

Süt İneklerinde Laktasyonun Çeşitli Evrelerinde ve Kuru Dönemde Kandaki Bazı Biyokimyasal Parametrelerdeki Değişimler

Ümit POLAT* Meltem ÇETİN**

Geliş Tarihi: 24.07.2000

Özet: Bu çalışmada, kuru dönem ve laktasyonun çeşitli evrelerindeki ineklerin metabolik profillerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi amaçlandı. Materyal olarak Karacabey Doğançı Çiftliğinde bulunan 80 adet sağlıklı, 4 yaşlı, Holstein ırkı süt ineği kullanıldı. İneklerin 20'si kuru dönemde, geri kalanı laktasyon dönemindeydi. Laktasyon döneminin 48-51., 147-161. ve 180. ve sonraki günleri sırasıyla I., II. ve III. evre olarak değerlendirildi. Her laktasyon evresinde 20 inek bulunmaktaydı.

Alınan kan örneklerinde glukoz, toplam lipid, toplam kolesterol, toplam protein, ürik asit, üre, sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca), inorganik fosfor (İP) düzeyleri ve alkale fosfataz (ALP) aktiviteleri belirlendi. Bu parametreler sırasıyla kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde 69.90, 51.35, 48.35 ve 45.45 mg/dl, 511.0, 561.50, 522.30 ve 373.95 mg/dl, 112.45, 215.0, 238.75 ve 222.75 mg/dl, 6.20, 7.63, 6.69 ve 6.14 g/dl, 1.94, 2.47, 2.34 ve 2.75 mg/dl, 21.05, 26.90, 27.70 ve 25.15 mg/dl, 137.15, 143.65, 148.65 ve 149.10 mEq/l, 5.88, 4.81, 4.80 ve 4.91 mEq/l, 9.50, 9.69, 10.36 ve 9.88 mg/dl, 6.16, 6.53, 6.14 ve 5.89 mg/dl ve 34.60, 36.65, 41.65 ve 42.70 U/l olarak saptandı.

Verilere uygulanan varyans analizi sonucunda üre, ALP ve İP değerlerinde gruplar arasında istatistiksel önem gözlenmedi. Glukoz, toplam lipid, toplam kolesterol, toplam protein, ürik asit, Na, K ve Ca değerlerinde ise $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptandı.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar kuru dönem ve çeşitli laktasyon evrelerinin ineklerde incelenen çoğu parametreyi etkilediğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: İnek, kan parametreleri, kuru dönem, laktasyon evreleri.

The Changes in Some Biochemical Blood Parameters During Various Lactation Stages and Dry Period in Dairy Cows

Summary: In the present research, it was aimed to determine the changes in the metabolic profile of the cows both in dry period and various stages of lactation period. Eighty healthy, four years old Holstein dairy cows bred in Karacabey Doğançı Farm were used as material. Twenty of them were in dry period and the rest were in lactation period. Between the days 48-51, 147-161. and 180. and over of lactation period were accepted as first, second and third stage, respectively. There were 20 cows in each lactation stage. Blood samples were taken from V. subcutanea abdominis.

Glucose, total lipid, total cholesterol, total protein, uric acid, urea, sodium, potassium, calcium, inorganic phosphorus concentrations and ALP activities were found for dry period, I., II., III. stages of lactation period as 69.90, 51.35, 48.35 and 45.45 mg/dl, 511.0, 561.50, 522.30 and 373.95 mg/dl, 112.45, 215.0, 238.75 and 222.75

* Aynı adlı tezin özetidir

* Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Biyokimya A. B. D., Bursa - Türkiye

** Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Biyokimya A. B. D., Bursa - Türkiye

mg/dl, 6.20, 7.63, 6.69 and 6.14 g/dl, 1.94, 2.47, 2.34 and 2.75 mg/dl, 21.05, 26.90, 27.70 and 25.15 mg/dl, 137.15, 143.65, 148.65 and 149.10 mEq/l, 5.88, 4.81, 4.80 and 4.91 mEq/l, 9.50, 9.69, 10.36 and 9.88 mg/dl, 6.16, 6.53, 6.14 and 5.89 mg/dl and 34.60, 36.65, 41.65 and 42.70 U/l, respectively.

According to variance analyses, which were performed for biochemical parameters of all groups, urea, ALP and inorganic phosphorus values had no statistically significant differences. Significant differences ($p \leq 0.001$) were determined for glucose, total lipid, total cholesterol, total protein, uric acid, sodium, potassium and calcium values.

