları (mg/dl)

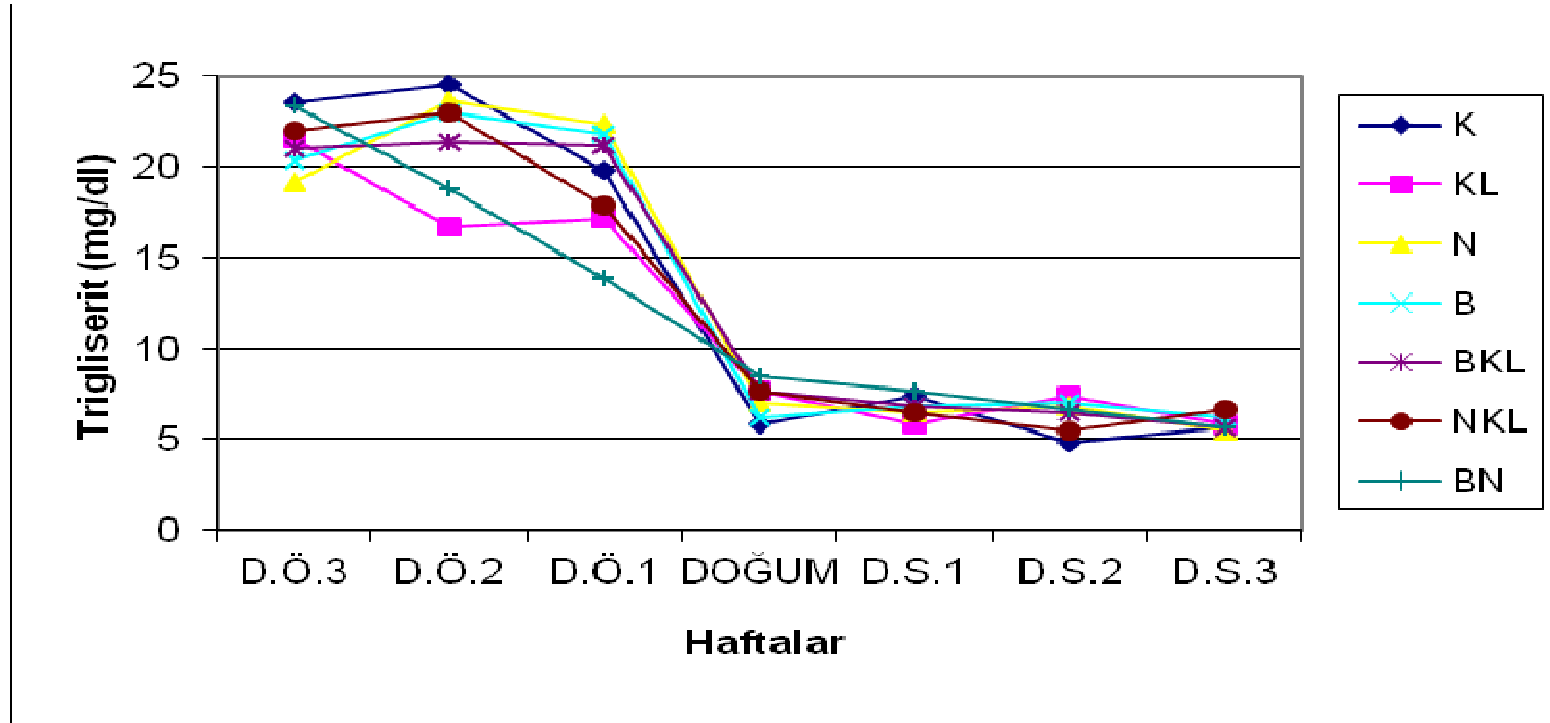
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	23,50±1,33 ^A	24,50±1,97 ^A	19,83±3,21 ^A	5,83±0,47 ^C	7,33±0,76 ^B	4,83±0,54 ^{BC}	5,67±0,76 ^{BC}	0,000
KL	21,50±2,17 ^A	16,67±1,85 ^B	17,17±2,54 ^{AB}	7,67±0,80 ^C	5,83±0,47 ^C	7,33±0,88 ^C	5,83 ±0,98 ^B	0,000
N	19,17±1,62 ^B	23,67±2,45 ^A	22,33±2,15 ^{AB}	7,00±0,44 ^C	6,50 ±0,56 ^C	6,83 ±0,94 ^C	5,50±0,22 ^C	0,000
B	20,33±2,20 ^A	23,00±2,52 ^A	21,83±1,40 ^A	6,17±0,79 ^B	6,83 ±0,54 ^B	7,00 ±0,81 ^B	6,17 ±0,70 ^B	0,000
BKL	21,00±1,69 ^A	21,33±4,14 ^A	21,17±3,29 ^A	7,67±1,08 ^B	6,83±0,60 ^B	6,50±0,61 ^B	5,67±0,42 ^B	0,000
NKL	22,00 ^{AB} ±0,81	23,00 ^A ±2,43	17,83 ^B ±2,89	7,67±0,98 ^C	6,50±0,50 ^C	5,50±0,22 ^C	6,67±1,08 ^C	0,000
BN	23,33±1,02 ^A	18,83±1,53 ^B	13,83±2,18 ^C	8,50±1,05 ^D	7,67 ±0,49 ^D	6,67±0,55 ^D	5,67±0,80 ^D	0,000
P	0,491	0,304	0,253	0,306	0,380	0,164	0,942	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, Z, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 7 Trigliserit düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda Glikoz konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta, doğum öncesi 1. hafta ve doğum sonrası 1. hafta farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.8., Grafik 8). Doğum öncesi 3. hafta en düşük glikoz konsantrasyonu BKL grubunda (48,5 mg/dl), en yüksek ise K grubunda (59,33 mg/dl) belirlenmiş olup K grubuna göre N ve BKL gruplarında glikoz düzeyi önemli ($p<0,05$) düzeyde azalmıştır. Ayrıca glikoz düzeyinin NKL ve BKL grupları arasında önemli ($p<0,05$) bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Doğum öncesi 1. hafta en düşük glikoz konsantrasyonu KL grubunda (42,00 mg/dl) en yüksek ise BN grubunda (60,67 mg/dl) belirlenmiş olup K ve KL gruplarına göre BN grubunda glikoz konsantrasyonunda önemli ($p<0,05$) düzeyde artış tespit edilmiştir. Ayrıca glikoz konsantrasyonunun N, B, NKL, BKL, BN gruplarına göre KL grubunda önemli ($p<0,05$) düzeyde düşük kaldığı tespit edilmiştir. Doğum sonrası 1. hafta ise en düşük glikoz konsantrasyonu BKL grubunda (23,33 mg/dl), en yüksek K grubunda (38,00 mg/dl) belirlenmiş olup K grubuna göre N, KL, BKL ve BN gruplarında glikoz konsantrasyonunun önemli ($p<0,05$) düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca glikoz konsantrasyonunun NKL, B ve K gruplarına göre BKL grubunda önemli ($p<0,05$) düzeyde düşük kaldığı tespit edilmiştir BKL grubunda kanda glikoz düzeyinin doğum öncesi 3. hafta, doğum sonrası birinci hafta ve doğum sonrası 3. hafta tüm gruplar arasında en düşük değere sahip olması dikkat çekicidir (Tablo 4.8.).

Glikoz konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli düzeyde bir fark görülmüştür ($p<0,05$). KL grubunda glikoz konsantrasyonunda doğum öncesinde haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir azalma, doğum sonrasında ise yine haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış tespit edilmiştir. Tüm gruplarda doğum sonrası 1. hafta önemli düzeyde ($p<0,05$) bir düşüş tespit edilmiştir. Doğumda NKL grubunda glikoz düzeyi diğer haftalara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Çalışmadaki en düşük glikoz konsantrasyonu BKL grubunda (23,33 mg/dl) doğum sonrası 1. ve 3. haftalarda, en yüksek ise NKL grubunda (66,83 mg/dl) doğumun gerçekleştiği gün tespit edilmiştir (Tablo 4.7., Grafik 7).

Tablo 4.8. Glikoz konsantrasyonları (mg/dl)

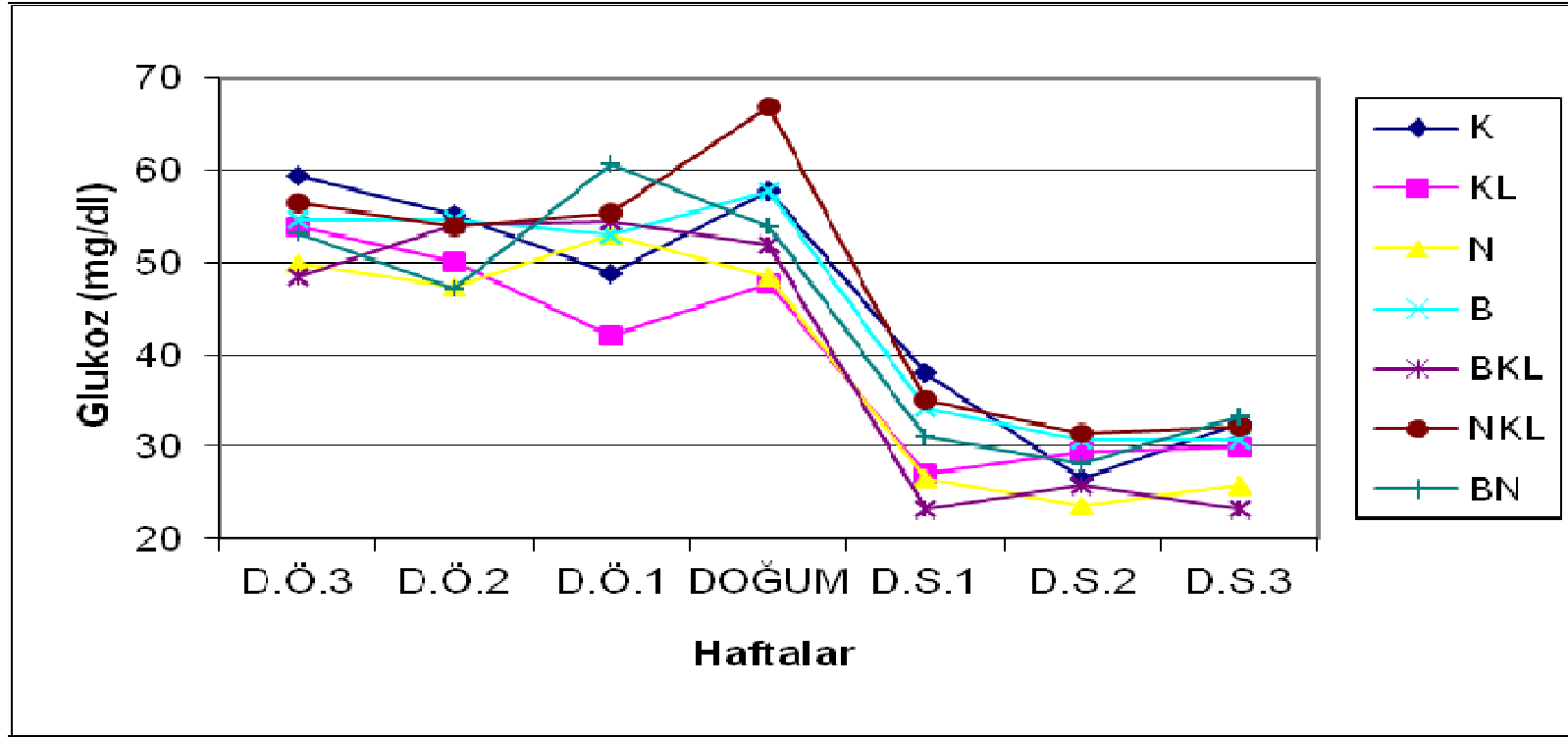
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	59,33±1,78 ^{Aa}	55,17±2,88 ^A	48,83±2,49 ^{ABbc}	57,83±5,82 ^A	38,00±1,50 ^{BCa}	26,50±5,69 ^C	32,50±4,02 ^C	0,000
KL	53,83±2,34 ^{Aabc}	50,17±1,99 ^{AB}	42,00±3,81 ^{Bc}	47,67±3,72 ^{AB}	27,00±2,60 ^{Cbc}	29,50±5,72 ^C	30,00±3,34 ^C	0,000
N	49,83±2,00 ^{Abc}	47,33±2,40 ^A	53,00±2,23 ^{Aab}	48,50±3,57 ^A	26,50±3,35 ^{Bbc}	23,67±3,04 ^B	25,83±2,42 ^B	0,000
B	54,67±3,37 ^{Aabc}	54,67±3,12 ^A	53,00±2,86 ^{Aab}	57,67±4,55 ^A	34,17±3,87 ^{Bab}	30,67±5,45 ^B	30,67±3,16 ^B	0,000
BKL	48,50±1,52 ^{Ac}	54,17±5,37 ^A	54,50±3,23 ^{Aab}	52,00±4,50 ^A	23,33±1,81 ^{Bc}	25,83±3,46 ^B	23,33±1,70 ^B	0,000
NKL	56,50±2,86 ^{Bab}	53,83±2,13 ^B	55,33±2,53 ^{Bab}	66,83±4,62 ^A	35,17±2,05 ^{Cab}	31,50±5,11 ^C	32,17±2,46 ^C	0,000
BN	53,17±1,16 ^{ABabc}	47,17±1,51 ^B	60,67±2,71 ^{Aa}	54,00±3,48 ^{AB}	31,17±2,18 ^{Cbc}	28,17±2,83 ^C	33,33±4,44 ^C	0,000
P	0,03	0,263	0,003	0,061	0,003	0,894	0,261	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 8 Glikoz düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda NEFA konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.9., Grafik 9).

NEFA konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli bir fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.9., Grafik 9). Tüm gruplarda NEFA düzeyi doğum öncesinden doğuma kadar önemli bir farklılık göstermemiştir ancak doğumda tüm gruplarda önemli ($p<0,05$) düzeyde bir artış tespit edilmiştir (Tablo 4.9., Grafik 9). K, N ve B gruplarında doğum sonrası 1. hafta önemli ($p<0,05$) düzeyde bir artış belirlenmiştir (Tablo 4.9., Grafik 9). BN grubunda doğum sonrasında haftalar ilerledikçe anlamlı ($p<0,05$) bir şekilde kademeli bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.9., Grafik 9). K ve N gruplarında doğum sonrasında 2. hafta; B, KL ve BKL gruplarında ise doğum sonrası 3. hafta önemli ($p<0,05$) düzeyde bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.9., Grafik 9). Çalışmadaki en düşük NEFA konsantrasyonu KL grubunda (0,13 mmol/L) Doğum öncesi 2. hafta, en yüksek ise BN grubunda (0,72 mmol/L) doğum sonrası 1. hafta görülmüştür (Tablo 4.9., Grafik 9).

