

# Sütçü Sığırlarda Kuru Dönem Doğum ve Doğum Sonrası Metabolik Profildeki Değişiklikler

Mutlu SEVİNÇ, Abdullah BAŞOĞLU, Fatih BİRDANE  
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıklar Anabilim Dalı, Konya - TÜRKİYE

Mürsel GÖKÇEN  
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Konya - TÜRKİYE

Mahmut KÜÇÜKFINDIK  
Azim Et ve Süt İşletmesi Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.11.1997

**Özet :** Bu çalışmada, gebeliğin 7. ayından laktasyonun 2. ayına kadar 13 Holstein sığırdaki total protein, albumin, glikoz, insülin, kreatinin, total ve direk bilirubin, AST, ALT, ALK-P, CPK, GGT, total kalsiyum, inorganik fosfor ve magnezyumdan oluşan 15 klinik-kimyasal parametre araştırıldı.

Total protein, albumin, glikoz, kreatinin, fosfor, magnezyum, AST ve ALT konsantrasyonları  $p < 0.001$ , total kalsiyum konsantrasyonu  $p < 0.01$  ve total bilirubin, direk bilirubin, üre konsantrasyonları  $p < 0.05$  düzeyinde önemli değişiklikler gösterdi.

**Anahtar Sözcükler :** Kuru dönem, doğum, doğum sonrası, metabolik profil, sütçü sığır

## The Changes of Metabolic Profile in Dairy Cows During Dry Period and After

**Abstract :** In this study, the concentrations of 15 clinic-chemical parameters, viz. total protein, albumin, glucose, insulin, creatinin, total and direct bilirubin, AST, ALT, ALK-P, CPK, GGT, calcium, inorganic phosphorus and magnesium were analysed from the seventh month of pregnancy to the second month of lactation in 13 Holstein cows.

Highly significant ( $p < 0.001$ ) differences for total protein, albumin, glucose, creatinine, inorganic phosphorus, magnesium, AST and ALT; significant ( $p < 0.01$ ) differences for calcium; and significant ( $p < 0.05$ ) differences for total and direct bilirubin and urea concentrations were observed in investigated period.

**Key Words :** Dry Period, partus, post parturient, metabolic profile, dairy cow

## Giriş

Kanın kimyasal analizi hayvanların beslenme durumları, patolojik doku hasarları ve metabolik değişikliklerde çok hassas bilgiler verir (1-3). Kültür ırkı sütçü inek yetiştiriciliği yapılan işletmelerde gerek klinik gerekse subklinik seyirli metabolizma hastalıkları süt verimi başta olmak üzere önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (4). Metabolik hastalıkların meydana gelme olasılığına karşı önceden bir fikir sahibi olmak, teşhisi doğrulamak, prognozu takip etmek, fertilitate ve beslenme durumunu değerlendirmek gibi çeşitli maksatlarla ülkemizde ve dünyanın pek çok yerinde metabolik profil testleri yapılmaktadır (1,2,5-14).

Bu çalışmanın amacı, aynı ırk ve şartlardaki sütçü sığırlarda kuru dönem, doğum ve laktasyonun ilk iki ayı

içerisinde metabolik profilde meydana gelen değişiklikleri tespit etmektir.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, klinik olarak sağlıklı ve kuru döneme ayrılan 4 yaşlı ve bir laktasyon döneminde 4500-6500 kg arasında süt verimine sahip 13 adet Holstein sığır üzerinde yürütüldü. Hayvanlar kuru dönemde yonca, saman ve konsantre yem; doğumdan sonra ise yonca, saman, silaj, pancar posası ve konsantre yem ile beslendi.

Hayvanların tümünün sistemik klinik muayeneleri yapıldıktan sonra, gebeliklerinin 7. ayından başlamak üzere 8. ay, doğumdan sonraki ilk 12 saat ve laktasyonun ilk iki ayında düzenli ve tekniğine uygun olarak V.

Jugularisten antikoagülsüz tüplere kan örnekleri alındı. Elde edilen serumlar otoanalizör (Technicon RA-XT®) cihazında işlenerek aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), gamma glutamil transferaz (GGT), kreatin fosfokinaz (CPK), alkalen fosfotaz (ALK-P), total kalsiyum (TCa), fosfor (P), magnezyum (Mg), glikoz, total protein, albumin, total ve direk bilirubin, kreatinin ve üre konsantrasyonları ölçüldü. Serum insülin konsantrasyonu Radioimmünassay (Insulin RIA 100, Pharmacia Diagnostics AB, Uppsala, Sweden) cihazında ölçüldü.