In the present study, the results indicate that dry period and stages of lactation have an effect on most of the parameters studied in cows. Various physiological conditions such as pregnancy, dry period, lactation cause metabolic changes in cows.

Key Words: Cow, blood parameters, dry period, lactation stages.

Giriş

Son yıllarda üstün verimli süt inekçiliğinin yaygınlaşması ile bu hayvanların enerji ve mineral maddelere olan gereksinimlerinin artmasından dolayı metabolik hastalıkların insidansında da artış görülmekte ve bu nedenle başta süt verimi olmak üzere önemli ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Metabolik hastalıkların kontrolü ve verimin artırılması amacıyla uygulanan metabolik profil testi ile hayvanların kuru dönemden itibaren laktasyon sonuna kadar ihtiyaçları, verimleri, metabolik durumları hakkında bilgi edinilmektedir^{18,30,35}. Hayvanlarda kan parametreleri mevsim, yaş, ırk, beslenme, gebelik ve diğer birçok fizyolojik durum değişiklikleri gibi faktörlerden etkilenmektedir^{6,7,23,31,34}.

Metabolik profil belirlemek amacıyla kan glukoz, serum lipit, kolesterol, toplam protein, üre, sodyum, potasyum, inorganik fosfor gibi parametreler sıklıkla kullanılmaktadır^{11,35}. Süt yönlü ineklerde laktasyon dönemi ve kuru dönem metabolizmada değişikliklere neden olan fizyolojik durumlardır^{16,25,33,42}. Laktasyon dönemi ortalama 180 ile 305 gün kadar sürebilmektedir^{1,8}. Laktasyon dönemi sonunda memeden süt salgılanmasının durması olan kuru dönem hayvan vücudunun, meme dokusunun dinlenmesi, bir sonraki laktasyona hazırlanması ve uterustaki fötusun sağlıklı gelişebilmesi için gerekli bir süreçtir⁸. Her iki dönem süresince hayvanların bakımı ve besinsel ihtiyaçlarının yeterli karşılanması, süt veriminin istenilen düzeyde olması ve bunun yanında hayvanın yüksek süt verimiyle ilgili olarak metabolik hastalıklara yakalanmaması açısından oldukça önemlidir^{40,41}.

Avidar ve Ark⁶, İsrail süt ineklerinde glukoz düzeylerinin laktasyonun değişik evrelerinde ve kuru dönemde önemli farklılık göstermediğini, toplam lipit, kolesterol ve üre

değerlerinin laktasyonda olan ineklerde kurudakilere göre yüksek olduğunu ve toplam lipit ve kolesterol düzeylerinin erken laktasyon evresinde orta ve geç evrelere göre daha düşük tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar toplam protein, kalsiyum ve inorganik fosfor konsantrasyonlarında laktasyon ve kuru dönem arasında farklılık saptamamakla birlikte kalsiyum düzeyini erken ve orta laktasyonda geç laktasyona göre yüksek bulduklarını, inorganik fosfor konsantrasyonunun ise laktasyonun başlangıcından sonuna doğru artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kappel ve ark.²¹, glukoz düzeyinin laktasyonun 11. ve 25. günlerine göre daha yüksek olduğunu, ayrıca I. laktasyon döneminde olan ineklerde II. ve III. laktasyon döneminde olanlara göre daha yüksek değerler tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Can⁴³, glukoz ve kalsiyum düzeylerinin laktasyonun 1. ayında 2. ve 3. aylara göre daha yüksek, inorganik fosfor düzeylerinin ise laktasyonun 1. ayında düşük 2. ve 3. aylarında yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Doornenbal ve ark.¹⁶ tarafından çeşitli laktasyon evrelerindeki ineklerde kan parametreleri araştırılmış, glukoz düzeyinin doğumda yüksek olduğu ve orta laktasyonda düştüğü, geç laktasyonda tekrar yükseldiği belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar üre, ürik asit ve toplam protein düzeylerinin kurudaki ineklerde laktasyondakilere göre düşük olduğunu, kalsiyum değerlerinin erken laktasyonda, orta ve geç laktasyona göre yüksek bulunduğunu, inorganik fosfor değerlerinin ise bu evrelerde değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir.