Tablo 4.9. Kontrol NEFA konsantrasyonları

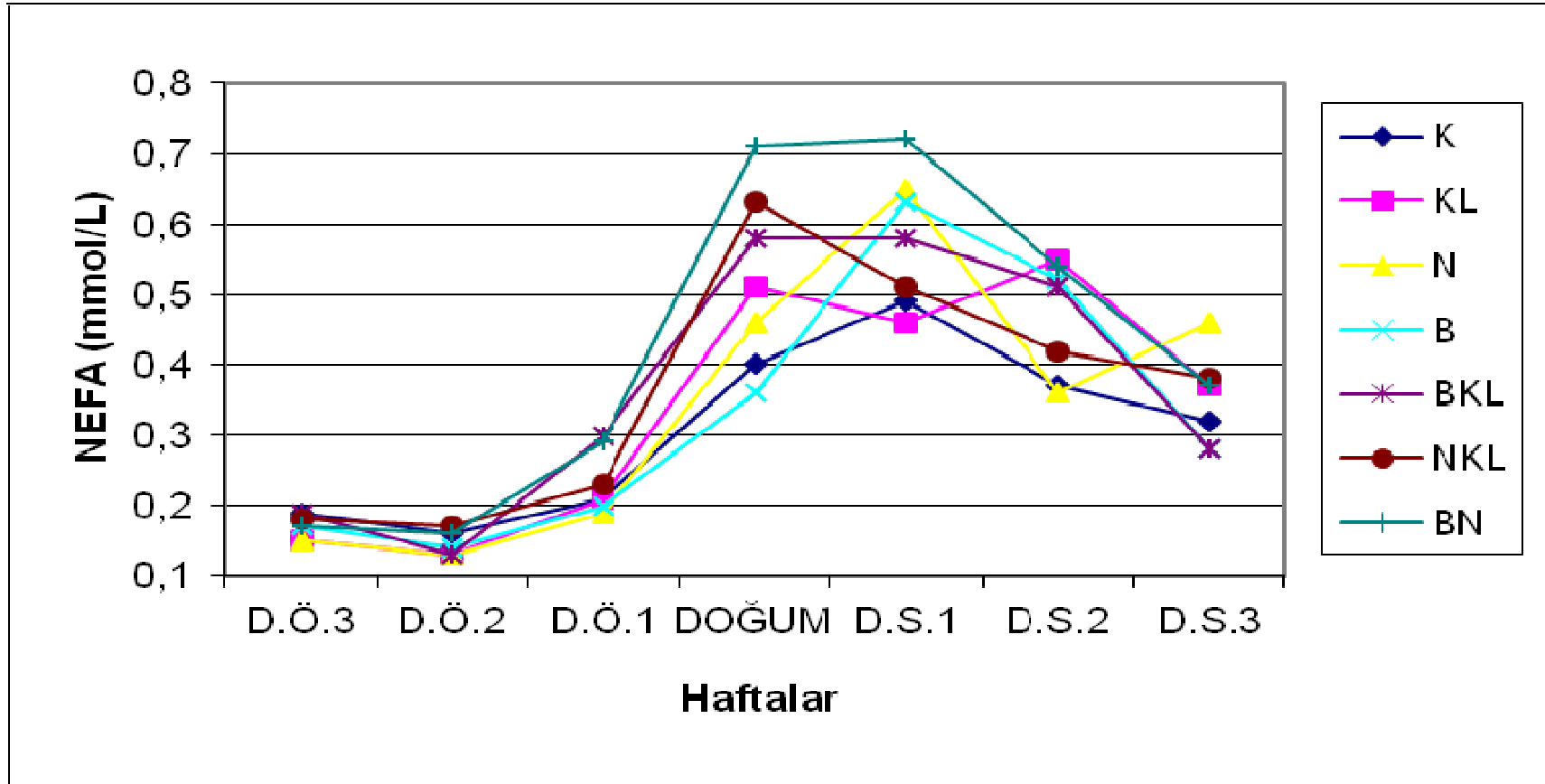
GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P
K	0,19±0,02 ^{CD}	0,16±0,01 ^D	0,21±0,02 ^{CD}	0,40±0,06 ^B	0,49±0,08 ^A	0,37±0,03 ^B	0,32±0,48 ^{BC}	0,000
KL	0,15±0,01 ^C	0,13±0,08 ^C	0,21±0,02 ^C	0,51±0,06 ^{AB}	0,46±0,04 ^{AB}	0,55±0,12 ^A	0,37±0,06 ^B	0,000
N	0,15±0,01 ^C	0,13±0,01 ^C	0,19±0,04 ^C	0,46±0,06 ^B	0,65±0,05 ^A	0,36±0,06 ^B	0,46±0,03 ^B	0,000
B	0,17±0,02 ^C	0,14±0,01 ^C	0,20±0,02 ^C	0,36±0,05 ^B	0,63±0,08 ^A	0,52±0,06 ^A	0,28±0,01 ^{BC}	0,000
BKL	0,19±0,02 ^B	0,13±0,01 ^B	0,30±0,04 ^B	0,58±0,11 ^A	0,58±0,06 ^A	0,51±0,03 ^A	0,28±0,01 ^B	0,000
NKL	0,18±0,02 ^D	0,17±0,01 ^D	0,23±0,05 ^{CD}	0,63±0,09 ^A	0,51±0,05 ^{AB}	0,42±0,03 ^B	0,38±0,04 ^{BC}	0,000
BN	0,17±0,01 ^D	0,16±0,02 ^D	0,29±0,03 ^{CD}	0,71±0,10 ^A	0,72±0,07 ^A	0,54±0,05 ^B	0,37±0,05 ^C	0,000
P	0,734	0,423	0,257	0,309	0,113	0,112	0,075	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 HFT : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 9 NEFA düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta,

D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Kanda BHBA konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında Doğum öncesi 3. hafta alınan kan örnekleri haricindeki ($p<0,05$) haftalarda önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.10., Grafik 10). Doğum öncesi 3. hafta en düşük BHBA konsantrasyonu N grubunda (0,13 mmol/L), en yüksek ise B grubunda (0,27 mmol/L) tespit edilmiş olup B grubuna göre N grubunda BHBA konsantrasyonunun önemli ($p<0,05$) düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.10., Grafik 10).

BHBA konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; B, N, KL, BKL ve BN gruplarında önemli bir fark görülmüştür ($p<0,05$). K ve NKL gruplarında ise bu yönde bir farklılık görülmemiştir. Doğum öncesinden doğuma kadar N, BKL ve KL gruplarında haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış tespit edilmiştir. N, B, KL, BN, K grubunda doğum öncesi 1. hafta rakamsal bir artış belirlenmiştir. B, N, KL, BKL ve BN gruplarında doğum sonrası 1. hafta BHBA konsantrasyonunda önemli ($p<0,05$) düzeyde bir artış tespit edilmiştir. Ancak doğum sonrası 2. hafta B, N, BKL ve BN gruplarında BHBA konsantrasyonu önemli ($p<0,05$) düzeyde düşmüştür. Çalışmadaki en düşük BHBA konsantrasyonu N grubunda (0,13 mmol/L) doğum öncesi 3. hafta, en yüksek ise B grubunda (0,56 mmol/L) doğum sonrası 1. hafta tespit edilmiştir (Tablo 4.10., Grafik 10).

Tablo 4.10. BHBA konsantrasyonları (mmol/L)

GRUPLAR	D.Ö. 3 HFT	D.Ö. 2 HFT	D.Ö. 1 HFT	DOĞUM	D.S. 1 HFT	D.S. 2 HFT	D.S. 3 HFT	P.
K	0,17±0,02 ^b	0,17±0,02	0,37±0,04	0,15±0,01	0,20±0,03	0,26±0,05	0,35±0,09	0,357
KL	0,17±0,03 ^{Bb}	0,21±0,03 ^B	0,24±0,04 ^{AB}	0,15±0,03 ^B	0,42±0,07 ^A	0,31±0,07 ^{AB}	0,41±0,10 ^A	0,013
N	0,13±0,02 ^{Bbc}	0,17±0,03 ^B	0,25±0,03 ^B	0,15±0,01 ^B	0,55±0,18 ^A	0,20±0,05 ^B	0,35±0,07 ^{AB}	0,011
B	0,27±0,01 ^{BCa}	0,17±0,02 ^{BC}	0,37±0,04 ^{AB}	0,14±0,04 ^C	0,56±0,13 ^A	0,24±0,06 ^{BC}	0,29±0,08 ^{BC}	0,003
BKL	0,17±0,01 ^{Bb}	0,23±0,04 ^B	0,28±0,06 ^{AB}	0,17±0,02 ^B	0,47±0,14 ^A	0,15±0,04 ^B	0,29±0,01 ^{AB}	0,016
NKL	0,18±0,04 ^b	0,28±0,00	0,21±0,05	0,17±0,03	0,30±0,04	0,15±0,06	0,20±0,08	0,351
BN	0,15±0,02 ^{Bb}	0,26±0,02 ^B	0,24±0,04 ^B	0,21±0,04 ^B	0,47±0,14 ^A	0,18±0,04 ^B	0,20±0,03 ^B	0,031
P	0,036	0,055	0,098	0,813	0,323	0,380	0,423	

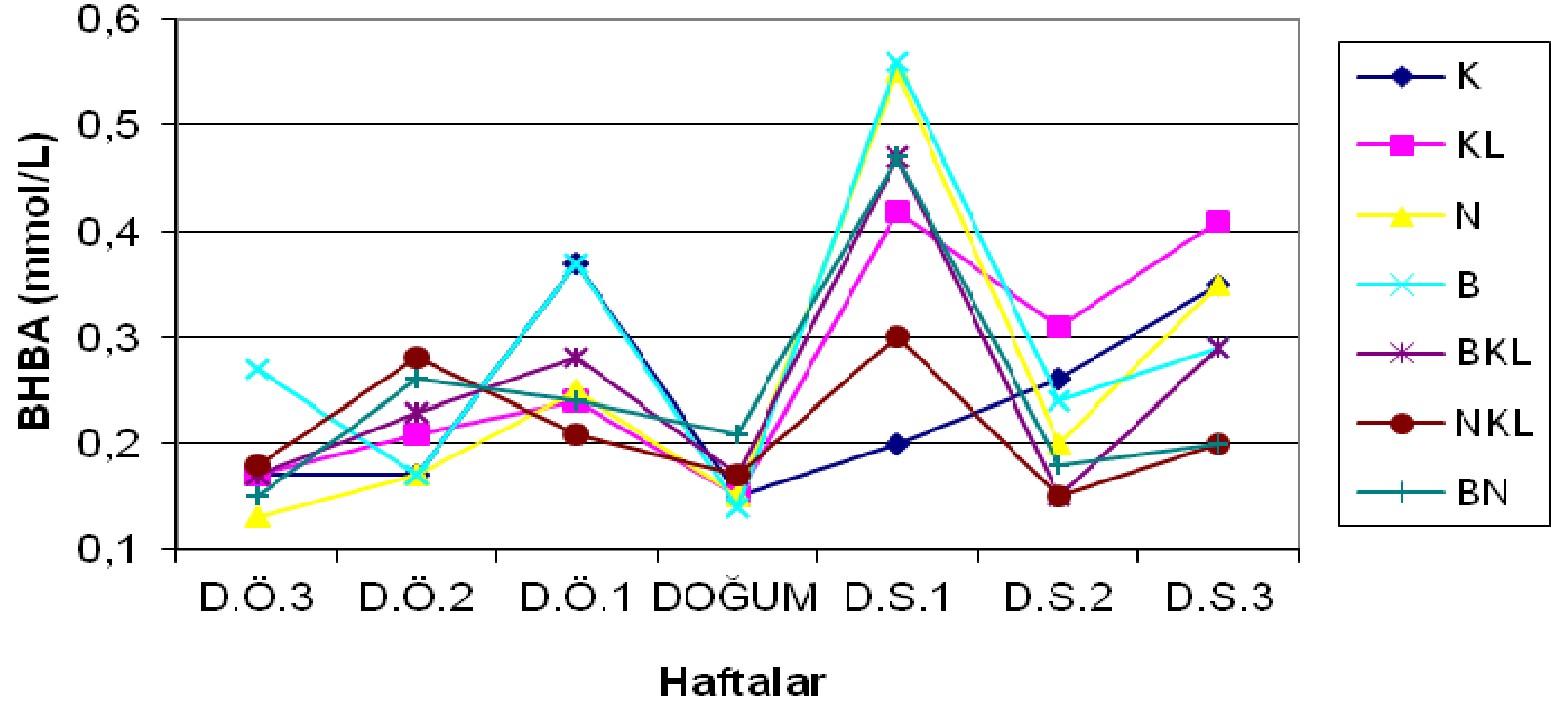
p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 HFT : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 HFT : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö.1: Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1 HFT: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 HFT: Doğum sonrası 2. hafta,

D.S. 3 HFT: Doğum sonrası 3. hafta



Grafik 10. BHBA düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

D.Ö. 3 : Doğum öncesi 3. hafta, D.Ö. 2 : Doğum öncesi 2. hafta, D.Ö. 1 : Doğum öncesi 1. hafta, D.S. 1: Doğum sonrası 1. hafta, D.S. 2 Doğum sonrası 2. hafta, D.S. 3: Doğum sonrası 3. hafta

Günlük süt veriminin, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.11., Grafik 11).

Günlük süt veriminin haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; N, KL, BKL ve NKL gruplarında önemli bir farklılık görülmüştür ($p < 0,05$) (Tablo 4.11., Grafik 11). K, B ve BN gruplarında ise bu yönde bir farklılık görülmemiş, tüm gruplarda günlük süt veriminde beklenildiği gibi haftalar ilerledikçe kademeli bir artış görülmüştür (Tablo 4.11., Grafik 11).

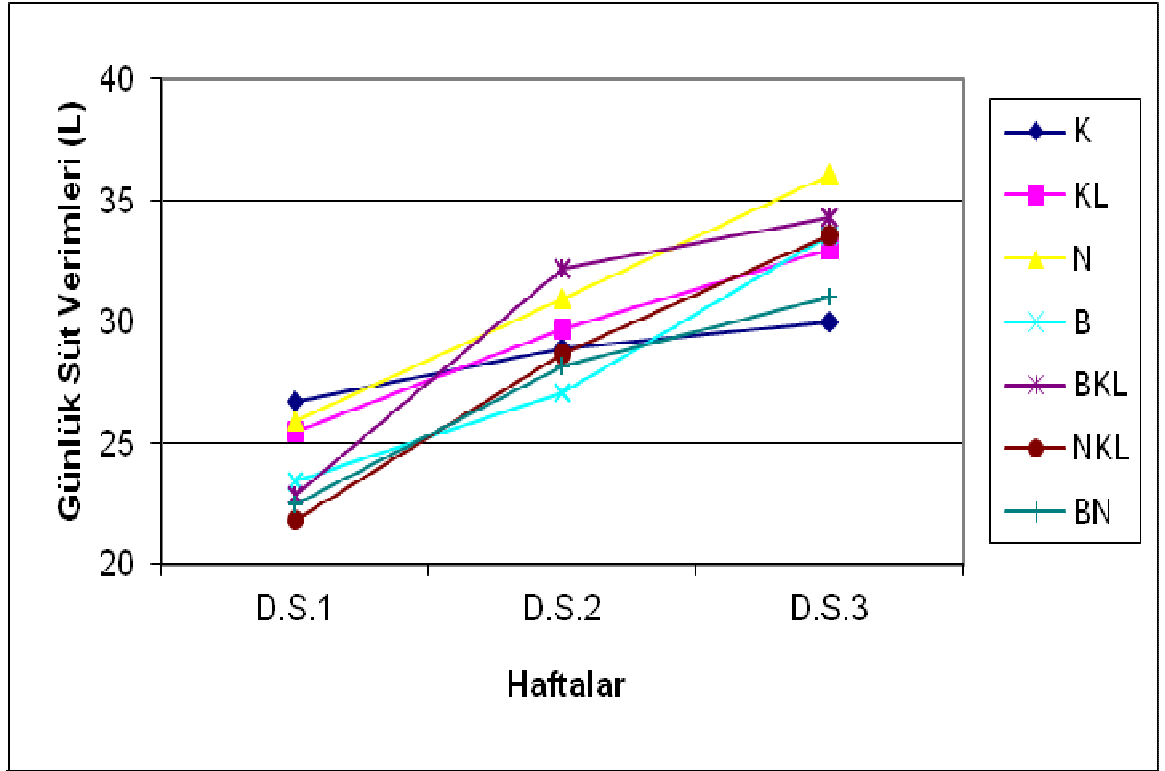
Tablo 4.11. Günlük süt verimleri (L)

GRUPLAR	1 HFT	2 HFT	3 HFT	P.
K	26,67±1,84	28,88±2,57	29,98±1,81	0,541
KL	25,48±0,62 ^C	29,68±1,09 ^B	32,97±0,44 ^A	0,000
N	25,93±1,06 ^C	30,97±0,72 ^B	36,02±1,65 ^A	0,000
B	23,43±3,21	27,08±3,27	33,55±2,61	0,091
BKL	22,83±3,09 ^B	32,17±2,55 ^A	34,28±2,86 ^A	0,028
NKL	21,78±2,53 ^B	28,70±2,79 ^{AB}	33,60±2,64 ^A	0,022
BN	22,45±1,81	28,17±2,54	30,98±2,65	0,062
P.	0,908	0,321	0,981	

$p < 0,05$

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)



Grafik 11 Günlük süt verimlerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

Süt yağı düzeyinin haftalara göre grup içi ve haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.12., Grafik 12).