Dönemler arasındaki farklılığın önemini tespit etmek için Fisher'in F testi ve aylar arasında önemin tespiti için Duncan testi kullanıldı (15).

### Bulgular

Araştırma süresince sadece 2 hayvanda doğumdan sonra mastitis ve metritis şekillendi. Hayvanlar tedaviye alındı ve laktasyonun ilk ayı içerisinde kan örnekleri alınmadan önce klinik belirtilerin tamamen ortadan kaybolduğu gözlemlendi. Diğer hayvanlarda herhangi bir klinik bozukluk şekillenmedi. Araştırma süresince ölçülen kan parametrelerinin ortalamaları, gruplar ve aylar arasındaki istatistiksel önemlilikleri Tablo 1'de verildi.

### Tartışma

Beslenme yetersizlikleri ve metabolik bozukluklar, klinik kimya kullanarak hayvanların metabolik profillerinin izlenmesi ile belirlenebilir. Metabolik profil farklı bölgelere, hayvan ırklarına, süt verimine, laktasyon sayısına, iklimlere, beslenme ve yönetim şartlarına göre değişir (1,3,14). Bu sebeple, metabolik profil testleri uygulanırken yukarıda belirtilen şartların da göz önüne alınarak belirlenmesi en uygundur. Araştırmamız, bakım ve beslenmenin düzenli olduğu ticari bir işletmeye ait aynı grup sütçü sığırlar üzerinde yürütüldü.

Metabolizma hastalıklarının büyük çoğunluğu, gebelikten süt üretimine geçişte metabolizmanın adaptasyonu ile ilişkili olarak periparturient period sırasında meydana gelir (16).

Normal sütçü sığırlar için, kan glikoz konsantrasyonunu çeşitli araştırmacılar (3,8,12,17,18) 40-80 mg/dl olarak bildirmektedir. Sunulan çalışmada, laktasyonun ilk ayı hariç, diğer dönemlerde ölçülen glikoz konsantrasyonu araştırmacıların bildirdikleri değerler arasındadır. Aslan ve Nizamlioğlu (19) klinik olarak sağlıklı sığırlarda doğumdan sonraki 10. ve 20. günlerde serum glikoz konsantrasyonlarını sırasıyla 32.5 ve 30.4 mg/dl olarak tespit etmişler ve bu durumu subklinik

n=13	7.ay	8.ay	Doğum	1.ay	2.ay	f-testi	önemlilik
Glikoz (mg/dl)	65.53 b	48.92 c	75.61 a	18.23 d	61.53 b	56.30	***
İnsülin ((U/ml)	0.80	1.67	0.19	0.54	0.48	0.98	
T.Protein (g/dl)	7.08 c	8.08 b	6.92 c	9.07 a	8.70 a	49.91	***
Albumin (g/dl)	3.00 b	3.70 a	2.13 c	2.39 c	3.04 b	29.49	***
Üre (mg/dl)	28.84 a	26.00 ab	30.46 a	20.69 b	25.84 ab	2.50	*
Kreatinin (mg/dl)	1.27 ab	1.36 a	1.28 ab	1.07 bc	0.93 c	5.95	***
T.Bilirubin (mg/dl)	0.15 b	0.18 ab	0.22 a	0.14 b	0.13 b	2.67	*
D.Bilirubin (mg/dl)	0.04 b	0.08 a	0.06 ab	0.05 ab	0.05 ab	2.53	*
AST (mmol/l)	100.46 b	87.76 b	92.00 b	120.38 a	99.46 b	5.14	***
ALT (mmol/l)	48.30 ab	36.84 c	41.46 bc	54.30 a	56.46 a	7.09	***
GGT (mmol/l)	18.30	21.46	20.07	23.61	22.84	1.17	
CPK (mmol/l)	266.92	270.32	278.30	268.15	234.92	0.28	
ALK-P (mmol/l)	56.92	61.38	66.84	47.53	54.23	1.16	
Ca (mg/dl)	9.56 a	8.73 abc	7.73 c	8.98 ab	8.03 bc	3.59	**
P (mg/dl)	5.68 a	5.09 a	3.68 b	5.14 a	5.44 a	7.34	***
Mg (mg/dl)	3.41 a	2.33 c	2.98 ab	2.54 bc	2.16 c	9.66	***

Tablo 1. Holstein Sığırların Prepartum, Partum ve Postpartum Dönem Bazı Kan Parametre Ortalamaları ve İstatistiksel Önemlilikleri.