ALP aktivitesini inceleyen Aslan ve ark.⁵, bu parametreyi kuru dönemde düşük, laktasyonda yüksek olarak bildirmişler, Sahukar ve ark.¹⁹'da ALP aktivitesinin gebeliğin 2. ayından 7. ayına kadar artış gösterdiğini, sonra azalmaya

başladığını ve bu azalmanın laktasyonda da devam ettiğini tespit etmişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar^{5,9,17,18,20,24,25,29} tarafından laktasyonda ve kuru dönemde bulunan ineklerde bazı elektrolitler yönünden incelemeler yapılmış ve değişik sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Ülkemizde gittikçe önem kazanan süt işletmeciliğinde metabolizma hastalıklarına bağlı yıllık süt verimi kaybının büyük miktarlara ulaştığı bir gerçektir. Bu durum bizi süt ineklerinin kuru dönem ve laktasyonun çeşitli evrelerinde metabolik profillerinde ne gibi değişiklikler meydana geldiğini incelemeye yöneltmiştir. Bu amaçla süt ineklerinde kuru dönem ve çeşitli laktasyon evrelerinde kanda glukoz, toplam protein, kolesterol, toplam lipit, üre, ürik asit, kalsiyum, inorganik fosfor, sodyum, potasyum düzeyleri ve alkalen fosfataz enzimi aktivitesi belirlenecektir.

sonrası III. evre olarak değerlendirildi. V.subcutanea abdomi-nis'den alınan kan örneklerinde glukoz, toplam lipit, toplam kolesterol, toplam protein, ürik asit, üre ve inorganik fosfor (İP) düzeyleri spektrofotometrik (Labospec)²², sodyum (Na), potasyum (K) düzeyleri fleymfotometrik olarak, alkalen fosfataz (ALP) (Bayer-Technicon V34707) aktivitesi ve kalsiyum (Ca) (Bayer-Technicon V32585) düzeyi otoanalizör⁴ kullanılarak ölçüldü.

Elde edilen veriler Varyans Analizi ve Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test kullanılarak istatistiksel olarak incelendi³⁸.

Bulgular

Kuru dönem ve laktasyonun çeşitli evrelerindeki süt ineklerinde incelenen kan parametrelerine ait aritmetik ortalamalar (X) ile standart hatalar (Sx) ve bu parametreler ile ilgili olarak gruplar arasında belirlenen farklılıkların

Tablo I. Kuru dönem ve laktasyonun çeşitli evrelerindeki süt ineklerinde incelenen kan parametrelerine ait aritmetik ortalamalar (X), standart hatalar (Sx) (n= 20)
Table I. Mean (x) and standart error (sx) of blood parameters observed during dry period during dry period and various lactation stopes in dairy hows.

Kan Parametreleri	Kuru Dönem	Laktasyon		
	X+Sx	I. Evre X+Sx	II. Evre X+Sx	III. Evre X+Sx
Glukoz (mg/dl)	69.90±20.90 ^{a*}	51.35±2.47 ^b	48.35±2.00 ^b	45.45±2.85 ^b
T.Lipit (mg/dl)	511.00±8.18 ^a	561.50±6.18 ^a	522.30±18.6 ^a	373.95±6.13 ^{b*}
T.Kolesterol (mg/dl)	112.45±3.41 ^{a*}	215.00±11.4 ^b	238.75±9.24 ^b	222.75±7.59 ^b
T.Protein (g/dl)	6.20±0.13 ^a	7.63±0.19 ^{b*}	6.69±0.18 ^{ac}	6.14±0.18 ^{acd}
Ürik Asit (mg/dl)	1.94±0.05 ^{a*}	2.47±0.08 ^b	2.34±0.09 ^{abc}	2.75±0.12 ^{bc}
Üre (mg/dl)	21.05±1.52 ^a	26.90±1.71 ^a	27.70±0.99 ^a	25.15±1.71 ^a
ALP (U/L)	34.60±2.30 ^a	36.65±2.53 ^a	41.65±2.35 ^a	42.70±1.82 ^a
Na (mEq/l)	137.15±1.01 ^{a*}	143.65±1.48 ^{ab}	148.65±2.09 ^{bc}	149.10±1.77 ^{bc}
K (mEq/l)	5.88±0.14 ^{a*}	4.81±0.09 ^b	4.80±0.09 ^b	4.91±0.12 ^b
Ca (mg/dl)	9.50±0.11 ^{a*}	9.69±0.17 ^{ab*}	10.36±0.10 ^c	9.88±0.17 ^{abc}
İP (mg/dl)	6.16±0.09 ^a	6.53±0.21 ^a	6.14±0.18 ^a	5.89±0.27 ^a

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında istatistiki önem vardır.