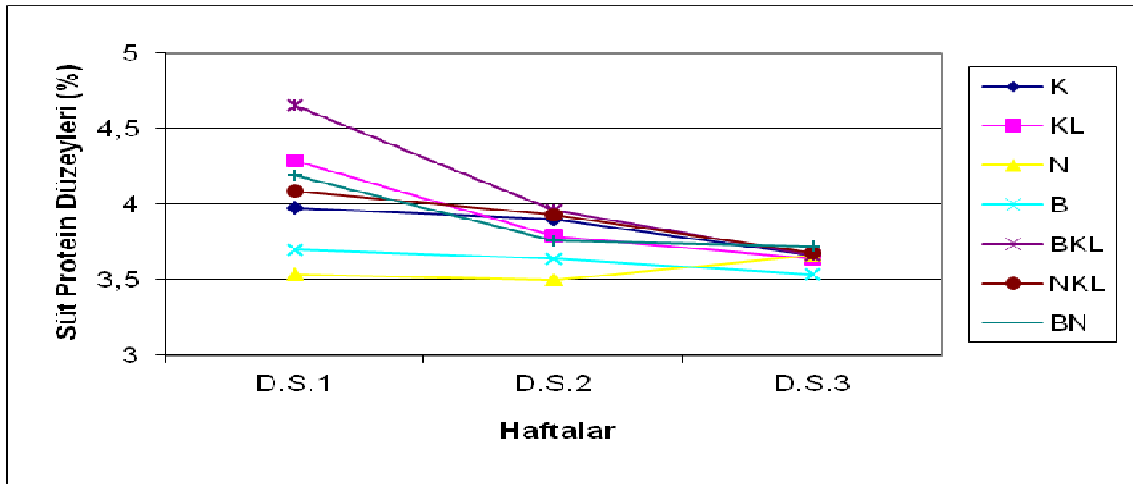
Tablo 4.12. Süt yağı düzeyleri (%)

GRUPLAR	1 HFT	2 HFT	3 HFT	P.
K	4,19±0,51	3,29±0,64	3,08 ±0,62	0,405
KL	3,72±0,55	3,57±0,50	2,83±0,54	0,471
N	3,54±0,27	3,66±0,25	2,82±0,21	0,640
B	3,76±0,92	3,71±0,56	3,09±0,36	0,725
BKL	2,53±0,29	3,38±0,85	3,38±0,55	0,536
NKL	3,10±0,72	2,95±0,65	3,16±0,57	0,504
BN	2,13±0,39	3,45±0,84	3,08 ±0,62	0,363
P	0,619	0,788	0,568	

p < 0,05

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)



Grafik 12 Süt yaği düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

Süt proteini düzeyinin, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli ($p<0,05$) bir farklılık görülmemiştir. Süt proteini düzeyinin haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında sadece BKL grubunda önemli bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BKL grubunda süt proteini düzeyinde 2. hafta önemli ($p<0,05$) bir düşüş tespit edilmiş olup bu durum üçüncü haftada da devam etmiştir (Tablo 4.13., Grafik 13).

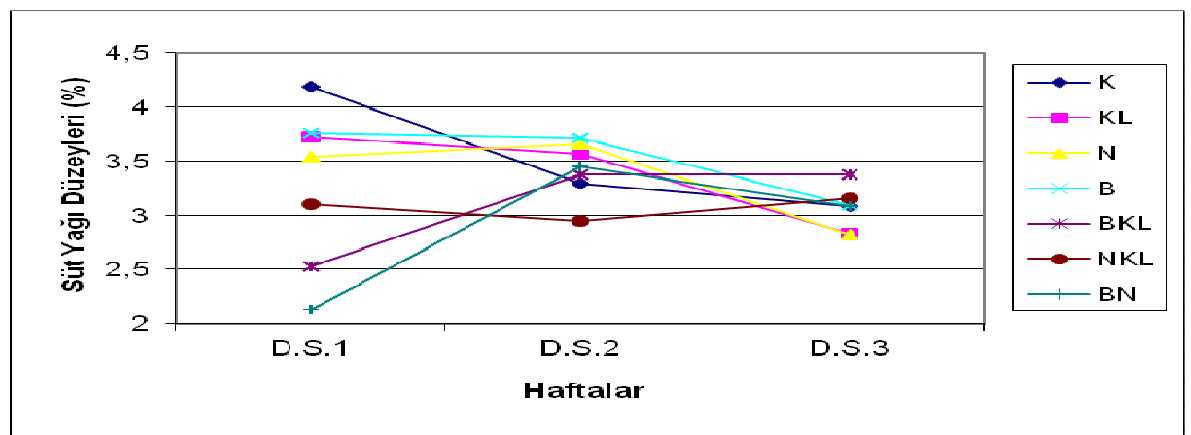
Tablo 4.5. Süt protein düzeyleri (%)

GRUPLAR	1 HFT	2 HFT	3 HFT	P.
K	3,98 ±0,15	3,90 ±0,10	3,66 ±0,06	0,175
KL	4,29±0,61	3,79±0,06	3,64 ±0,07	0,435
N	3,54±0,05	3,50±0,08	3,66 ±0,11	0,423
B	3,70±0,25	3,64±0,19	3,54±0,13	0,853
BKL	4,66±0,28 ^A	3,96±0,12 ^B	3,66±0,06 ^B	0,005
NKL	4,09±0,08	3,93±0,30	3,68±0,11	0,350
BN	4,19±0,60	3,76±0,19	3,72 ±0,07	0,619
P.	0,119	0,985	0,990	

$p < 0,05$

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)



Grafik 7 Süt proteini düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

Süt laktozu düzeyinin, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Süt laktoz düzeyinin haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında sadece K grubunda önemli bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). K grubunda süt laktoz düzeyinin 2. hafta önemli ($p < 0,05$) düzeyde yükseldiği , 3. hafta ise tekrar önemli ($p < 0,05$) düzeyde düştüğü tespit edilmiştir (Tablo 4.14., Grafik 14).

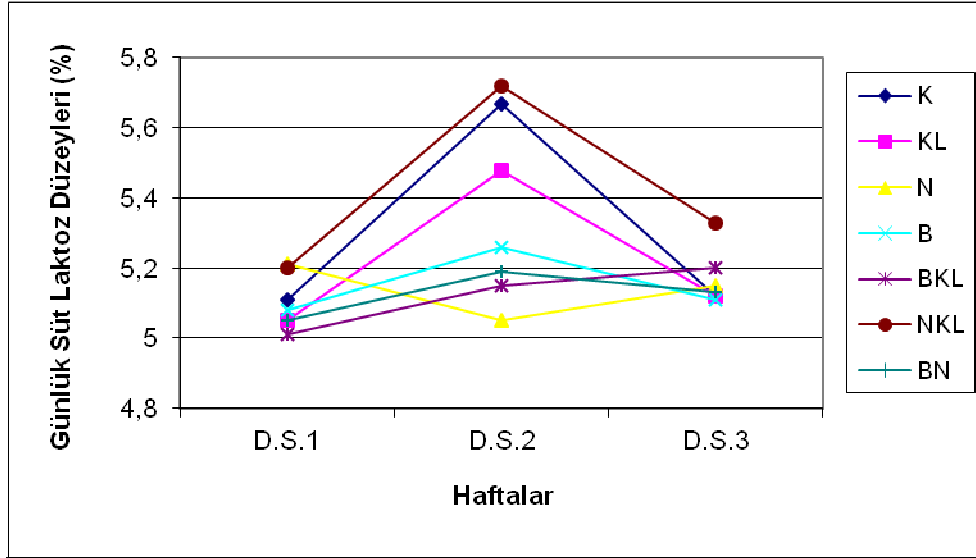
Tablo 4.6. Süt laktozu düzeyleri (%)

GRUPLAR	1 HFT	2 HFT	3 HFT	P.
K	5,11 \pm 0,10 ^B	5,67 \pm 0,16 ^A	5,12 \pm 0,20 ^B	0,044
KL	5,05 \pm 0,14	5,48 \pm 0,10	5,12 \pm 0,20	0,143
N	5,21 \pm 0,02	5,05 \pm 0,12	5,15 \pm 0,15	0,626
B	5,08 \pm 0,15	5,26 \pm 0,28	5,11 \pm 0,21	0,823
BKL	5,01 \pm 0,12	5,15 \pm 0,17	5,20 \pm 0,12	0,662
NKL	5,20 \pm 0,16	5,72 \pm 0,46	5,33 \pm 0,18	0,473
BN	5,05 \pm 0,35	5,19 \pm 0,32	5,13 \pm 0,50	0,821
P	0,410	0,473	0,916	

$p < 0,05$,

Haftalara göre (grup içi) farklar büyük harf (A, B, C, D...), örnekleme günündeki gruplar arası fark ise küçük harf (a, b,c...) ile gösterilmiştir.

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)



Grafik 8 Süt laktozu düzeylerinin karşılaştırılması

Kontrol (K), Kolin (KL), Niasin (N), Biotin (B), Biotin+Kolin (BKL), Niasin+Kolin (NKL), Biotin+Niasin (BN)

5.TARTIŞMA

Bu araştırmada biotin, niasin, kolin ve bunların birbirleri ile kombinasyonlarının hem kontrol grubuna göre hem de birbirleri arasındaki etkileşimler incelenmiştir. Bu vitaminlerin kontrol grubuna göre etkilerini inceleyen başka çalışmalar olmasına rağmen birbirlerine olan etkisini araştıran bir çalışma bulunamamıştır. Bundan dolayı elde edilen bulguların sadece kontrol grubuna göre olan değişimleri diğer çalışmalarla karşılaştırılabilir.

TP

TP geçiş dönemindeki süt ineklerinde protein metabolizmasının önemli göstergelerinden birisidir. Araştırmada kanda TP konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında, sadece doğumdan sonraki 2. ve 3. haftalarda farklılık görülmüştür. Doğumdan sonraki 2. hafta NKL grubuna göre N, B ve KL

gruplarında önemli bir düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca TP konsantrasyonunun BN, N ve B grupları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Doğumdan sonraki 3. hafta KL grubuna göre K, BKL ve BN gruplarında önemli ($p<0,05$) düzeyde artış tespit edilmiştir. TP konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; B, KL ve BKL gruplarında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmüştür (Tablo 4.1.).

K grubunun doğum öncesi 1. hafta TP düzeyi haricindeki bütün deneme gruplarında ve bütün haftalarda total protein konsantrasyonu normal referans aralıkta kalmıştır (6.7-7.5 g/dl) (Turgut, 2000) (6.2 -8.2 g/dl) (Gilbert ve ark., 1998).

Kolin üzerine yapılan bir çalışmada (Guretzky ve ark., 2006) geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten kolin verilmesinin kanda TP konsantrasyonunu kontrol grubuna göre değiştirmedeği bildirilmektedir. Bu çalışmada ise doğum sonrası 3. hafta kolin verilen grupta kontrol grubuna göre TP düzeyi azalmış iken diğer tüm haftalarda benzer şekilde değişmemiştir.

Diğer yandan niasinle yapılan bir çalışmada (Belibasakis' ve Tsirgogianni, 1996) bu çalışmadaki bulgulardan farklı olarak geçiş dönemindeki hayvanlara rasyona ilaveten niasin verilmesinin kontrol grubuna göre kanda TP düzeyini artırdığı bildirilmiştir.

Biotin ve çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda TP düzeyine etkisini araştıran başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

BUN

Bazı çalışmalarda BUN değerinin süt ineklerinde rasyonun enerji/protein dengesini (Kohn ve ark., 2005) ve döl verimi ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmadaki en önemli parametrelerden birisi olduğu bildirilmiştir (Butler ve ark., 1996).

Bu araştırmada BUN konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta, doğum sonrası 2. ve 3. haftalarda önemli bir farklılık görülmüştür (Tablo 4.2.). Doğum ncesi 3. hafta B, KL ve NKL grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Doğum sonrası 2. hafta BKL grubuna göre N, B, KL, NKL, BN gruplarında azalma tespit edilmiştir. Doğum sonrası 3. hafta KL grubuna göre BKL ve BN gruplarında artış belirlenmiştir. Ayrıca BUN konsantrasyonunun K ve BKL grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. BUN konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; N, B, BKL ve BN gruplarında önemli bir fark görülmüştür (Tablo 4.2.).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Guretzky ve ark., 2006; Davidson, 2006; Toghdory ve ark., 2009) bizim bulgularımızla uyumlu olarak kolin ilavesinin kontrol grubuna göre BUN konsantrasyonunu değiştirmediği bildirilmiştir.

Niasin ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda (Jaster ve ark., 1983; Martinez ve ark., 1991; Erickson ve ark., 1992; Madison-Anderson ve ark., 1997) niasin takviyesinin BUN konsantrasyonunu değiştirmediği bildirilmiştir. Bizim araştırmamızda ise doğum öncesi üçüncü hafta niasin verilen grupta kontrol grubuna göre BUN düzeyinin düştüğü tespit edilmişken diğer tüm haftalarda ise sözü edilen çalışmalarla uyumlu bir Şekilde niasin ilavesi BUN değerini değiştirmemiştir.

Ferguson ve ark. (1988) BUN değerinin 20 mg/dl 'nin üzerine çıkması durumunda dl veriminin olumsuz etkilendiğini, Butler ve ark (1996) ise BUN düzeyinin 19 mg/dl'nin üzerine çıkması durumunda hayvanların gebe kalma oranının düştüğünü bildirmiştir.

Bu alışmada BUN konsantrasyonu çalışma boyunca en yüksek BUN değeri BKL grubunda doğum sonrası üçüncü kaftada (16,43 mg/dl) tespit edilmiştir dlverimini etkileyen Ferguson ve ark. (1988) ve Butler ve ark (1996) tarafından bildirilen değerlere ulaşmamış olup referans aralıktaki kalmıştır (7,8-25 mg/dl) (Gilbert ve ark., 1998).

KOLESTEROL.

Kan kolesterol düzeyi, lipid metabolizması ve ovaryumdaki faaliyetler hakkında bilgi vermesi nedeniyle üreme parametreleri hakkında bilgi veren önemli göstergelerden birisidir (Yıldız ve ark., 2005). Kanda kolesterol konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğum öncesi 3. hafta ve doğum sonrası 1. hafta anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Doğum öncesi 3. hafta K grubuna göre N, B, NKL ve BN gruplarında azalma tespit edilmiştir. Doğum sonrası 1. hafta en düşük kolesterol konsantrasyonu BKL grubuna göre K, B ve BN gruplarında artış tespit edilmiştir (Tablo 4.3.).