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

\* p<0.05      \*\* p<0.01      \*\*\*p<0.001

ketozis olarak nitelendirmişlerdir. Sunulan çalışmada laktasyonun ilk ayı içerisinde ölçülen glikoz konsantrasyonu, bazı araştırmacıların (2,13,20) laktasyonun ilk ayı için bildirdikleri değerlerden daha düşüktür. Bu dönemde gözlenen hipoglisemi, yüksek süt verimi ve gıdalarla alınan enerjinin vücudun ihtiyacını karşılayamaması sonucu hayvanların negatif enerji balansında olduklarını ve ketozis riskine maruz kaldıklarını göstermektedir (16). Doğum günü ölçülen glikoz konsantrasyonu, hiperglisemi sınırına yakın olarak oldukça yüksek tespit edildi. Bunun sebebi, doğum stresine bağlı olarak ketoşolamin ve glikokortikoid salınımındaki artışa (21) bağlı olabilir.

Bazı araştırmacılar (2,4), prepartum ve postpartum dönemde total protein ve albumin konsantrasyonlarında önemli bir değişikliğin olmadığını bildirmektedirler. Oysa, araştırmamızda postpartum dönemde total protein konsantrasyonu prepartum ve doğum gününe göre oldukça yüksek olarak tespit edildi (Tablo 1). Prepartum dönemde ölçülen protein konsantrasyonu, araştırmacıların (3,6,14,17,22) bildirdikleri değerler arasındadır. Postpartum dönemde, ölçülen yüksek protein konsantrasyonu, hayvanların rasyonlarının karbonhidrat ve protein yönünden zenginleştirilmiş (pancar posası, silaj vb) gıdalarla desteklenmiş olmasına bağlanabilir. Albumin konsantrasyonu, doğum günü ve laktasyonun ilk ayında, araştırmacıların (3,6,14,17,22) bildirdikleri değerlerin altında bulunmuştur. Bu dönemde şekillenen hipoalbuminemi, albuminin hepatik üretiminin azalması veya tüketiminin artması (18) ile ilgili olabilir.

Çeşitli sığır ırklarının (Holstein, Brown Swiss, Jersey, Guernsey) kan üre nitrojen konsantrasyonları arasında önemli fark vardır. Bu farklılık, kan üre nitrojeninin renal ekskresyonunun ya da protein metabolizmalarının farklı olmasından kaynaklanır (23). Kreatinin konsantrasyonu, kan üre nitrojen konsantrasyonundaki yükselmenin renal ya da nonrenal kaynaklı olup olmadığını belirlemek amacıyla ölçülür (24). Çeşitli araştırmacılar (6,12,17,22,23) üre konsantrasyonunun 19.2-49.2 mg/dl, kreatinin konsantrasyonunun ise 0.6-1.6 mg/dl arasında olduğunu bildirmektedirler. Araştırmamızda pre ve post partum dönemde üre ve kreatinin konsantrasyonları normal sınırlar içerisinde ölçülmesine rağmen, doğumdan sonraki ilk 12 saat içerisinde ölçülen değerler yüksek bulunmuştur (Tablo1). Doğum sırasında üre konsantrasyonunda  $p<0.05$ , kreatinin konsantrasyonunda da  $p<0.001$  düzeyindeki artışlar,

doğum stresinin glomerular filtrasyon oranı (GFR) üzerindeki hemodinamik etkisine bağlanabilir.