* Means within a row with the same letter are not significantly different.

*: p≤0. 01 **: p≤0. 001

Gereç ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak Karacabey Doğançı çiftliğinde bulunan 80 adet sağlıklı, 4 yaşlı Holstein inek kullanıldı. İneklerin 20 adedini kuru dönemdeki inekler, her evrede 20'şer adet olmak üzere 60 adedini 2. laktasyon dönemlerinde bulunan, I., II. ve III. laktasyon evresindeki inekler oluşturdu. Laktasyonun 48-51. günleri I., 147-161. günleri II. ve 180. gün ve

istatistiksel önem düzeyleri Tablo I'de gösterildi.

Tartışma ve Sonuç

Süt sığırlarında kan parametreleri üzerine mevsim, yaş, ırk, beslenme gibi bir çok faktörün etkili olduğu bildirilmektedir^{7,23,31,34}. Laktasyon evreleri ve kuru dönemin etkisini inceleyen bu çalışmada süt yönlü ineklerde glukoz, toplam lipit, toplam kolesterol, toplam protein, ürik asit,

üre, Na, K, Ca, İP düzeyleri ve ALP aktivitesi belirlendi.

Kan glukoz değerleri kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 69.90, 51.35, 48.35 ve 45.45 mg/dl olarak bulundu. Kuru dönem ile laktasyon evreleri arasında gözlenen bu farklılık $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistikî öneme sahipti (Tablo I).

Elde edilen kan glukoz değerleri çeşitli literatürlerde^{2,15,18} sağlıklı inekler için bildirilen sınırlar içinde bulunmaktadır. Glukoz konsantrasyonu üzerine kuru dönem ve laktasyon evrelerinin etkisini inceleyen araştırmacıardan Oltner ve Berglund²⁸, glukoz konsantrasyonunun laktasyon dönemlerinden etkilendiğini, birinci laktasyon döneminde olan ineklerde kan glukoz değerlerinin kuru döneme göre düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. Şeker ve Ünsüren³⁹, glukoz düzeyinin ikinci laktasyon dönemindeki ineklerde kuru dönemde yüksek, laktasyonda düşük olduğunu saptamışlardır. Bu durumun, araştırmanın kış aylarında yapılmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular glukoz düzeylerinin kuru dönemde yüksek, laktasyon evrelerinde daha düşük olduğunu bildiren çalışmalarla^{3,28,39} uygunluk göstermektedir. Glukoz düzeylerinin kuru döneme göre laktasyon evrelerinde daha düşük bulunmasının hayvanın süt üretimine geçmesi, meme bezinin artan glukoz kullanımı ve glukozun emilimi ile sentezinden daha fazla olarak laktoz sentezinde harcanmasından kaynaklanabileceği kanısına varıldı.

Serum toplam lipit ve toplam kolesterol değerleri kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 511.0, 112.45; 561.50, 215.0; 522.30, 238.75 ve 373.95, 222.75 mg/dl olarak bulundu. İstatistiksel incelemeler sonucunda lipit değerlerinde laktasyonun III. evresi ile kuru dönem, laktasyonun I., II. evreleri arasında, kolesterol değerlerinde kuru dönem ile laktasyonun I., II., III. evreleri arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptandı (Tablo I).

Çalışmada belirlenen toplam lipit değerleri Can ve ark.¹³'ün bildirdiği değerlerle uygunluk gösterirken, laktasyonun III. evresi dışındaki değerler bazı literatürlerde^{2,22} bildirilen değerlerden biraz yüksek bulundu. Elde edilen toplam kolesterol değerleri çeşitli literatürlerde^{2,13,15} sağlıklı inekler için bildirilen sınırlar içindedir. Çalışmada belirlenen sonuçlar toplam lipit konsantrasyonunu kuru dönemde