Kanda kolesterol konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında N, B, K, KL ve BN gruplarında anlamlı bir fark belirlenmiştir (Tablo 4.3.). BKL grubu haricindeki diğer tüm gruplarda en düşük kolesterol konsantrasyonu doğumda, BKL grubunda ise doğum sonrası 1. haftada tespit edilmiştir. NKL grubu haricindeki diğer tüm gruplarda en yüksek kolesterol konsantrasyonu doğum sonrası 3. haftada, NKL grubunda ise doğum sonrası 2. haftada tespit edilmiştir (Tablo 4.3.).

Kolin ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda (Davidson, 2006; Toghdory ve ark., 2009) bu çalışmadaki bulgularla uyumlu bir şekilde kolin takviyesinin kan kolesterol düzeyini değiştirmedeği bildirilmiştir.

Niasin ile ilgili yapılan bir çalışmada (Chilliard ve Ottou, 1995) süt ineklerinde duodenuma direkt niasin infüzyonunun kanda kolesterol düzeyine etkisi olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada sadece doğum öncesi 3. hafta niasin verilen grupta kontrol grubuna göre azalma tespit edilmişken diğer tüm haftalarda elde edilen sonuçlar sözü edilen çalışmanın sonuçları ile uyumludur.

LDL

LDL, geçiş dönemindeki ineklerin metabolik hastalıklara yatkınlığını ortaya koyan önemli parametrelerden birisidir (Yıldız ve ark., 2005). Kanda LDL konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştıırılmasında, doğum öncesi 3. hafta, doğum öncesi 2. hafta, doğum sonrası 1. ve 3. haftalarda farklılık grlmştir. Doğum ncesi 3. hafta K grubuna göre N, B, BKL, NKL, BN gruplarında önemli düzeyde azalma tespit edilmiştir. Doğum ncesi 2. hafta K grubuna göre B, BKL, NKL ve BN gruplarında önemli düzeyde azalma ayrıca BKL, KL ve N grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Doğum sonrası 1. hafta K grubuna göre KL, BKL ve NKL gruplarında önemli düzeyde azalma ayrıca BKL ve BN grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Doğum sonrası 3. hafta KL grubuna göre BKL ve NKL gruplarında önemli düzeyde azalma ayrıca N ve NKL gruplarında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4.).

Kanda LDL konsantrasyonu bütün gruplarda doğumun gerekleştii günde belirgin bir şekilde düşmüş olup K, B, KL, BKL ve BN gruplarında bu düşüş anlamlı düzeyde iken N ve NKL gruplarında rakamsaldır. Doğum sonrasında bütün gruplarda LDL konsantrasyonu haftalar ilerledikçe rakamsal olarak artış göstermiştir (Tablo 4.4.).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Davidson, 2006; Toghdory ve ark., 2009) kanda LDL düzeyinin kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir. Bu çalışmada ise kolin verilen grupta LDL düzeyi kontrol grubuna göre sadece doğum sonrası 1. hafta azalmış, diğer haftalarda ise sözü edilen çalışmalarla uyumlu şekilde farklılık görülmemiştir.

Biotin, niasin ve çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda LDL düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

HDL

HDL, geçiş dönemindeki ineklerin metabolik hastalıklara yatkınlığını ortaya koyan önemli parametrelerden birisidir (Yıldız ve ark., 2005). Bu çalışmada kanda HDL konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında, sadece doğum sonrası 3. hafta önemli bir farklılık belirlenmiş olup NKL grubuna göre K, N, B, KL, BN gruplarında HDL konsantrasyonunun önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5.).

Kanda HDL konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; K grubu haricindeki gruplarda doğum öncesinde dalgalanma, doğum sonrasında ise haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış grlmştir (Tablo 4.5.). K grubunda ise doğum öncesinde haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir azalma, doğum sonrasında ise dalgalanma grlmştir. (Tablo 4.5.).

Kolin ile yapılan bir çalışmada (Davidson, 2006) bizim bulgularımızla uyumlu olarak rasyona ilaveten kolin verilmesi sonrasında kanda HDL düzeyinin kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir. Bir başka çalışmada ise (Toghory ve ark., 2009) yine bizim bulgularımızla uyumlu bir biçimde rumen korumalı kolin ilavesinin kanda HDL düzeyini kontrol grubuna göre değiştirmediği bildirilmiştir.

Biotin, niasin ve çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda HDL düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanamamıştır.

VLDL

VLDL, geçiş dönemindeki ineklerin metabolik hastalıklara yatkınlığını ortaya koyan önemli parametrelerden birisidir (Yıldız ve ark., 2005). Bu çalışmada kanda VLDL konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiştir. VLDL konsantrasyonunun doğum öncesinde BN

grubunda haftalar ilerledikçe önemli düzeyde bir azalma, doğumda ise tüm gruplarda doğumda önemli düzeyde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.6.).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Davidson, 2006; Toghdory ve ark., 2009) çalışmamızdaki bulgularla uyumlu olarak kanda VLDL düzeyinin değişmediği bildirilmiştir.

Biotin, niasin ve çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda VLDL düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

TG

Geçiş dönemindeki ineklerde kanda trigliserit düzeyi, karaciğerdeki yağ metabolizmasının durumu hakkında bilgi veren önemli bir parametredir (Herdt, 1988). Bu çalışmada Kanda TG konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında önemli bir farklılık görülmemiş olup grup içi karşılaştırılmasında ise tüm gruplarda önemli bir fark görülmüştür (Tablo 4.7.). BN grubunda doğum öncesi 3. hafta en yüksek düzeyde olan TG konsantrasyonu geçiş dönemi süresince haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir şekilde azalmış ve doğum sonrası 3. hafta en düşük düzeye ulaşmıştır. BN grubunda belirlenen bu kademeli düşüş doğum öncesindeki haftalarda önemli düzeyde tespit edilmiştir Tüm gruplarda doğumda önemli düzeyde düşüş görülmüştür (Tablo 4.7.).

İneklerde kanda trigliseritin referans aralığı 0-14 mg/dl olarak bildirilmiştir (Turgut, 2000). Bu çalışmada kanda trigliserit düzeyi doğum öncesinde referans düzeyin üzerinde seyretmiş olmasına rağmen; doğumla birlikte ani bir düşüş gözlenmiş ve doğum sonrası referans aralıkta kalmaya devam etmiştir. Trigliserit, süt yağı sentezinin önemli bir komponentidir (Grummer, 1993). Dolayısıyla bizim bulgularımızla uyumlu bir şekilde doğum sonrasında süt sentezinin başlaması ile birlikte kanda trigliserit düzeyinin düştüğünü bildiren çalışmalar mevcuttur

(Yomamoto ve ark., 1995; Başoğlu ve ark., 1998; Leroy ve ark., 2004; Seifi ve ark., 2005).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Davidson, 2006; Toghdory ve ark., 2009) alışmamızdaki bulgularla uyumlu olarak trigliserit düzeyinin kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir.

Niasin ile yapılan bir çalışmada (Ghorbani ve ark., 2008) alışmamızdaki bulgulardan farklı olarak niasin ilavesinin kanda trigliserit düzeyini kontrol grubuna göre düşürdüğü bildirilmiştir.

Biotin ve çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda trigliserit düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

GLİKOZ

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde kan glikoz düzeyi, ketozis başta olmak üzere metabolik hastalıklara yatkınlığı ortaya çıkarmada kullanılan önemli parametrelerden birisidir. Bu çalışmada; kanda glikoz konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında, doğum öncesi 3. hafta, doğum öncesi 1. hafta ve doğum sonrası 1. hafta farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.8.). Doğum ncesi 3. hafta K grubuna göre N ve BKL gruplarında glikoz düzeyi önemli düzeyde azalmıştır ayrıca glikoz düzeyinin NKL ve BKL grupları arasında önemli bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Doğum ncesi 1. hafta K grubuna göre BN grubunda glikoz konsantrasyonunda önemli düzeyde artış tespit edilmiştir ayrıca glikoz konsantrasyonunun KL, N, B, NKL, BKL, BN grupları arasında önemli bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Doğum sonrası 1. hafta K grubuna göre N, KL, BKL ve BN gruplarında glikoz konsantrasyonunun önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir ayrıca glikoz konsantrasyonunun BKL, NKL, B ve K grupları arasında önemli bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. BKL grubunda kanda glikoz düzeyinin doğum

öncesi 3. hafta, doğum sonrası birinci hafta ve doğum sonrası 3. hafta tüm gruplar arasında en düşük değere sahip olması dikkat çekicidir (Tablo 4.8.).

Glikoz konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli düzeyde bir fark görülmüştür (Tablo 4.8.). Doğumda NKL grubunda glikoz düzeyi diğer haftalara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Tüm gruplarda doğum sonrası 1. hafta önemli bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.8.).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Guretzky ve ark., 2006; Cooke ve ark., 2007; Toghdory ve ark., 2009) glikoz düzeyinin kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir. Çalışmamızda doğum sonrası birinci hafta kolin verilen grupta kontrol grubuna göre düşüş belirlenmişken diğer tüm haftalarda sözü edilen çalışmalarla (Guretzky ve ark., 2006; Cooke ve ark., 2007; Toghdory ve ark., 2009) uyumlu şekilde değişmemiştir.

Niasin ile yapılan çalışmaların bazılarında bu çalışmada doğum öncesi 3. haftasında ve doğum sonrası 1. haftasında elde edilen bulguların tersine rasyona ilaveten niasin verilmesinin kanda glikoz düzeyini kontrol grubuna göre artırdığı (Dufva ve ark., 1983; Horner ve ark., 1986; Zimmerman ve ark., 1992; Ghorbani ve ark., 2008; Karkoodi ve Tamizrad, 2009) bildirilirken, diğer bazı çalışmalarda ise bu çalışmadaki diğer haftalarda elde edilen bulgularla uyumlu şekilde rasyona ilaveten niasin verilmesinin kanda glikoz düzeyini kontrol grubuna göre değiştirmedeği (Driver ve ark., 1990; Erickson ve ark., 1992; Dicostanzo ve ark., 1997; Madison-Anderson ve ark., 1997; Drackley ve ark., 1998; Chamberlain, 2010) bildirilmektedir. Duvfa ve ark. (1983) tarafından yapılan bir çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten niasin takviyesinin kanda glikoz düzeyini artırdığı bildirilmiştir. Bu bulgular bizim çalışmamızdaki bulgularla farklılık arz etmektedir. Ancak çalışmada (Duvfa ve ark., 1983) tüm hayvanlara konsantre ve kaba yemlerin ayrı ayrı ve serbest olarak verilmesinden kaynaklanan sebeplerle niasin verilen hayvanların kontrol grubundaki hayvanlara göre daha fazla konsantre yem tükettiği bildirilmiştir. Yem tüketimindeki bu farklılık doğum sonrası

4. hafta anlamlı olacak düzeye ulaşmıştır. Zimmerman ve ark. (1992) tarafından yapılan çalışmada niasin takviyesinin süt ineklerinde kanda glikoz değerini artırdığı bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak yüksek düzeyde ham protein içeren (KM' de %19,8) bir rasyon kullanılmıştır ve kullanılan niasin rumen korumalı değildir. Çalışmamızda niasin rumen korumalı olarak kullanılmıştır. Buna benzer şekilde niasinin abomazuma (Pires ve Grummer, 2007) ya da duodenuma (Chilliard ve Ottou, 1995) direkt infüzyonla verildiği bazı çalışmalarda niasin takviyesinin kanda glikoz seviyesini kontrol grubuna göre değiştirmedeği bildirilmiştir.

Biotin ile yapılan çalışmalarda (Zimmerly ve Weiss, 2001; Majee ve ark., 2003) çalışmamızdaki bulgularla uyumlu bir şekilde kanda glikoz düzeyinin kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda glikoz düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

Doğum sonrasında kan glikoz düzeyindeki düşüş yüksek süt verimi, yem tüketiminin baskılanması ve buna bağlı olarak gelişen negatif enerji dengesi nedeniyle şekillenebilir (Studer ve ark., 1989). Ancak kan glikoz düzeyi çok fazla faktörün etkisi altında olup ani değişimler göstermesi nedeniyle organizmanın homeostatik dengesini ve enerji durumunu belirtmekte tek başına güvenilir bir parametre değildir (Herdt, 2000; Seifi ve ark., 2005; LeBlanc, 2006).

NEFA - BHBA

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde kanda NEFA ve BHBA değerleri vücut yağ mobilizasyonu düzeyi, karbonhidrat metabolizmasının durumu ve metabolik hastalıklara (ketozis, karaciğer yağlanması, vb.) yatkınlık hakkında önemli bilgiler veren parametrelerdir (Grummer, 1993; Overton ve Waldron, 2004). Bu çalışmada

NEFA konsantrasyonunun haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında, önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.9.). Kanda BHBA konsantrasyonunun, haftalara göre gruplar arası karşılaştırılmasında doğuma 3 hafta kala alınan kan örnekleri haricindeki haftalarda önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.10.). Doğuma 3 hafta kala en düşük BHBA konsantrasyonu N grubunda (0,13 mmol/L), en yüksek ise B grubunda (0,27 mmol/L) tespit edilmiş olup B grubun BHBA değerinin diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek oluşu dikkat çekmiştir (Tablo 4.10.).

NEFA konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında tüm gruplarda önemli bir fark görülmemiştir (Tablo 4.9.). Tüm gruplarda NEFA düzeyi doğum öncesinden doğuma kadar önemli bir farklılık göstermemiştir (Tablo 4.9.). Ancak doğumda tüm gruplarda önemli düzeyde bir artış tespit edilmiştir (Tablo 4.9.). K, N ve B gruplarında doğum ile karşılaştırıldığında doğum sonrası 1. hafta önemli düzeyde bir artış belirlenmiştir (Tablo 4.9.). BN grubunda doğum sonrasında haftalar ilerledikçe önemli bir şekilde kademeli bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.9.). K ve N gruplarında doğum sonrasında 2. hafta; B, KL ve BKL gruplarında ise doğum sonrası 3. hafta önemli düzeyde bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 4.9.).

Bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak birçok çalışmada (Vazquez-Anon ve ark., 1994; Van Den Top ve ark., 1995; Leroy ve ark., 2004; Seifi ve ark., 2005; Cheng ve ark., 2007) süt ineklerinde kanda NEFA düzeyinin doğumda ya da doğum sonrası 1. haftada artış gösterdiğini bildirilmiştir.

BHBA konsantrasyonunun haftalara göre grup içi karşılaştırılmasında; B, N, KL, BKL ve BN gruplarında önemli bir fark görülmemiştir (Tablo 4.10.). Doğum öncesinden doğuma kadar N ve BKL gruplarında haftalar ilerledikçe rakamsal olarak kademeli bir artış tespit edilmiştir. KL, N, B, BKL ve BN gruplarında doğum sonrası 1. hafta BHBA konsantrasyonunda önemli düzeyde bir artış tespit edilmiştir. Ancak doğum sonrası 2. hafta B, N, BKL ve BN gruplarında BHBA konsantrasyonu

önemli düzeyde düşmüşken KL grubunda değişiklik olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.10.).

Bu çalışmada B, N, KL, BKL ve BN gruplarında tespit edilen doğum sonrası 1. haftada görülen BHBA düzeyindeki artışla uyumlu biçimde, doğum sonrası BHBA düzeyinin aniden ve önemli biçimde arttığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Skaar ve ark., 1989; Studer ve ark., 1989; Bertics ve ark., 1992). Doğum sonrası BHBA düzeyindeki bu artışın, negatif enerji dengesi nedeniyle yetersiz kalan glikoz ve glukoneogenesis sonucunda ortaya çıkan enerji ihtiyacından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Vazquez-Anon ve ark., 1994).