Sağlıklı sığırlarda, total ve direk bilirubin konsantrasyonları sırasıyla 0.10-0.50 ve 0.04-0.14 mg/dl olarak bildirilmektedir (22,24). Kulkarni ve ark (6) sağlıklı sığırlarda total bilirubin konsantrasyonunu normal sınırlar içerisinde, direk bilirubin konsantrasyonunun ise iklim stresine bağlı olarak yükselebildiğini bildirmektedirler. Bu araştırmada ise direk bilirubin konsantrasyonu gebeliğin 8. ayında önemli ( $p<0.05$ ), total bilirubin konsantrasyonu doğumda önemli ( $p<0.05$ ) artışlar gösterdi. Bu artışlar istatistiksel olarak önemli olsalarda araştırmacıların (22,24) bildirdikleri normal değerleri aşmamıştır. Bu araştırmada gözlenen hafif yükselmeler gebelik ve doğum stresinin bir sonucu olarak karaciğerin metabolik gücünde meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olabilir.

Serum AST aktivitesi laktasyonun ilk ayında, araştırmanın diğer dönemlerine göre oldukça yüksek tespit edilmesine rağmen, ölçülen değer normal sınırlar içerisindeydi. Serum ALT aktivitesi de laktasyonun ilk iki ayında kuru dönemin son ayı ve doğum gününe göre yüksek olarak bulundu. Aslan ve ark (4) İsviçre Esmeri sığırlar üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, kuru dönem, doğum ve postpartum dönemde AST ve ALT aktivitelerinde benzer değişiklikler kaydettiklerini bildirmektedirler. Enzim aktivitelerindeki bu değişiklikler laktasyonun karaciğer metabolizmasına yaptığı etkiden kaynaklanabilir.

Kalsiyum, fosfor ve magnezyum konsantrasyonları beslenme, ırk ve laktasyon dönemlerine göre farklılık gösterir (19,23,25). Çalışmamızda, doğum günü ölçülen serum Ca konsantrasyonu, gebeliğin 7. ayı ve laktasyonun ilk ayına göre önemli ölçüde düşük tespit edildi. Serum fosfor konsantrasyonu da doğum günü, prepartum ve postpartum dönemlere göre önemli ölçüde düşük bulundu. Serum Mg konsantrasyonu ise, doğum günü ve gebeliğin 7. ayında en yüksek tespit edildi. Araştırma süresince Ca, P ve Mg konsantrasyonunda meydana gelen bu değişiklikler normal fizyolojik sınırlar içerisinde kalmıştır (17,22,23). Özellikle doğum günü Ca ve P konsantrasyonunda meydana gelen değişiklikler laktasyonun başlaması ve hormonal adaptasyon mekanizmaları ile ilgili olabilir. Ayrıca bu dönemde bağırsaklardan emilen ve kalsiyumun taşınmasında görevli olan Ca-bağlayan protein sentezindeki azalma da olaya katkıda bulunmuş olabilir (25).

Araştırmamızda metabolik profilde kuru dönem, doğum ve laktasyonun ilk aylarına göre önemli değişiklikler belirlendi. Özellikle gebeliğin son ayı, doğum ve laktasyonun ilk ayında kan profilinde meydana gelen değişikliklerin iyi bir yönetim, kuru dönem ve laktasyona

göre gıda rejiminin düzenlenmesi ile giderildiği gözlemlendi. Sonuç olarak bu dönemlerde yapılan metabolik profil testlerinin beslenme hataları, subklinik ve klinik metabolizma hastalıklarının erken teşhisi açısından faydalı olacağı kanısına varıldı.