düşük, laktasyon evrelerinde daha yüksek bulan Bogin ve ark.¹¹'nin çalışmasıyla, toplam kolesterol konsantrasyonunu da kuru dönemde düşük, laktasyon evrelerinde daha yüksek olarak bildiren çalışmalarla^{5,11,21} uygunluk göstermiştir. İstatistiksel öneme sahip olmamakla birlikte I. ve II. evrede toplam lipit düzeylerinde kuru döneme göre gözlenen fazlalık erken laktasyon evresinde besinsel stres altında bulunan ineklerin beslenme durumlarından kaynaklanabilir. Bu evredeki inekler enerji gereksinimleri için yeterli glukozu sağlayamadıkları zaman vücudun depo lipitlerini kullanmaktadırlar. Bu durumda lipit mobilizasyonu hızlanmakta ve lipolizis sonucu kandaki yağ asitleri düzeyi yükselmektedir. Kanın toplam lipit fraksiyonlarından olan yağ asitlerinin yükselmesi, toplam lipit düzeyinin de yükselmesine neden olabilir. Laktasyonun son evresinde süt üretiminin daha düşük olması nedeniyle pozitif enerji dengesine geçilmekte ve lipit mobilizasyonu yapılmamaktadır. Kuru döneme göre laktasyon evrelerinde kolesterol düzeyinde gözlenen yüksek değerler, Kappel ve ark.²¹'nin laktasyonda artan kolesterol konsantrasyonunun lipit transportu için gerekli olan çeşitli lipoprotein tipleri arasında meydana gelen değişiklikler ve lipoprotein sentezinin artmasıyla ilişkili olabileceği görüşünü desteklemektedir.

Yapılan çalışmada toplam protein konsantrasyonu kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 6.20, 7.63, 6.69 ve 6.14 g/dl olarak belirlendi. İstatistiksel incelemeler sonucunda laktasyonun I. evresi ile kuru dönem ve laktasyonun I. ile III. evresi arasında $p \leq 0.001$, laktasyonun I. ile II. evreleri arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptandı (Tablo I).

Belirlenen serum toplam protein değerleri çeşitli literatürlerde^{2,22,27} sağlıklı inekler için bildirilen sınırlar içinde bulunmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular toplam protein değerlerinin kuru dönemde düşük, laktasyon evrelerinde daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalarla^{16,17,24,37} uygunluk göstermektedir. Toplam protein düzeyinin süt verimi ile pozitif ilişkide olduğu bildirilmiştir¹⁰. Çalışmada toplam protein konsantrasyonunun laktasyonun I. ve II. evrelerinde artması ve sonra hafif bir şekilde düşmesi bu durumdan kaynaklanabilir. Elde edilen bulgular aynı zamanda Kulkarni ve ark.²⁴'ün, toplam protein konsantrasyonunun laktasyonda daha yüksek olmasının, büyüme

hormonunun bu dönemde proteinin anabolik reaksiyonunu önemli derecede artırmış olmasından kaynaklanabileceği görüşünü desteklemektedir.

Ürik asit konsantrasyonu kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 1.94, 2.47, 2.34 ve 2.75 mg/dl olarak bulundu. İstatistiksel incelemeler sonucunda kuru dönem ile laktasyonun I., III. evreleri arasında $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptandı (Tablo I).

Elde edilen serum ürik asit değerleri çeşitli literatürlerde^{2,22} sağlıklı inekler için bildirilen değerlerle uyumludur. Ürik asit düzeyleri ile ilgili bulgular bu parametrenin kuru dönemde düşük, laktasyon evrelerinde yüksek olduğunu bildiren çalışmayla¹⁶ benzerlik göstermektedir.

Üre konsantrasyonu kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 21.05, 26.9, 27.7 ve 25.15 mg/dl olarak saptandı (Tablo I). Elde edilen değerler literatürde^{14,22} sağlıklı inekler için bildirilen değerlerle uyumludur. Çalışmada elde edilen bulgular, istatistiksel önem saptanmamakla birlikte, üre düzeylerini kuru dönemde düşük, laktasyonda yüksek olarak belirleyen çalışmalarla^{6,24,28} uyum göstermektedir. Üre değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık gözlenmemesi, rasyonda protein kaynaklı yem maddelerinin uygun oranlarda kullanıldığını göstermektedir.

Yapılan çalışmada ALP aktivitesi kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla 34.60, 36.65, 41.65 ve 42.70 U/l olarak bulundu (Tablo I). Literatürde ALP aktivitesinin kuru dönem ve laktasyon evrelerindeki değişimlerini inceleyen çalışmaların olmaması, bu konuda tam bir karşılaştırma yapmaya olanak vermemektedir.