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Piepenbrink ve Overton, 2003a; Guretzky ve ark., 2006; Davidson, 2006; Cooke ve ark., 2007) çalışmamızdaki bulgularla uyumlu olarak kolin takviyesinin NEFA ve BHBA düzeylerini kontrol grubuna göre değiştirmedeği bildirilmiştir. Pinotti ve ark. tarafından (Evans ve ark., 2006) yapılan bir çalışmada, çalışmamızdaki bulgulardan farklı olarak geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten kolin verilmesinin kanda NEFA düzeyini düşürmeye yardımcı olabileceği bildirilmiştir.

Niasin ile yapılan çalışmaların bazılarında bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak niasin takviyesinin NEFA ve BHBA düzeylerini değiştirmedeği (Driver ve ark., 1990; Erickson ve ark., 1992; Madison-Anderson ve ark., 1997; Dicostanzo ve ark., 1997; Minor ve ark., 1998; Chamberlain, 2010; Nielsen ve Ingvarsten, 2010) bildirilirken diğer bazı çalışmalarda ise bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak niasin takviyesinin NEFA ve BHBA düzeylerini azalttığı (Pires ve Grummer, 2007; Karkoodi ve Tamizrad, 2009) ya da artırdığı (Skaar ve ark., 1989) bildirilmektedir. Erickson ve ark. tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre (Erickson ve ark., 1992); geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten verilen niasin takviyesinin kanda NEFA düzeyini değiştirmedeği ancak BHBA düzeyini azalttığı bildirilmiştir. Zimmerman ve ark. (1992) tarafından yapılan çalışmada, bu çalışmada elde edilen sonuçlardan farklı olarak, niasin takviyesinin süt ineklerinde kanda NEFA ve BHBA değerlerini azalttığı bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak yüksek düzeyde ham protein içeren

(KM' de %19,8) bir rasyon kullanılmıştır. Pires ve Grimmer' in yaptıkları bir çalışmaya göre (Pires ve Grummer, 2007); sağım yapılmayan ineklerde yem kısıtlamasına müteakip niasinin direkt abomazuma infüzyonu sonucunda kanda NEFA düzeyinin düştüğü bildirilmiştir. Özellikle niasinin rumen korumalı olarak kullanımının kanda NEFA düzeyini düşürmede etkili olabileceği bildirilmiştir. Ancak rumen korumalı niasin kullanılan çalışmamızda ve niasinin direkt duodenuma infüze edildiği başka bir çalışmada (Chilliard ve Ottou, 1995) bu yönde bir etki görülmemiştir. Pires ve Grimmer 'in (Pires ve Grummer, 2007) yaptıkları çalışmada elde edilen antilipolitik etkinin çalışmada kullanılan hayvanların laktasyonda olmayışına ya da uygulanan yem kısıtlamasına bağlı olabileceği düşünülebilir.

Klinik olarak ketozis geçirmekte olduğu belirlenmiş olan hayvanlara sağaltım amaçlı niasin verilmesinin kanda NEFA (Waterman ve ark., 1972) ve BHBA (Fronk ve Schultz, 1979; Zilaitis ve ark., 2007) düzeylerini düşürmede etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen verilere göre hiçbir grupta NEFA ya da BHBA düzeyi ketozis riski taşıyacak sınıra ulaşmamıştır (Vazquez-Anon ve ark., 1994).

Biotin ile yapılan çalışmalarda (Majee ve ark., 2003; Rosendo ve ark., 2004) biotin takviyesinin NEFA ve BHBA düzeylerini değiştirmediği bildirilmiştir. Bu çalışmada sözü edilen araştırmalarla uyumlu olarak biotin verilen grupte NEFA düzeyi değişmemiştir fakat doğum öncesi üçüncü hafta BHBA düzeyi anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur, doğum sonrası birinci hafta ise kontrol grubuna göre rakamsal olarak yüksek bulunmuştur, diğer haftalarda ise dikkat çekici bir değişim görülmemiştir. Enjalbert ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada ise geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten yapılan biotin takviyesinin kanda BHBA düzeyini artırdığını bildirmiştir. Aynı çalışmada biotin ilavesinin süt veriminde de önemli bir artış meydana getirdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar tarafından BHBA düzeyinde görülen yükselişin artan süt verimini kompanze etmek için vücut depo yağlarının aşırı mobilizasyonuna bağlı olarak gelişmiş bir durum olabileceği ifade edilmiştir (Enjalbert ve ark., 2008). Çalışmamızda kaydedilen süt verimleri bahsedilen seviyelerde olmadığı için (Tablo 4.11.) aynı risk çalışmamızda tespit edilmemiştir.

Çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının kanda NEFA ve BHBA düzeyine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

SÜT VERİMİ VE SÜTÜN KOMPOZİSYONU

Bu çalışmada süt verimi ve süt kompozisyonunda (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Kolin ile yapılan çalışmalarda (Guretzky ve ark., 2006) bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak kolin takviyesinin süt verimini etkilemediğini, diğer bazı çalışmalarda (Erdman ve Sharma, 1991; Davidson, 2006; Elek ve ark., 2008) ise bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak ise kolin takviyesinin süt verimini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmada elde edilen bulgulara uyumlu olarak kolin takviyesinin süt kompozisyonunu (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) etkilemediğini bildiren bazı çalışmalar (Erdman ve Sharma, 1991; Guretzky ve ark., 2006) mevcuttur. Ancak kolin takviyesinin süt verimi ile birlikte sadece süt protein düzeyini artırdığını bildiren çalışmalar (Davidson, 2006; Elek ve ark., 2008) da mevcuttur. Hartwell ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten kolin verilmesinin, bizim çalışmamızda elde edilen bulgulardan farklı olarak süt verimini artırdığı, süt kompozisyonunu ise etkilemediği bildirilmiştir. Ancak bahsedilen çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde rasyonda by-pass protein düzeyinin KM' de %4 'ten %6,2 'ye çıkarılması sonucunda süt veriminin azaldığı görülmektedir. Dolayısıyla süt verimindeki bu değişimin sadece kolin takviyesinin değil, rasyondaki by-pass protein düzeyinin de etkisi olabileceği düşünülebilir. Erdman ve ark. (1984) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre; düşük düzeyde kaba yem (%70 konsantre yem, %30 kaba yem) içeren bir rasyona ilaveten kolin verilmesi süt yağı düzeyini artırmaktadır. Çalışmamızda sözü edilen araştırmadan farklı şekilde süt yağı düzeyi değişmemiştir ancak doğum sonrasında kullanılan rasyonun kaba yem içeriği Erdman ve ark. (1984) tarafından bildirilenden daha yüksek seviyededir (kaba yem düzeyi KM'de % 54,5) ve bu durum çalışmamızla bahsedilen çalışma arasındaki farklılığın sebebi olabilir.

Niasin ile yapılan çalışmaların bazılarında (Jaster ve ark., 1983; Horner ve ark., 1986; Skaar ve ark., 1989; Driver ve ark., 1990; Martinez ve ark., 1991; Erickson ve ark., 1992; Zimmerman ve ark., 1992; Madison-Anderson ve ark., 1997; Dicostanzo ve ark., 1997; Minor ve ark., 1998; Ghorbani ve ark., 2008; Chamberlain, 2010; Nielsen ve Ingvarsten, 2010) bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak niasin takviyesinin süt verimini etkilemediği, diğer bazı çalışmalarda (Muller ve ark., 1986; Drackley ve ark., 1998; Karkoodi ve Tamizrad, 2009) ise bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak ise niasin takviyesinin süt verimini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmada elde edilen bulgulara uyumlu olarak niasin takviyesinin süt kompozisyonunu (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) etkilemediğini bildiren çalışmalar (Jaster ve ark., 1983; Muller ve ark., 1986; Skaar ve ark., 1989; Driver ve ark., 1990; Martinez ve ark., 1991; Erickson ve ark., 1992; Dicostanzo ve ark., 1997; Madison-Anderson ve ark., 1997; Minor ve ark., 1998; Drackley ve ark., 1998; Ghorbani ve ark., 2008; Chamberlain, 2010; Nielsen ve Ingvarsten, 2010) mevcuttur. Karkoodi ve Tamizrad (2009)'e göre süt ineklerine rasyona ilaveten niasin verilmesinin süt verimi ve süt proteinini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca Horner ve ark. (1986) tarafından rasyona ilaveten niasin verilmesinin süt verimini değiştirmeyip; süt yağı ve süt proteinini artırdığı bildirilmiştir.

Biotin ile yapılan çalışmalarda (Fitzgerald ve ark., 2000; Rosendo ve ark., 2004; Ganjkhanelou ve ark., 2007) bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak biotin takviyesinin süt verimini etkilemediğini, diğer bazı çalışmalarda (Zimmerly ve Weiss, 2001; Majee ve ark., 2003; Enjalbert ve ark., 2008;) ise bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak ise biotin takviyesinin süt verimini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmada elde edilen bulgulara uyumlu olarak biotin takviyesinin süt kompozisyonunu (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) etkilemediğini bildiren çalışmalar (Zimmerly ve Weiss, 2001; Rosendo ve ark., 2004; Ganjkhanelou ve ark., 2007) mevcuttur.

Ferreira' ya göre (2006) rasyona biotin takviyesi çok yüksek verimli süt ineklerinde (43 L/gün'den fazla) süt verimi ve süt yağı düzeyini artışa neden olurken, düşük süt verimli ineklerde (23 L/gün'den az) süt verimi ve süt yağı düzeyini

etkilememektedir. Bizim çalışmamızda biotin verilen gruplarda (B, BN ve BKL) uygulama süresince hayvanların süt verimi en fazla günlük ortalama 33,6 L düzeyine kadar çıkmıştır. Dolayısıyla elde edilen veriler Ferreira' nın (2006) bildirdiği veriler ile uyumludur. Masse ve ark. tarafından (2003) erken laktasyon dönemdeki süt ineklerine rasyona ilaveten biotin verilmesinin yem tüketimini, süt verimini ve süt laktoz düzeyini artırdığı bildirilmiştir. Ancak aynı araştırmacıların rasyona ilaveten verilen biotin seviyesini 20 mg' dan 40 mg' a çıkarmaları sonucunda yem tüketimi ve süt veriminde bir değişim olmadığı bildirilmiştir. Dolayısıyla birinci çalışmada süt veriminde gözlenen artışın biotin takviyesinden ziyade yem tüketimindeki artışa bağlı olabileceği düşünülebilir.

Çalışmada kullanılan vitamin kombinasyonlarının süt verimi ve süt kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

6. SONUÇ

Bu çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilave olarak biotin, niasin, kolin ve bunlarının kombinasyonlarının verilmesinin kanda TP, BUN, kolesterol, LDL, HDL, VLDL, glikoz, TG, NEFA, BHBA düzeyleri, süt verimi ve süt kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) etkileri incelendiğinde bazı haftalarda farklılıklar gözlenmiş ancak bu farklılıklar tüm geçiş dönemi boyunca devam etmemiştir. Süt ineklerinin en kritik dönemleri olan geçiş döneminde dahi rumendeki mikrobiyal fermentasyonu bozmayacak şekilde ve yeterli besleme yapıldığında bu tip yem katkılarının zaruri olmadığı görülmüştür. Bu durum çalışmada kullanılan tüm hayvanlara enerji ve protein düzeyi dengeli, özellikle doğum sonrasında NDF oranı ve kaba yem düzeyi nispeten yüksek bir rasyon verilmiş olmasından kaynaklanabilir. Elde edilen tüm parametreler hayvanların bu dönemde karşılaşacağı metabolik problemlerden uzak kaldığını belirtir şekilde referans düzeyler arasında kalmıştır. Çalışmada kullanılan vitaminler ve

kombinasyonlarının bazı haftalarda göstermiş olduğu önemli farklılıklar bu yönde yapılacak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu tip bir çalışmanın süt veriminin pik düzeye çıktığı haftaları da kapsayacak şekilde, rasyonda yeterince ve kaliteli kaba yem verilmeyen, aşırı konsantre yemle yada enerji ve proteince dengesiz beslenen süt ineklerinde yapılmasının bu tip yem katkılarının etkinliklerini ortaya koymada yararlı sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

ÖZET

Bu çalışmada geçiş döneminde (doğum öncesi 3 hafta ve doğum sonrası 3 hafta) olan Holştayn ırkı 42 adet süt ineği kullanılmıştır. Çalışmada geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilaveten verilen rumen korumalı kolin (KL), rumen korumalı niasin (N), biotin (B) ve bunların kombinasyonlarının (biotin+kolin, BKL; niasin+kolin, NKL; biotin+niasin, BN) kanda total protein, üre-nitrojen (BUN), kolesterol, düşük dansiteli lipid (LDL), yüksek dansiteli lipid (HDL), çok düşük dansiteli lipid (VLDL), glikoz, trigliserit, esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA), betahidroksibütirik asit (BHBA) düzeylerine, süt verimi ve süt kompozisyonuna (süt yağı, süt proteini, süt laktozu) olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla tüm hayvanlardan geçiş dönemi boyunca haftada bir defa kan örneği doğum sonrasında ise haftada bir defa süt örneği alınmıştır.

Çalışma süresince TP düzeyinde bazı haftalarda önemli değişiklikler belirlense de geçiş dönemini kapsayacak düzeyde bir farklılık tespit edilmemiştir. BUN düzeyi çalışma boyunca referans aralıkta kalmış olup geçiş döneminin tamamını kapsayan önemli bir değişim göstermemiştir. Haftalara göre karşılaştırıldığında doğumda kolesterol konsantrasyonu BKL haricindeki diğer tüm gruplarda en düşük düzeye ulaşmış, LDL konsantrasyonu N ve NKL haricindeki gruplarda, VLDL ve TG konsantrasyonları da tüm gruplarda önemli ($p<0,05$) düzeyde düşmüş, NEFA konsantrasyonu ise tüm gruplarda önemli ($p<0,05$) düzeyde artmıştır. HDL düzeyi BKL ve NKL haricindeki diğer tüm gruplarda doğum

sonrasında doğum öncesine göre daha yüksek seyretmiştir. Glikoz düzeyi doğum sonrası 1. hafta tüm gruplarda önemli ($p<0,05$) düzeyde düşmüş, .BHBA düzeyi K ve NKL verilen gruplar haricindeki gruplarda önemli ($p<0,05$) düzeyde artmıştır.

Bu çalışmada süt ineklerine rasyona ilaveten verilen vitaminler ve kombinasyonlarının tüm geçiş dönemini kapsayacak şekilde önemli bir değişime neden olmadıkları tespit edilmiştir. Ancak bazı haftalarda ve bazı gruplarda gözlenen farklılıklar konu hakkında daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

SUMMARY

Fourty two heads of Holstein transition (from 3 weeks before to 3 weeks after parturition) dairy cows thwere used as the study material. The effects of supplementation of Rumen protected choline (CL), Rumen protected niacin (N), biotin (B) and their combinations (biotin+choline BCL, niacin+choline NCL, biotin+niacin BN) into the transition dairy cow rations on blood total protein, urea-nitrogen (BUN), cholesterol, low dansity lipid (LDL), high dansity lipid (HDL), very low dansity lipid (VLDL), glucose, trigliserites, non esterified fatty acids (NEFA), betahydroxibutiric acid (BHBA) levels as well as milk yield and composition (fat,protein and lactose percentage) were examined in this study. In this respect, blood samples were taken once per week from all animals during the whole transition period while milk samples were taken once per week after parturition.