## Kaynaklar

1. Kappel,C.L., Ingraham,H.R., Morgan, B.E., Zeringue, L., Wilson,D. and Babcock, K.D. Relationship Between Fertility and Blood Glucose and Cholesterol Concentrations in Holstein Cows. Am. J. Vet. Res., 1984; 45, 12, 2607-2612.
2. Rajora, S.V. and Pachareul, P.S. Blood Profiles in Preparturient and Postparturient Cows and in Milk-Fever Cases. Indian Journal of Animal Sciences, 1994; 64, 1, 31-34.
3. Otto,F., Ibanenz,A., Caballero, B. and Bogin, E. Blood Profile of Paraguayan Cattle in Relation to Nutrition Metabolic State, Management and Race. Isr. J.Vet.Med.,1992; 47, 91-99.
4. Aslan, V., Eren, Ü., Sevinç, M., Öztok, İ. ve Işık, K. Yüksek Süt Verimli İneklerde Kuru Dönem ve Doğum Sonrası Metabolik Profildeki Değişiklikler ve Bunların Karaciğer Yağlanması ile İlgisi. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Science, 1994; 18, 93-99.
5. Phogat,B.J., Bugalia, S.N., Verma,K.S. and Singh,I. Biochemical and Haematological Studies During Periparturient Period in Buffaloes (Bubalus Bubalis). Indian Vet. J., 1992; 69,142-144.
6. Kulkarni,A.B., Talvelkar, A.B., Kaushik, V.R., Gokani, S.S., Patankar,D.D. and Kulkarni, S.B. Biochemical Studies in GIR and Jersey Lactating Cows. Indian Vet.J., 1984; 61, 377-381.
7. Khan, R.J. and Lyer, J.V. Comparative Study of Inorganic Phosphorus and Magnesium Levels in The Serum of Regular and Repeat Breeding Cows. Indian Vet. J.,1993; 70,675-676.
8. Ghergariu, S., Rowlands, J.G., Pop, A.L., Danielescu, N. and Moldovan, A. A Comparative Study of Metabolic Profiles Obtained in Dairy Herds in Romania. Br. Vet. J., 1984; 140, 600-608.
9. Rowlands,J.G. Week to Week Variation in Blood Composition of Dairy Cows and Its Effect on Interpretations of Metabolic Profile Test. Br. Vet. J., 1984; 140, 550-557.
10. Klinkon, Z., Klinkon, M. and Jazbec, I. Metabolic Profile in Dairy Cows with Clinical Signs of Parturient Paresis, Veterinary station Domzale, Ulica talcev 19c, 61230 Domzale (Slovenia).
11. Kauppinen, K. ALAT, AP, ASAT, GGT, OCT Activities and Urea and Total Bilirubin Concentrations in Plasma of Normal and Ketotic Dairy Cows. Zbl.Vet .A., 1984; 31, 567-576.
12. West, J.H. Liver Function in Dairy Cows in Late Pregnancy and Early lactation. The Bovine Practitioner, 1990; 25, 127-130.
13. Başoğlu, A., Sevinç, M., Ok, M. and Gökçen, M. Pre and Postparturient Concentrations of Lipid Lipoprotein, Insulin and Glucose in Normal Dairy Cows. Tr. J. of Veterinary and Animal Science, 1997 (In press.).
14. Ingreham, H.R. and Kappel, C. L. Metabolic Profile Testing. Food Animal Practice, 1988; 4, 2, 391-407.
15. Kutsal, A., Alpan, O. ve Arpacık, R. İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, 1990, Ankara
16. Holtenius, P. Hormonal Regulation Related to The Development of Fatty Liver and Ketosis. Acta Vet. Scand., 1993; 89, 55-60.
17. Jensen, L.A. Houe, H. and Nielsen, G. C. Critical Differences of Clinical-Chemical Parameters in Blood From Red Danish Dairy Cows. Research in Veterinary Science, 1992; 52, 86-89.
18. Rousset, J.A. Whitney, S.M. and Cole, J.D. Interpreting A Bovine Serum Chemistry Profile; Part 1, Veterinary Medicine, June 1997, 553-558.
19. Aslan, V. and Nizamlioğlu, M. İneklerde Gebelik ve Laktasyon Dönemlerinde Kan Glikoz Değerleri ile Subklinik Ketozis Teşhisi Üzerinde Araştırmalar. S.Ü. Vet. Fak. Derg.,1985; 1, 57-64.
20. Yılmaz, K., Can, R. ve Erkal, N. Laktasyondaki İneklerin Bazı Kan Özelliklerinin Araştırılması. Doğa-Tr. J.of Veterinary and Animal Science, 1992; 16, 259-267.
21. Morrow, A.D. Fat Cow Syndrome. Journal of Dairy Science, 1975; 59,9, 1625-1629.
22. Rousset, J.A. Whitney, S.M. and Cole, J.D. Interpreting A Bovine Serum Chemistry Profile; Part 2, Veterinary Medicine, June 1997, 559-566.
23. Kulkarni,A. B., Talvelkar, A.B., Kaushik, V.R., Gokani, S.S., Patankar, D.D. and Kulkarni, S.B. Blood Metabolic Profiles in Crossbred Lactation Cows. Indian Journal of Animal Science.,1993; 63, 7, 716-719.
24. Turgut, K. Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Özel Basım,1996
25. Sevinç, M. Sütçü İneklerde Doğum Felcinin Karaciğer Yağlanması ile İlgisi, Doktora Tezi, 1994; Konya.