Çalışmada kuru dönem, laktasyonun I., II. ve III. evrelerinde sırasıyla Na düzeyi 137.15, 143.65, 148.65 ve 149.10 mEq/l; K düzeyi 5.88, 4.81, 4.80 ve 4.91 mEq/l; Ca düzeyi 9.50, 9.69, 10.36 ve 9.88 mg/dl ve İP düzeyi 6.16, 6.53, 6.14 ve 5.89 mg/dl olarak belirlendi. İstatistiksel incelemeler sonucunda Na konsantrasyonunun kuru dönem ile laktasyonun II., III. evreleri arasında $p \leq 0.001$, K konsantrasyonunun kuru dönem ile laktasyonun I., II., III. evreleri arasında $p \leq 0.001$, Ca konsantrasyonunun kuru dönem ile laktasyonun II. evresi arasında $p \leq 0.001$, laktasyonun I. ile II. evreleri arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık gösterdiği saptanırken

inorganik fosfor düzeyinde gruplar arasında istatistiki yönden önemli bir farklılık olmadığı tespit edildi (Tablo I).

Elde edilen Na ve Ca bulguları bu parametreleri kuru dönemde düşük, laktasyonda yüksek bulan çalışmalarla^{5,26,30,32}, K ve İP bulguları da bu parametreleri kuru dönemde yüksek laktasyonda düşük bulan çalışmalarla^{20,24,28,29,39} uygunluk göstermektedir.

Mineral maddeler hayvanların fizyolojik dengelerini sürdürmelerinde oldukça gereklidirler. Çeşitli dönemlerde örneğin gebeliğin son haftasında fötüsün büyümesi için mineral madde ihtiyacı artmaktadır. Yine süt inekleri sütle birlikte vücutlarından fazla miktarda mineral madde atmaktadırlar³⁶. Bilinen bu nedenlerle hayvanlara çeşitli dönemlerinde mineral madde katkıları yapılmaktadır. Yine değişik yem maddelerinde bulunan mineral madde oranları da oldukça değişiklik göstermektedir. Çalışmada sodyum, potasyum, kalsiyum ve inorganik fosfor düzeylerinin ineklerde literatürde^{7,12-14,29,32} bildirilen normal sınırlar içinde bulunması, buna karşılık bazı gruplarda bu değerler arasında farklılık gözlenmesi, belirli dönemlerde verilen yemlerin içeriği ve mineral katkılarındaki değişimler nedeniyle olabilir.

Laktasyonun çeşitli evrelerinde ve kuru dönemde bulunan süt ineklerinin biyokimyasal kan parametrelerinde meydana gelen değişikliklerin araştırıldığı bu çalışmada, incelenen tüm parametrelerin çeşitli literatürlerde sağlıklı hayvanlar için bildirilen sınırlar içinde bulunduğu, bununla birlikte kuru dönem ve laktasyonun I., II. ve III. evrelerinden oluşan gruplar arasında farklılıklar gösterdiği gözlenmektedir. Hayvanlarda gebelik, kuruya çıkma, laktasyon evreleri gibi bazı fizyolojik durum değişikliklerinin metabolizmada da değişikliklere sebep olduğu ve bu nedenle yüksek süt verimi ve ekonomik kazanç amaçlayan işletmelerde hayvanların metabolik profilleri bilinerek besleme ve bakım şartlarının buna göre düzenlenmesinin, hayvandan en yüksek verimin sağlıklı bir şekilde elde edilmesi için gerekli olduğu kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. ALPAN, O., ARPACIK, R.: Sığır Yetiştiriciliği, Şahin Matbaası, Ankara, 155-197, (1996).