Significant differences were determined in Total Protein levels at some weeks bu the total results didn't indicate a significant diffirences for the transition period during the whole study. BUN levels remained at the referance interwals during the whole study and no significant change was occured during the whole sutdy. During parturition cholesterol levels were declined to the lowest level in all groups except the BCL group. Similarly LDL concentration was declined in all groups except N and NCL groups, VLDL and trigliserit concentrations were declined in all groups

($p < 0,05$). On the other hand NEFA concentration was increased in all groups ($p < 0,05$). HDL levels showed a higher course during the postpartum period compared to the prepartum period in all groups except the BCL and NCL groups. BHBA levels were significantly ($p < 0,05$) increased during the first week in postpartum period in all groups except control and NCL groups.

No significant effect was determined during the whole transition period by the supplementation of these vitamins and their combinations into the ration of dairy cows. However the differences occurred in some groups during some weeks reminds that detailed studies are required to draw better conclusions.

7. KAYNAKLAR

ABDOULI H., SCHAEFER D. M. (1986). Impact of Niacin and Length of Incubation on Protein Synthesis, Soluble to Total Protein Ratio and Fermentative Activity of Ruminal Microorganisms. *J. Anim. Sci.* **62**:244.

AMARAL-PHILLIPS D. M., Merits of Feed Additives for the Transition Dairy Cow. <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/dairy/extension/nut00035.pdf>. Erişim tarihi : 14.04.2007.

AMARAL-PHILLIPS D. M., Tools For Diagnosing Nutritional Problems in Dairy Herds, <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/dairy/extension/nut00025.pdf> Erişim Tarihi: 12.03.2010.

ARDALAN M., REZAYAZDI K., DEGHAN-BANADAKY M. (2009). Investigation on the Effect of Supplementing Rumen-Protected Forms of Methionine and Choline on Health Situation and Reproductive Performance of Holstein Dairy Cows. *Pakistan Journal of Biological Sciences* **12(1)**:69-73.

BAIRD G. D., HIBBIT K. G., HUNTER G. D., ET AL. (1968). Biochemical aspects of bovine ketosis. *Biochem. J.* **107**:683

- BAŞOĞLU A., SEVİNÇ M. (2004). Evcil Hayvanlarda Metabolik ve Endokrin Hastalıklar. *Pozitif Matbaacılık. ISBN : 975-6652-23-3*
- BAŞOĞLU A., SEVİNÇ M., OK M., GÖKÇEN M. (1998). Peri and postparturient concentrations of lipid lipoprotein insulin and glucose in normal dairy cows. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences* **22**:141-144
- BELIBASAKIS N.G. AND TSIRGOGIANNI D. (1996). Effects of niacin on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather. *Animal Feed Science and Technology* **64**:53-59
- BELL A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* **73**:2804–2819.
- BENNINK M. R., MELLENBERGER R.W., FROBISH R.A., ET AL. (1972). Glucose oxidation and entry rate as affected by the initiation of lactation. *J. Dairy Sci.* **55**:712. (Abstr.)
- BENTLEY O. G., JOHNSON R. R., VENECKO S., HUNT C. J. (1954). Studies on Factors Needed by Rumen Microorganisms for Cellulose Digestion. *J. Anim. Sci.* **13**:581.
- BERNARD J. K., QUIGLEY J. D., DOWLEN H. H., LAMAR K. C. (1995). Supplemental Niacin and Heat-Treated Whole Soybeans for Jersey Cows During Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **78**:2016-2023.
- BERRY D. P., VEERKAMP R. F., DILLON P. (2006). Phenotypic Profiles for Body Weight, Body Condition Score, Energy Intake, and Energy Balance Across Different Parities and Concentrate Feeding Levels. *Livest. Sci.* **104**:1–12.
- BERTICS J.S., GRUMMER R.R., CADORNIGA-VALIFIO C., AND STODDARD E.E. (1992). Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy Sci.* **75**: 1914-22

- BERTICS S. J., GRUMMER R. R., (1999). Effects of Fat and Methionine Hydroxy Analog on Prevention or Alleviation of Fatty Liver Induced by Feed Restriction. *J Dairy Sci* **82**:2731–2736
- BINES J. A., BRUMBY P. E., STORRY J. E., FULFORD R. J., BRAITHWAITE G. D. (1978). The Effect of Protected Lipids on Nutrient Intakes, Blood and Rumen Metabolites and Milk Secretion in Dairy Cows During Early Lactation. *J. Agric. Sci. (Camb.)* **91**:135–150.
- BRYAN M. A., SOCHA M. T., TOMLISON D. J. (2004). Supplementing Intensively Grazed Late-Gestation and Early-Lactation Dairy Cattle with Chromium. *J. Dairy Sci.* **87**:4269–4277
- BUDRAS K. D., MUELLING C., HOROWITZ A. (1997). Structure, Function and Horn Quality in the Bovine Hoof: The Influence of Nutritional and Environmental Factors. *J. Dairy Sci.* **80 (suppl. 1)**:192 (abstr.).
- BUTLER W. R., CALAMAN J. J., BEAM S. W. (1996). Plasma and Milk Urea Nitrogen in Relation to Pregnancy Rate in Lactating Dairy Cattle. *J. Anim. Sci.* **74**:858-865.
- CADORNIGA-VALINO C., GRUMMER R. R., ARMENTANO L. E., ET AL. (1997) Effects of fatty acids and hormones on fatty acid metabolism and gluconeogenesis in bovine hepatocytes. *J. Dairy Sci.* **80**:646–656.
- CAMPBELL J.M., M.R. MURPHY, S. BUNCH AND T.R. OVERTON. (1994). Kinetics of niacin supplementation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* **77**:566-575
- CARLSON D. B., MCFADDEN J. W., DRACKLEY J. K. Effect of Anionic Salt Source on Peripartal Dry Matter Intake, Milk Production, and Concentrations of Blood Minerals and Metabolites in Holstein Cows <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/dairynet/paperDisplay.cfm?ContentID=9125>. Erişim Tarihi : 27.04.2007
- CHAMBERLAIN J., The Effects of Nicotinic Acid Supplementation During Late-gestation on Lipolysis and Feed Intake During the Transition Period,

<http://ir.library.oregonstate.edu/jspui/bitstream/1957/2269/1/Final%20Draft%20June%202020.pdf> Erişim Tarihi: 18.03.2010.

- CHASE L. E., Managment of the Transition Cow. <http://cahpwww.vet.upenn.edu/pc96/managetrancow.html>. Erişim Tarihi : 28.04.2007
- CHENG X., ZHE W., YAN-FEI LI., SHU-LING N., CHUANG X., CAI Z. HONG-YOU Z. (2007). Effect of Hypoglycemia on Performances, Metabolites, and Hormones in Periparturient Dairy Cows. *Agricultural Sciences in China* **6(4)**: 505-512
- CHILLIARD Y., OTTOU J. F. (1995). Duodenal Infusion of Oil in Midlactation Cows. 7. Interaction with Niacin on Responses to Glucose Insulin, and β -Agonist Challenges. *J Dairy Sci* **78**:2452-2463.
- COFFEY M. P., SIMM G., OLDHAM J. D., HILL W. G., BROTHERSTONE S. (2004). Genotype and Diet Effects on Energy Balance in the First Three Lactations of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **87**:4318–4326.
- COLIN-SCHOELLEN O., LAURENT F., VIGNON B., (1995). Interactions of Ruminally Protected Methionine and Lysine with Protein Source or Energy Level in the Diets of Cows. *J Dairy Sci* **78**:2807-2818
- CONTRERAS L. L., RYAN C. M., OVERTON T. R. (2004). Effects of Dry Cow Grouping Strategy and Prepartum Body Condition Score on Performance and Health of Transition Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **87**:517–523.
- COOKE R. F., SILVA DEL RIO N., CARAVIELLO D. Z., BERTICS S. J., RAMOS M. H., GRUMMER R. R. (2007). Supplemental Choline for Prevention and Alleviation of Fatty Liver in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* **90**:2413–2418.
- COŞKUN B. (1997). Süt İneklerinin Beslenmesi. Çeker E., İnal F. (eds). Hayvan Besleme. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Yayın Ünitesi. 1-59
- COŞKUN B., İNAL F., GÜRBÜZ E., BALEVİ T., ÇEKER E. (2009). Geçiş Dönemindeki Süt İneklerinde Gliserol Kullanımının Etkileri. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi Tam Metinler Kitabı. Poizitif Matbaacılık. 51-57

CORREA M. T., ERB H., SCARLETT J. (1993). Path Analysis for Seven Postpartum Disorders of Holstein Cows *J. Dairy Sci.* Vol. 76, No. 5

DA COSTA GOMEZ C., MASRI M. A., STEINBERG W., ABEL J. J. (1998). Effects of Varying Hay/Barley Proportions on Microbial Biotin Metabolism in the Rumen-stimulating Fermenter RUSITEC. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 7:30 (abstr.).

DAIRY CATTLE.

http://www.aphis.usda.gov/animal_health/emergingissues/downloads/1dairyca.pdf

Erişim Tarihi: 20.07.2010

DAVIDSON, S. (2006). Supplementation of rumen-protected forms of methionine, betaine, and choline to early lactation Holstein cows. *North Carolina State University* **98**: 3247024

DAX E. M., PARTILLA J.S., PIÑEYRO M. A., GREGERMAN R. I. (1990). Altered Glucagon- and Catecholamine Hormone-Sensitive Adenylyl Cyclase Responsiveness in Rat Liver Membranes Induced by Manipulation of Dietary Fatty Acid Intake. *Endocrinology* **127**:2236–2240.

DE BOER G., TRENKLE A., YOUNG J. W. (1985). Glucagon, Insulin, Growth Hormone, and Some Blood Metabolites During Energy Restriction Ketonemia of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* **68**:326–337.

DE VETH M. J., GULATI S. K., LUCHINI N. D., ET AL. (2005). Comparison of Calcium Salts and Formaldehyde-Protected Conjugated Linoleic Acid in Inducing Milk Fat Depression. *J. Dairy Sci.* **88**:1685–1693

DICOSTANZO A., SPAIN J. N., SPIERS D. E. (1997). Supplementation of Nicotinic Acid for Lactating Holstein Cows Under Heat Stress Conditions. *J. Dairy Sci.* **80**:1200-1206.

- DISTL O., SCHMID D. (1994). Influence of Biotin Supplementation on the Formation, Hardness and Health of Claws in Dairy Cows. *Tierärztliche Umschau* **49**:581.
- DOHOO I. R., MARTIN S. W. (1984). Subclinical ketosis: prevalence and associations with production and disease. *Can. J. Comp. Med.* 1984 January; **48(1)**: 1–5.
- DOREAU M., OTTOU J. F. (1996). Influence of Niacin Supplementation on in Vitro Digestibility and Ruminant Digestion in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **79**:2247.
- DOUGLAS G. N., OVERTON T. R., BATEMAN H. G., ET AL. (2004). Periparturient Metabolism and Production of Holstein Cows Fed Diets Supplemented with Fat During the Dry Period. *J. Dairy Sci.* **87**:4210-4220
- DRACKLEY J. K. (1999). Biology of Dairy Cows During the Transition Period: the Final Frontier?. *J. Dairy Sci* **82**:2259-2273.
- DRACKLEY J. K., BEITZ D. C., YOUNG J. W. (1991a). Regulation of In Vitro Metabolism of Palmitate by Carnitine and Propionate in Liver from Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **74**:3014-3024
- DRACKLEY J. K., BEITZ D. C., YOUNG J. W. (1991b). Regulation of In Vitro Palmitate Oxidation in Liver from Dairy Cows During Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **74**:1884-1892
- DRACKLEY J. K., LACOUNT D. W., ELLIOTT J. P., KLUSMEYER T. H., OVERTON T. R., CLARK J. H., BLUM S. A. (1998). Supplemental Fat and Nicotinic Acid for Holstein Cows During an Entire Lactation. *J. Dairy Sci.* **81**:201-214.
- DRACKLEY J. K., VEENHUIZEN J. J., RICHARD M. J., YOUNG J. W. (1991). Metabolic Changes in Blood and Liver of Dairy Cows During Either Feed Restriction or Administration of 1,3-Butanediol. *J. Dairy Sci.* **74**:4254-4264.
- DRIVER L. S., GRUMMER R. R., SCHULTZ L. H. (1990). Effects of Feeding Heat-Treated Soybeans and Niacin to High Producing Cows in Early Lactation. *J Dairy Sci.* **73**:463-469.

- DUFFIELD T. F., SANDALS D., LESLIE K. E., ET AL. (1998). Efficacy of Monensin for the Prevention of Subclinical Ketosis in Lactating Dairy Cows, *J. Dairy Sci.* **81**: 2866-2873
- DUFFIELD T.F., LESLIE K. E., SANDALS D. (1999). Effect of Prepartum Administration of Monensinin a Controlled-Release Capsule on Milk Production and Milk Components in Early Lactation. *J Dairy Sci* **82**: 272-279
- DUFVA G. S., BARTLEY E. E., DAYTON A. D., RIDDELL D. O. (1983). Effect of Niacin Supplementation on Milk Production and Ketosis of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* **66**: 2329-2336.
- DURAND D., CHILLIARD Y., BAUCHART D. (1992). Effects of lysine and methionine on in vivo hepatic secretion of VLDL in the high yielding dairy cow. *J. Dairy Sci.* **75**:279. (Abstr.)
- EARLE D. F. (1976). A Guide to Scoring Dairy Cow Condition. *J. Agric. (Victoria)* **74**:228–231.
- EDMONSON A. J., LEAN I. J., WEAVER L. D., FARVER T., WEBSTER G. (1989). A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **72**:68–78.
- ELEK P., NEWBOLD J. R., GAAL T., WAGNER L., HUSVETH F. (2008). Effects of Rumen-protected Choline Supplementation on Milk Production and Choline Supply of Periparturient Dairy Cows. *Animal* **2**:11 1595–1601.
- ENJALBERT F., NICOT M. C., BAYOURTHE C. (2001). Ketone Bodies in Milk and Blood of Dairy Cows: Relationship between Concentrations and Utilization for Detection of Subclinical Ketosis. *J. Dairy Sci.* **84**:583–589
- ENJALBERT F., NICOT M. C., PACKINGTON A. J. (2008). Effects of Peripartum Biotin Supplementation of Dairy Cows on Milk Production and Milk Composition with Emphasis on Fatty Acids Profile. *Livestock Science* **114**:287-295.

- ERDMAN R. A., SHARMA B. K. (1991). Effect of Dietary Rumen-Protected Choline in Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **74**:1641-1647.
- ERDMAN R. A., SHAVER R. D., VANDERSALL J. H. (1984). Dietary Choline for the Lactating Cow: Possible Effects on Milk Fat Synthesis. *J. Dairy Sci.* **67**:410-415.
- ERICKSON P. S., MURPHY M. R., CLARK J. H. (1992). Supplementation of Dairy Cow Diets with Calcium Salts of Long-Chain Fatty Acids and Nicotinic Acid in Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **75**:1078-1089.
- EVANS E. (2005). Lactating cows may need water-soluble vitamins: Part 2. *Feedstuffs.* **41**: 77
- EVANS E., MAIR D. T., GAUTHIER R., FONTAINE J. (2006). Effects of a Protected Vitamin and Choline Supplement in the Transition Period on Dairy Cow Metabolic Parameters and Health. *The Professional Animal Scientist* **22**:164–169.
- FERGUSON J. D., BLANCHARD T., GALLIGAN D. T., HORSHALL D. C., CHALUPA W. (1988). Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen. *J. Am.Vet.Med.Assoc.* **192**: 659-662
- FERREIRA G. (2006). Effect of Biotin Supplementation on the Metabolism of Lactating Dairy Cows. *The Ohio State University Yayın No: 3301820.*
- FITZGERALD T., NORTON B. W., ELLIOT R., PODLICH H., SVENDSEN O. L. (2000). The Influence of Long-term Supplementation with Biotin on Prevention of Lameness in Pasture Fed Cows. *J. Dairy Sci.* **83**:338.
- FLACHOWSKY G. (1993). Niacin in Dairy and Beef Cattle Nutrition. *Arch. Anim. Nutr.* **43**:195.
- FLIPOT P. M., ROY G. L., DUFUOUR J. J. (1988). Effect of Peripartum Energy Concentration on Production Performance of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* **71**:1840-1850.

- FRIGG M., STRAUB O.C., HARTMANN D. (1993). The Bioavailability of Supplemental Biotin in Cattle. *Internat. J. Vit. Res.* **63**:122-128.
- FRITSCHÉ A., MATHIS G. A., ALDHAUS F. R. (1991). Pharmacologic Effects of Biotin on Epidermal Cells. *Schweiz Arch, Tierheilkd.* **133(6)**:277.
- FRONK. J., SCHULTZ L. H. (1979). Oral Nicotinic Acid as a Treatment for Ketosis. *J. Dairy Sci.* **62**:1804-1807.
- GAGLIOSTRO G., CHILLIARD Y. (1991). Duodenal Rapeseed Oil Infusion in Early and Midlactation Cows. 2. Voluntary Intake, Milk Production, and Composition. *J. Dairy Sci.* **74**:499–509.
- GANJKHANLOU M., SALIMI M., NIKKHAH A., ZALI A. (2007). Effects of Supplemental Dietary Biotin on Performance of Holstein Dairy Cows. *Pakistan Journal of Biological Sciences* **10 (17)**:2960-2963
- GEORING, H.K. VE VAN SOEST, P.J. (1970). Forage Fiber Analysis *Agric. Handbook No: 379. (Agricultural Research Service) U.S.Dep. Agric. Washington, D.C.*
- GHOORBANI B., VAHDANI N., ZEREHDARAN S. (2008). Effects of Niacin on Milk Production Blood Parameters in Early Lactation of Dairy Cows. *Pakistan Journal of Biological Sciences* **11 (12)**:1582-1587.
- GILBERT O.R., GYLES C.L., PERRY T.W. AND ET ALL (1998). *The Veterinary Merck Manual 8th Edition” Ed Aiello SE and Mays A, Merck&Co Inc, USA.*
- GIRARD C. L. (1998). B-complex Vitamins for Dairy Cows: A New Approach. *Can. J. Anim. Sci.* **78 (suppl. 1)**:71.
- GREEN B. L., MCBRIDE B. W., SANDALS D., LESLIE K. E., BAGG R., DICK P. (1999). The Impact of a Monensin Controlled-Release Capsule on Subclinical Ketosis in the Transition Dairy Cow. *J. Dairy Sci* **82**:333–342.

- GRÖHN Y. T., ERB H. N., MCCULLOCH C. E., ET AL. (1989). Epidemiology of metabolic disorders in dairy cattle: association among host characteristics, disease, and production. *J. Dairy Sci.* **72(7)**:1876-85.
- GRUM D. E., DRACKLEY J. K., YOUNKER R. S., ET AL. (1996). Nutrition During the Dry Period and Hepatic Lipid Metabolism of Periparturient Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **79**:1850-1864
- GRUMMER R. R. (1995). Impact of Changes in Organic Nutrient Metabolism on Feeding the Transition Dairy Cow. *J. Anim. Sci.* **73**:2820–2833.
- GRUMMER R. R., (1993). Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* **76**:3882–3896.
- GRUMMER R. R., CARROLL D. J. (1991). Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, **Vol 69**, **Issue 9**:3838-3852
- GRUMMER R. R., SANDRA J. B., LACOUNT D. W. (1990). Estrogen Induction of Fatty Liver in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* **73**: 1537-1543
- GRUMMER R. R., SHAVER R. D., Gunderson S. Feed Additives for the Transition Cow. <http://www.wisc.edu/dysci/uwex/nutritn/pubs/NutrAndMgt/tristate901.pdf>.
Erişim tarihi : 14.04.2007
- GURETZKY N. A. J., CARLSON D. B., GARRETT J. E., DRACKLEY J. K. (2006). Lipid Metabolite Profiles and Milk Production for Holstein and Jersey Cows Fed Rumen-Protected Choline During the Periparturient Period. *J. Dairy Sci.* **89**:188–200.
- GUTIERREZ E. C., OVERTON T. R., BUTLER W. R., ET AL. (2005). Dietary Supplements of Two Doses of Calcium Salts of Conjugated Linoleic Acid During the Transition Period and Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **88**:1078–1089
- HARTWELL J. R., CECAVA M. J., DONKIN S. S. (2000). Impact of Dietary Rumen Undegradable Protein and Rumen-Protected Choline on Intake, Peripartum Liver

Triacylglyceride, Plasma Metabolites and Milk Production in Transition Dairy Cows. *J. Dairy Sci* **83**:2907–2917.

HAYIRLI A., BREMMER D. R., BERTICS S. J., ET AL. (2001). Effect of Chromium Supplementation on Production and Metabolic Parameters in Periparturient Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **84**:1218–1230

HAYIRLI A., GRUMMER R. R., NORDHEIM E. V., CRUMP P. M. (2002). Animal and Dietary Factors Affecting Feed Intake During the Prefresh Transition Period in Holsteins. *J. Dairy Sci.* **85**:3430–3443.

HERDT T. H. (1988). Fatty Liver in Dairy Cows. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Prac.* **4**:269–287.

HERDT T. H., LIESMAN J. S., GERLOFF B.J., EMERY R. S. (1983). Reduction of Serum Triacylglycerol-rich Lipoprotein Concentrations in Cows with Hepatic Lipidosis. *Am. J. Vet. Res.* **44**:293–296.

HERDT T.H. (2000). Ruminant adaptation to negative energy balance. Influences on the etiology of ketosis and fatty liver. *Veterinary Clinic North America*, **16**: 215-230.

HOEDEMAKER M., PRANGE D., ZERBE H., ET AL. (2004). Peripartal proopylene Glycol Supplementation and Metabolism, Animal Health, Fertility, and Production in Dairy Cows, *J. Dairy Sci.* **87**:2136-2145

HORNER J. L., COPPOCK C. E., MOYA J. R., LABORE J. M., LANHAM J. K. (1986). Effects of Niacin and Whole Cottonseed on Ruminant Fermentation, Protein Degradability and Nutrient Digestibility. *J. Dairy Sci.* **71**:1239

HORNER J. L., COPPOCK C. E., SCHELLING G. T., LABORE J. M., NAVE D. H. (1986). Influence of Niacin and Whole Cottonseed on Intake, Milk Yield and Composition, and Systemic Responses of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **69**:3087-3093.

HORST R. L., GOFF J. P., REINHARDT T. A., ET AL. (1997). Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **80**:1269–1280.

HUNT C. H., BENTLEY O. G., HERSHBERGER T. V., CLINE J. H. (1954). The Effects of Carbonhydrate and Sulfur on B-vitamin Synthesis, Cellulose and Urea Utilization by Rumen Microorganisms in Vitro. *J. Anim. Sci.* **13**:570.

Illinois DairyNet Papers. What'S New in Transition Diets?.
<http://www.livestocktrail.uiuc.edu/dairy/paperDisplay.cfm?ContentID=560>.
 Erişim tarihi : 14.04.2007

JASTER E. H., BELL D. F., MCPHERRON T. A. (1983). Nicotinic Acid and Serum Metabolite Concentrations of Lactating Dairy Cows Fed Supplemental Niacin. *J. Dairy Sci.* **66**:1039-1045.

JASTER E. H., HARTNELL G. F., HUTJENS M. F. (1983). Feeding Supplemental Niacin for Milk Production in Six Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* **66**:1046—1051.

JASTER E. H., WARD N. E. (1990). Supplemental Nicotinic Acid or Nicotinamide for Lactating Dairy Cows. *J Dairy Sci* **73**:2880-2887

JUCHEM S.O., SANTOS F.A.P., IMAIZUMI H., ET AL. (2004). Production and Blood Parameters of Holstein Cows Treated Prepartum with Sodium Monensin or Propylene Glycol. *J. Dairy Sci.* **87**:680-689

KARKOODI K., TAMIZRAD K. (2009). Effect of Niacin Supplementation on Performance and Blood Parameters of Holstein Cows. *South African Journal of Animal Science* **39** (4).

KEADY T. W. J., MAYNE C. S., FITZPATRICK D. A., ET AL. (2001). Effect of Concentrate Feed Level in Late Gestation on Subsequent Milk Yield, Milk Composition, and Fertility of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **84**:1468–1479

KELLOG W., Body Condition Scoring With Dairy Cattle,
http://www.uaex.edu/other_Areas/Publications/PDF/FSA-4008.pdf Erişim Tarihi:
 01.03.2010.

- KOHN R. A., D'INNEEN M. M., RUSSEK-COHEN E. (2005). Using Blood Urea Nitrogen to Predict Nitrogen Excretion and Efficiency of Nitrogen Utilization in Cattle, Sheep, Goats, Horses, Pigs, and Rats. *J. Anim. Sci.* **83**:879-889.
- KRONFELD D.S. (1982). Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency, and spontaneous ketosis in dairy cows. *J Dairy Sci.* **65(11)**:2204-12
- KUMAMOTO T., IDE T. (1998). Comparative Effects of α - and γ -linolenic Acids on Rat Liver Fatty Acid Oxidation. *Lipids* **33**:647–654.
- LAMBERT M. S., AVELLA M. A., BOTHAM K. M., MAYES P.A. (1998). Comparison of Short- and Long-term Effects of Different Dietary Fats on Hepatic Uptake and Metabolism of Chylomicron Remnants in Rats. *Br. J. Nutr.* **79**:203–211.
- LARDINOIS, C.C., R.C. MILS, C.A ELVEIJEM AND E.B. HART. (1944). Rumen biosynthesis of vitamin B complex as influenced by ration composition. *J.Dairy Sci.* **27**:579
- LEAN I. J., BRUSS M. L., TROUTT H. F., GALLAND J. C., FARVER T. B., ROSTAMI J., HOLMBERG C. A., WEAVER L. D. (1994). Bovine Ketosis and Somatotrophin: Risk Factors For Ketosis and Effects of Ketosis on Health and Production. *Res. Vet. Sci.* **57**:200-209.
- LEBLANC S. (2006). Monitoring programs for transition dairy cows. World Buiatrics Congress. Nice, France
- LENKAITIS V. E., CONTRERAS L. L., RYAN C. M., ET AL (2003). Effects of short-term drenching of transition cows with propylene glycol on early lactation performance and health. *J. Dairy Sci.* **86(Suppl. 1)**:225. (Abstr.)
- LEROY J.L.M.R., VANHOLDER T., DELANGHE J.R. ET AL (2004). Metabolic changes in follicular fluid of the dominant follicle in high-yielding dairy cows early post partum *Theriogenology* **62**:1131-1143.

- LIMA F.S., SA FILHO M.F., GRECO L.F., SUSCA F., MAGALHAES V.J., GARRETT J., AND SANTOS J.E.P.. (2007). Effects of feeding rumen-protected choline (RPC) on lactation and metabolism. *J. Dairy Sci.* **90(Suppl. 1)**:174.
- LINN J., Ration Guidelines for Milking and Dry Cows. <http://www.ansci.umn.edu/dairy/toolbox/FS04-guide.pdf> Erişim Tarihi: 14.03.2010.
- LOMAX M. A., DONALDSON I. A., POGSON C. I. (1983). The control of fatty acid metabolism in liver cells from fed and starved sheep. *Biochem J.* **214(2)**: 553–560.
- LOOR J. J., HERBEIN J. H. (2003). Reduced Fatty Acid Synthesis and Desaturation Due to Exogenous trans10,cis12-CLA in Cows Fed Oleic or Linoleic Oil. *J. Dairy Sci.* **86**:1354–1369
- MADISON-ANDERSON R. J., SCHINGOETHE D. J., BROUK M. J., BAER R. J., LENTSCH M. R. (1997). Response of Lactating Cows to Supplemental Unsaturated Fat and Niacin. *J. Dairy Sci.* **80**:1329-1338.
- MAJEE D. N., SCHWAB E. C., BERTICS S. J., SEYMOUR W. M., SHAVER R. D. (2003). Lactation Performance by Dairy Cows Fed Supplemental Biotin and a B-Vitamin Blend. *J. Dairy Sci.* **86**:2106–2112.
- MALEWIAK M. I., ROZEN R., LE LIEPVRE X., GRIGLIO S. (1988). Oleate Metabolism and Endogenous Triacylglycerol Hydrolysis in Isolated Hepatocytes from Rats Fed a High-fat Diet. *Diabetes Metab.* **14**:270–276.
- MANDEBVU P., BALLARD C. S., SNIFFEN C. J., ET AL. (2003). Effect of feeding an energysupplement prepartum and postpartum on milk yield and composition, and incidence of ketosis in dairy cows. *Anim. Feed Sci. Tech.* **105**:81–93.
- MARTINEZ N., DEPETERS E. J., BATH D. L. (1991). Supplemental Niacin and Fat Effects on Milk Composition of Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* **74**:202-210.