2. ALTINTAŞ, A., FİDANCI, U. R.: Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri, A. Ü. Vet. Fak. Derg., 40 (2): 173-186, (1993).
3. ANDRE, F., BAZIN, S., SILIART, B.: Interest and limits of blood chemistry in high producing cows, Isr. J. Vet. Med., 43 (2): 110-116, (1987).
4. ANON: Technicon RA-1000 TM System, Reference Manuel, Technical Publication No. UA8-3524-00.
5. ASLAN, V., EREN, Ü., SEVİNÇ, M., ÖZTOK, İ., IŞIK, K.: Yüksek süt verimli ineklerde kuru dönem ve doğum sonrası metabolik profildeki değişiklikler ve bunların karaciğer yağlanması ile ilgisi, S. Ü. Vet. Fak. Derg., 9 (2): 38-45, (1993).
6. AVIDAR, Y., DAVIDSON, M., ISRAELI, B., BOGIN, E.: Factors affecting the levels of blood constituents of Israeli dairy cows, Zbl. Vet. Med. A, 28: 373-380, (1981).
7. BARAKAT, M. Z., HASSANEIN, R. R.: Biochemical analysis and seasonal variation of certain cow blood constituents, Zbl. Vet. Med. A, 16 (3): 220-228, (1968).
8. BATH, D. L., DICKINSON, F. N., TUCKER, H. A., APPLEMAN, R. D.: Dairy Cattle Principles, Practices, Problems, Profits, Second Edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 169-365, (1978).
9. BATMAZ, H., MERT, N., ÇETİN, M., YAVUZ, H. M., KENNERMAN, E.: Prepartum ve postpartum dönemdeki ineklerde bazı hematolojik, biyokimyasal değişiklikler ve klinik bulgular, U. Ü. Vet. Fak. Derg., 1 (11): 171-179, (1992).
10. BLUM, J. W., KUNZ, P., LEUENBERGER, H., GAUTSCHI, K., KELLER, M.: Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows, Anim. Prod., 36: 93-104, (1983).
11. BOGIN, E., SELIGMAN, N. G., HOLZER, Z., AVIDAR, Y., BARAM, H.: Blood profile of a healthy beef herd grazing seasonal Mediterranean range, J. Vet. Med. A, 35: 270-276, (1988).
12. BORGES, J. R. J., GRANDY, M. C., SIQUEIRA, A. J. S.: A comparison of the blood levels of inorganic phosphorus, calcium, glucose, toplam protein, albumin and globulins from jugular, mammary and coccygeal veins of lactating and non-lactating cows, Rev. Bras. Cienc. Vet., 4 (2): 63-66, (1997).
13. CAN, R., YILMAZ, K., ERKAL, N.: Primer ketozisli süt ineklerinin bazı kan özellikleri ve sağıtımı üzerinde klinik araştırmalar, A. Ü. Vet. Fak. Derg., 34 (3): 433-448, (1987).
14. CLARENBURG, R.: Physiological Chemistry of Domestic Animals, Mosby-Year Book Inc., London, 431, (1992).
15. COLES, E. M.: Veterinary Clinical Pathology, Fourth Edition, W. B. Saunders Company, London, 115-170, (1986).
16. DOORNENBAL, H., TONG, A. K. W., MURRAY, N. L.: Reference values of blood parameters in beef cattle of different ages and stages of lactation, Can. J. Vet. Res., 52: 99-105, (1988).
17. FLORES, A., ALTHAUS, R., TOIBERO, J. C., GARNERO, O. J., PERREN, L.: Metabolic profile before and after parturition in dairy cows, Rev. Arg. Prod. Anim., 10 (4): 289-293, (1990).
18. GHERGARIU, S., ROWLANDS, G. J., POP, A., DANIELESCU, N., MOLDOVAN, N. A.: A comparative study of metabolic profiles obtained in dairy herds in Romania, Br. Vet. J., 140 (6): 600-608, (1984).
19. GÖZÜKARA, E. M.: Biyokimya Ders Kitabı-II, İkinci Baskı, Evin Matbaası, Malatya, 572-678, (1994).
20. IVANOV, I., DAMNJANOVIC, Z., RADOJICIC, S.: Disorders of the metabolism of macroelements during terminal pregnancy and early lactation of cows, Vet. Glasnik, 47 (4-5): 329-333, (1993).
21. KAPPEL, L. C., INGRAHAM, R. H., MORGAN, E. B., ZERINGUE, L., WILSON, D., BABCOCK, D. K., STAT, M. A.: Relationship between fertility and blood glucose and cholesterol concentrations in Holstein cows, Am. J. Vet. Res., 45 (12): 2607-2612, (1984).
22. KARAGÜL, H., ALTINTAŞ, A., FİDANCI, U. R., SEL, T.: Temel Biyokimya Uygulamaları, Medisan Yayın Serisi: 38, Birinci Baskı, Medisan, Ankara, 187-188, (1999).
23. KEÇECİ, T., KOCABATMAZ, M., SEZER, A. N.: Laktasyondaki İsviçre Esmeri sığırlarda kan serumu tiroid hormonları, glikoz ve kolesterol düzeyleri, Vet. Bil. Derg., 11 (1): 111-118, (1995).
24. KULKARNI, B. A., TALVELKAR, B. A., KAUSHIK, R. V., GOKANI, S. S., PATANKAR, D. D., KULKARNI, B. S.: Studies on serum biochemical constituents in lactating and dry Indian buffaloes, Indian Vet. J., 61: 564-568, (1984).
25. MULEI, C. M., DANIEL, R. C. W.: Effect of age and calving season on blood composition changes of dairy cows during late pregnancy and early lactation, Indian J. Anim. Sci., 59 (8): 1026- 1028, (1989).
26. NAZIFI, S., SAMI, M.: Concentration of serum electrolytes in Holstein cows at late pregnancy, parturition and post parturition periods, J. Appl. Anim. Res., 11: 189-193, (1997).