- MCCARTHY S., BERRY D. P., DILLON P., RATH M., HORAN B. (2007). Influence of Holstein-Friesian Strain and Feed System on Bodyweight and Body Condition Score Lactation Profiles. *J. Dairy Sci.* **90**:1859– 1869.
- MCDOWELL L. R. (2002). Recent Advances in Minerals and Vitamins on Nutrition of Lactating Cows. *Pakistan Journal of Nutrition* **1(1)**:8-19.
- MIDLA L. T., HOBLET K. H., WEISS W. P., MOESCHBERGER M. (1998). Supplemental Dietary Biotin for Prevention of Lesions Associated with Aseptic Subclinical Laminitis (Pododermatitis Aseptica Diffusa) in Primiparous Cows. *AJVR*, **59**:733
- MILLER B. L., MEISKE J. C., GOODRICH R. D. (1986). Effects of Dietary Additives on B vitamin Production and Absorption in Steers. *J. Anim. Sci.* **62**:484.
- MILLIGAN L. P., ASPLUND J. M., ROBBLE A. R. (1967). In Vitro Studies on the Role of Biotin in the Metabolism of Rumen Organisms. *Can. J. Anim. Sci.* **47**:57.
- MINOR D.J., TROWER S. L., STRANG B. D., SHAVER R. D., GRUMMER R. R. (1998). Effects of Nonfiber Carbohydrate and Niacin on Periparturient Metabolic Status and Lactation of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **81**:189–200.
- MOORE C. E., HAFLIGER III H. C., MENDIVIL O. B., ET AL. (2004). Increasing Amounts of Conjugated Linoleic Acid (CLA) Progressively Reduces Milk Fat Synthesis Immediately Postpartum. *J. Dairy Sci.* **87**:1886–1895
- MULLER L. D., HEINRICHS A. J., COOPER J. B., ATKIN Y. H. (1986). Supplemental Niacin for Lactating Cows During Summer Feeding. *J. Dairy Sci.* **69**:1416-1420.
- MULVANEY P. (1977). Dairy Cow Condition Scoring. Handout No. 4468. National Institute for Research in Dairying. Reading, UK.
- NIELEN M., AARTS M. G., JONKERS A. G., ET AL. (1994). Evaluation of two cowside tests for the detection of subclinical ketosis in dairy cows, *Can. Vet. J.* **35(4)**: 229–232

- NIELSEN N. AND INGVARTSEN K. L.. A Review of the Effects of Feding Niacin to Early Lactating Dairy Cows <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1751-0147-44-S1-P131.pdf> Erişim Tarihi: 17.03.2010.
- NOCEK J. E. (1995). Nutritional Aspects of the Transition Cow. *Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf. Ithaca, NY.* **Pages 121–137**
- NOUSIAINEN, J., SHINGFIELD, K. J., HUHTANEN, P. (2004). Evaulation of Milk Urea Nitrogen as a Diagnostic of Protein Feeding. *J. Dairy Sci.* **87**:386-398
- ODENS L. J., BURGOS R., INNOCENTI M., VANBAALE M. J., BAUMGARD L. H. (2007). Effects of Varying Doses of Supplemental Conjugated Linoleic Acid on Production and Energetic Variables During the Transition Period. *J. Dairy Sci.* **90**:293–305
- OVERTON T. R., DRACKLEY J. K., DOUGLAS G. N., ET AL. (1998). Hepatic gluconeogenesis and whole-body proteinmetabolism of periparturient dairy cows as affected by source of energy and intake of the prepartum diet. *J. Dairy Sci.* **81(Suppl. 1)**:295. (Abstr.)
- OVERTON T. R., DRACKLEY J. K., OTTEMANN-ABBAMONTE C. J., ET AL. (1999). Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants. *J. Anim. Sci.* **77**:1940–1951.
- OVERTON T. R., Healthy Livers Make for Healthy Cows. <http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2001/Chapter%2014%20Overton%20Revised.pdf>. Erişim tarihi : 13.04.2007
- OVERTON T. R., WALDRON M. R. (2004). Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health. *J. Dairy Sci.* **87**:E105-E119
- OYSUN G. (1996). Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.504, İzmir

- PERFIELD II J. W., LOCK A. L., PFEIFFER A. M. (2004). Effects of Amide-Protected and Lipid-Encapsulated Conjugated Linoleic Acid (CLA) Supplements on Milk Fat Synthesis. *J. Dairy Sci.* **87**:3010–3016
- PERFIELD II J. W., SANTOS G. B., OVERTON T.R., ET AL. (2002). Effects of Dietary Supplementation of Rumen-Protected Conjugated Linoleic Acid in Dairy Cows during Established Lactation. *J. Dairy Sci.* **85**:2609–2617
- PERFIELD J. W., II, SAEBO A., BAUMANN D. E. (2004). Use of Conjugated Linoleic Acid (CLA) Enrichments to Examine the Effects of trans-8, cis-10 CLA, and cis-11, trans-13 CLA on Milk-Fat Synthesis. *J. Dairy Sci.* **87**:1196–1202
- PICKETT M. M., PIEPENBRINK M. S., OVERTON T. R. (2003). Effects of Propylene Glycol or Fat Drench on Plasma Metabolites, Liver Composition, and Production of Dairy Cows During the Periparturient Period. *J. Dairy Sci.* **86**:2113–2121.
- PIEPENBRINK M. S., OVERTON T. R. (2003a). Liver Metabolism and Production of Cows Fed Increasing Amounts of Rumen-Protected Choline During the Periparturient Period. *J. Dairy Sci.* **86**:1722–1733.
- PIEPENBRINK M. S., OVERTON T. R.. (2003b). Interrelationships of hepatic palmitate and propionate metabolism, liver composition, blood metabolites, and cow performance. *J. Dairy Sci.* **86(Suppl11.1)**:148. (Abstr.)
- PINOTTI, L., BALDI A., POLITIS I., REBUCCI R., SANGALLI L., AND DELL'ORTO V.. (2003). Rumen protected choline administration to transition cows: Effects on milk production and vitamin E status. *J. Vet. Med.* **A 50**:18.
- PIRES J. A. A., GRUMMER R.R. (2007). The Use of Nicotinic Acid to Induce Sustained Low Plasma Nonesterified Fatty Acids in Feed-Restricted Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* **90**:3725-3732.
- RABELO E., REZENDE R. L., BERTICS S. J., ET AL.(2003). Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. *J. Dairy Sci.* **86**:916–925.

- RABELO E., REZENDE R. L., BERTICS S. J., GRUMMER R. R. (2003). Effects of Transition Diets Varying in Dietary Energy Density on Lactation Performance and Ruminal Parameters of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **86**:916–925.
- RAJALA-SCHULTZ P. J., GRÖHN Y. T., MCCULLOCH C. E. (1999). Effects of Milk Fever, Ketosis, and Lameness on Milk Yield in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **82**:288-294.
- REYNOLDS C. K., AIKMAN P. C., LUPOLI B., ET AL . (2003). Splanchnic metabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation. *J. Dairy Sci.* **86**:1201–1217
- ROCHE J. R., BERRY D. P., KOLVER E. S. (2006). Holstein-Friesian Strain and Feed Effects on Milk Production, Body Weight, and Body Condition Score Profiles in Grazing Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **89**:3532–3543.
- ROCHE J. R., DILLON P. G., STOCKDALE C. R., BAUMGARD L. H., VANBAALE M. J. (2004). Relationships Among International Body Condition Scoring Systems. *J. Dairy Sci.* **87**:3076–3079.
- ROCHE J. R., FRIGGENS N. C., KAY J. K., FISHER M. W., STAFFORD K. J., BERRY D. P. (2009). Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* **92**:5769–5801 doi:10.3168/jds.2009-2431.
- ROSENDO O., STAPLES C. R., MCDOWELL L.R., MCMAHON R., BADINGA L., MARTIN F. G., SHEARER J. F., SEYMOUR W. M., WILKINSON N. S. (2004). Effects of Biotin Supplementation on Peripartum Performance and Metabolites of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* **87**:2535–2545.
- RUEGSEGGER G.J. VE SCHULTZ L.H. (1986). Use of a Combination of Propylene Glycol and Niacin for Subclinical Ketosis. *J Dairy Sci* 69: 1411-1415



- RULQUIN H., DELABY L. (1997). Effects of the Energy Balance of Dairy Cows on Lactational Responses to Rumen-Protected Methionine. *J Dairy Sci* **80**:2513–2522
- SAARINEN P., SHAW J. C. (1950). Studies on Ketosis in Dairy Cattle. XIII. Lipids and Ascorbic Acid in The Liver and Adrenals of Cows with Spontaneous and Fasting ketosis. *J. Dairy Sci.* **33**:515–525.
- SACADURA F. C., ROBINSON P. H., EVANS E., LORDELO M. (2008). Effects of Ruminally Protected B-vitamin Supplement on Milk Yield and Composition of Lactating Dairy Cows. *Animal Feed Science and Technology* **144**:111-124
- SANDRA J. B., GRUMMER R. R., VALINO C. C., ET AL. (1992). Effect of Prepartum Dry Matter Intake on Liver Triglyceride Concentration and Early Lactation. *J.Dairy Sci.* **75**:1914-1922
- SANTOS G. B., PERFIELD II J. W., BARBANO D. M., ET AL. (2003). Production Responses of Dairy Cows to Dietary Supplementation with Conjugated Linoleic Acid (CLA) During the Transition Period and Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **86**:3218–3228
- SANTOS J. E. P., LIMA F. S. Feeding Rumen-Protected Choline to Transition Dairy Cows, <http://dairy.ifas.ufl.edu/rns/2009/Santos.pdf> Erişim Tarihi: 17.03.2010.
- SANTSCHI D. E., BERTHIAUME R., MATTE J. J., MUSTAFA A. F., GIRARD C. L. (2005). Fate of Supplemental B-vitamins in the Gastrointestinal Tract of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **88**:2043
- SCHROEDER J. W., (2001). Feeding and Managing the Transition Dairy Cow. AS-A1203, <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1203w.htm>. Erişim Tarihi : 28.04.2007
- SEAL C. J., REYNOLDS C.K. (1993). Nutritional implications of gastrointestinal and liver metabolism in ruminants. *Nutr. Res. Rev.* **6**:185–208.

- SEIFI H. A., GORJI-DOOZ M., MOHRI M., DALIR-NAGHADEH B., FARZANEH N. (2007). Variations of energy-related biochemical metabolites during transition period in dairy cows. *Comp Clin Pathol* **16**:253–258.
- SHARMA B. K., ERDMAN R. A. (1988). Effects of Dietary and Abomasally Infused Choline on Milk Production Responses of Lactating Dairy Cows. American Institute of Nutrition.
- SHIELDS D. B., SCHAEFER D. M., PERRY T. W. (1983). Influence of Niacin Supplementation and Nitrogen Source on Rumen Microbial Fermentation. *J. Anim. Sci.* **57**:1576.
- SKAAR T. C., GRUMMER R. R., DENTINE M. R., ET AL (1989). Seasonal effects of prepartum and postpartum fat and niacin feeding on lactation performance and lipid metabolism. *J Dairy Sci.* **72(8)**:2028-38
- SMALL D. J., (2010). Effect of Feeding Supplemental Rumen-Protected Niacin (Niashure) on Milk Yield and Milk Composition in Early Lactation Holstein Cows. <http://repository.lib.ncsu.edu/ir/handle/1840.16/6002>. Erişim Tarihi : 12.08.2010
- SMITH K. L., WALDRON M. R., DRACKLEY J. K., ET AL (2005) Performance of Dairy Cows as Affected by Prepartum Dietary Carbohydrate Source and Supplementation with Chromium Throughout the Transition Period. *J. Dairy Sci.* **88**:255–263
- STEEN A. (2001) Field Study of Dairy Cows with Reduced Appetite in Early Lactation: Clinical Examinations, Blood and Rumen Fluid Analyses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **42**:219-228
- STEIN A.E AND MYERS L.G.(1994). Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis LA, Aschwood ER (eds). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. WB Saunders Co. Philadelphia; pp 1002-1093.

- STRANG B. D., BERTICS S. J., GRUMMER R. R., ARMENTANO L. E. (1998). Effect of Long-chain Fatty Acids on Triglyceride Accumulation, Gluconeogenesis, and Ureagenesis in Bovine Hepatocytes. *J. Dairy Sci.* **81**:728-739.
- STUDER V. A., GRUMMER R. R., BERTICS S. J., REYNOLDS C. K. (1993). Effect of prepartum propylene glycol administration on periparturient fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci* **76**:2931-2939.
- TALUĞ A. M., ÖZKUL H. (1999). Ruminantların Beslenmesinde İyonofor Kullanımı. *Hayvansal Üretim* **39-40**: 72-80
- TOGHDORY A., GHOORCHI T., NASERIAN A., AHANGARI Y. J., HASSANI S. (2009). Effects of Rumen Protected and Unprotected Choline on Energy-Related Biochemical Metabolites of Lactating Dairy Cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances* **8(11)**: 2181-2185.
- TUNCER Ş. D. (2006). Süt Sığırlarının Beslenmesi (3. baskı). In : Ergün A., Tuncer Ş. D., Çolpan İ., Yalçın S., Yıldız G., Küçükersan M. K., Küçükersan S., Şehu A. (eds). *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. ISBN : 975-97808-2-8
- TURGUT K. (2000). *Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis (2.baskı)* Bahçıvanlar basım sanayi a.ş ISBN: 975-94595-1-5
- VAN DEN TOP A. M., WENSING T., GELEN M. J. H., WENTINK G. H., VAN'T KLOOSTER A. T., BEYNEN A. C. (1995). Time trends of plasma lipids and enzymes synthesizing hepatic triglycerol postpartum development of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **78**:2208-2220.
- VAN SAUN J. R. (1991). Dry Cow Nutrition: The Key to Improve Fresh Cow Performance. *Vet. Clin. N. Am.* **7**:599-620.
- VAZQUEZ-ANON M., BERTICS S., LUCK M., GRUMMER R. R., PINHEIRO J. (1994). Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J. Dairy Sci* **77**:1521-1528.

- VINCENT J. B. (2004). Recent advances in the nutritional biochemistry of trivalent chromium. *Proc. Nutr. Soc.* **63**:41–47
- VISSER B. M., LINN J. G., GODDEN S. M., ET AL. (2003). Effects of prepartum diet and postpartum drenching on production performance and blood parameters of early lactation primiparous and multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **86(Suppl. 1)**:104. (Abstr.)
- WALLACE R. L., MCCOY G. C., OVERTON T. R., CLARK J. H. (1996). Effect of Adverse Health Events on Dry Matter Consumption, Milk Production, and Body Weight Loss of Dairy Cows During Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **79(Suppl. 1)**: 205. (Abstr.)
- WATERMAN R., SCHWALM J. W., SCHULTZ L. H. (1972). Nicotinic Acid Treatment of Bovine Ketosis I. Effects on Circulatory Metabolites and Interrelationships *J. Dairy Sci. Vol. 55 No. 10.*
- WEISS W. P., FERREIRA G. (2006). Are Your Cows Getting the Vitamins They Need?. *WCDS Advances in Dairy Technology Volume 18*:249-529.
- WESTRA R., MATHISON G. W. (1981). B-vitamin supplementation of Straw Diets for Beef Cows. *Alta Feeders day report.* **60**:44.
- WHITAKER D. A., SMITH E.J., DA ROSA G. O., ET AL. (1993). Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle, *The Veterinary Record*, Vol 133, Issue 3, 61-64
- WILDMAN E. E., JONES G. M., WAGNER P. E., BOMAN R. L., TROUTT JR H. F., LESCH T. N. (1982). A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics. *J. Dairy Sci.* **65**:495–501.
- WILLIAMS, S. (1984). *AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.* ISBN:0-935584-24-2

- YILDIZ H., BALIKÇI E., KAYGUSUZUOĞLU E. (2005). İneklerde Gebelik Sürecinde ve Erken Postpartum Döneminde Önemli Biyokimyasal ve Enzimatik Parametrelerin Araştırılması. *F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi*. **19(2)**: 137-143
- YOMAMATO O., OIKAWA S., KATOH N., (1995). Enzyme-linked immunosorbent assay for apolipoprotein B-100, a major triglycerid-transport protein in dairy cows *Am.J.Vet.Res.* **56**: 1413-1417.
- ZAMMIT. V. A. (1990). Ketogenesis in the liver of ruminants-adaptations to a challenge. *J. Agric. Sci. (Camb.)* **115**:155
- ZHU L. H., ARMENTANO L. E., BREMMER D. R., ET AL. (2000). Plasma concentration of urea, ammonia, glutamine around calving, and the relation of hepatic triglyceride, to plasmaammonia removal and blood acid-base balance. *J. Dairy Sci.* **83**:734–740.
- ZILAITIS V., KUČINSKIENĖ J., VOROBJOVAS G., JAPERTAS S., ŽIOGAS V. (2007). Prevalence and Treatment of Subclinical Ketosis in Highly Producing Dairy Cows in Lithuania. *Veterinarija ir Zootechnika*. T. 37 (59).
- ZIMMERLY C.A., WEISS W. P. (2001). Effects of Supplemental Dietary Biotin on Performance of Holstein Cows During Early Lactation. *J. Dairy Sci.* **84**:498-506.
- ZIMMERMAN C.A., RAKES A. H., DANIEL T. E., HOPKINS B. A. (1992). Influence of Dietary Protein and Supplemental Niacin on Lactational Performance of Cows Fed Normal and Low Fiber Diets. *J. Dairy Sci.* **75**:1965-1978.
- ZINN R. A., OWENS F. N., STUART R. L., DUNBAR J. R., NORMAN B. B. (1987). B-Vitamin supplementation of diets for feedlot calves. *J. Anim. Sci.* **65**:267-277