27. NİZAMLIOĞLU, M., KURTOĞLU, F.: Laboratuvar Çözeltileri ve Pratik Biyokimya, S. Ü. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya, 160-163, (1997).
28. OLTNER, R., BERGLUND, B.: Leukocytes, packed cell volume, glucose, urea, calcium, inorganic phosphorus and magnesium in the blood of dairy cows, *Zbl. Vet. Med. A*, 30: 530-541, (1983).
29. PAYNE, J. M., DEW, S. M., MANSTON, R., FAULKS, M.: The use of a metabolic profile test in dairy herds, *Vet. Rec.*, 87: 150-158, (1970).
30. PAYNE, J. M., ROWLANDS, G. J., MANSTON, R., DEW, S. M., PARKER, W. H.: A statistical appraisal of the results of the metabolic profile tests on 191 herds in the B. V. A. /A. D. A. S joint exercise in animal health and productivity, *Br. Vet. J.*, 130 (1): 34-44, (1974).
31. PETERSON, R. G., WALDERN, D. E.: Repeatabilities of serum constituents in Holstein-Friesians affected by feeding, age, lactation, and pregnancy, *J. Dairy Sci.*, 64 (5): 822-831, (1981).
32. RAHMAN, M. M., BAQI, A.: Study on some biochemical parameters of lactating and non-lactating cows of Pabna breed, *Bang. Vet. Jour.*, 19 (1-4): 55-61, (1985).
33. RAJORA, V. S., PACHAURI, S. P., GUPTA, G. C.: Blood profiles in dairy animals of different lactations and productivity, *Indian J. Dairy Sci.*, 50 (5): 388-392, (1997).
34. ROWLANDS, G. J., LITTLE, W., STARK, A. J., MANSTON, R.: The blood composition of cows in commercial dairy herds and its relationships with season and lactation, *Br. Vet. J.*, 135 (1): 64-74, (1979).
35. ROWLANDS, G. J.: Week to week variation in blood composition of dairy cows and its effect on interpretations of metabolic profile tests, *Br. Vet. J.*, 140 (6): 550-557, (1984).
36. SCHMIDT, G. H., VLECK, L. D. V.: Principles of Dairy Science, W. H. Freeman Company, San Fransisco, 73-413, (1974).
37. SINGH, A., CHOUDHARY, R. P.: Biochemical studies in Sahiwal and crossbred cattle, *Indian Vet. J.*, 65: 791-796, (1988).
38. SÜMBÜLOĞLU, K., SÜMBÜLOĞLU, V.: Biyoistatistik, 6. Baskı, Özdemir Yayıncılık, Ankara, (1991).
39. ŞEKER, Y., ÜNSÜREN, H.: Yüksek süt verimli ineklerde toplam kan keton cisimleri, serum glikoz, kalsiyum, inorganik fosfor, magnezyum düzeylerindeki değişiklikler ve klinik belirtiler, *Doğa TU Vet. ve Hay. Derg.*, 13, 3, 372-383, (1989).
40. TANÖR, M. A.: Yüksek verimli süt ineklerinin kuru dönemde beslenmesi ve hipokalsemi, *Vet. Bil. Derg.*, 14 (2): 57-61, (1997).
41. TÖMEK, Ö.: Süt ineklerinin kuru dönemde beslenmesi, *Tarım Dergisi*, 1 (4): 14-15, (1999).
42. WEST, H. J.: Liver function of dairy cows in late pregnancy and early lactation, *Res. Vet. Sci.*, 946: 231-237, (1989).
43. YILMAZ, K., CAN, R.: Laktasyondaki ineklerin bazı kan özelliklerinin araştırılması, *Doğa-Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 16: 259-267, (1992).