

LAKTASYONDAKİ İSVİÇRE ESMERİ SIĞIRLARDA KAN SERUMU TİROİD HORMONLARI, GLİKOZ VE KOLESTEROL DÜZEYLERİ

Tufan Keçeci¹ Mehmet Kocabatmaz¹ A. Nuri Sezer²

The Levels of The Blood Serum Thyroid Hormones, Glucose and Cholesterol in Swiss Brown Cows which were at the Lactation

Summary: In this investigation, 24 Swiss Brown Cows which were clinically healthy and similar age were used. During the two month, the blood samples were taken from dry cows and early, mild and late lactation animals at 15 days intervals. Total thyroxine (TT₄), total triiodothyronine (TT₃), glucose and total cholesterol levels in the blood serum were determined. Daily milk production of the animals in the lactation stages were measured. The mean daily milk production in the early, mild and late lactation cows were found to be 13.94 lt, 10.56 lt and 8.69 lt respectively. It was determined significantly differences among the mean blood serum TT₄ (4.19 µg/dl, 4.19 µg/dl, 4.50 µg/dl and 4.64 µg/dl respectively) TT₃ (95.67 ng/dl, 106.89 ng/dl, 110, 82 ng/dl and 106.10 ng/dl respectively) glucose (57.94 mg/dl, 58.08 mg/dl, 62.41 mg/dl and 64.35 mg/dl respectively) and total cholesterol (94.34 mg/dl, 93.66 mg/dl, 88.46 mg/dl and 86.11 mg/dl respectively) levels of dry animals and cows in the early, mild and late lactation stages. Based on results, it was concluded that lactation was significantly affected the levels of the blood serum TT₄, TT₃, glucose and total cholesterol depend on daily milk production in the cows.

Key Words: Lactation, thyroid hormones, glucose, total cholesterol.

Özet: Bu araştırmada, klinik olarak sağlıklı ve yaklaşık aynı yaşta 24 İsviçre Esmeri Sığır kullanıldı. İki ay boyunca, kuruda olan inekler ile erken, orta ve geç laktasyondaki hayvanlardan 15 gün aralıklarla kan örnekleri alındı. Kan serumu total tiroksin (TT₄), total triiyodotironin (TT₃), glikoz ve total kolesterol düzeyleri belirlendi. Laktasyonda bulunan hayvanların günlük süt verimleri ölçüldü. Erken, orta ve geç laktasyondaki ineklerin ortalama günlük süt verimleri sırasıyla 13, 94, 10.56 ve 8.69 lt olarak bulundu. Kuruda bulunan inekler ile erken, orta ve geç laktasyon döneminde bulunan hayvanların kan serum ortalama TT₄ (sırasıyla 4.19 µg/dl, 4.19 µg/dl, 4.50 µg/dl ve 4.64 µg/dl), TT₃ (sırasıyla 95.67 ng/dl, 106.89 ng/dl, 110.82 ng/dl ve 106.10 ng/dl), glikoz (sırasıyla 57.94 mg/dl, 58.08 mg/dl, 62.41 mg/dl ve 64.35 mg/dl) ve total kolesterol (sırasıyla 94.34 mg/dl, 93.66 mg/dl, 88.46 mg/dl ve 86.11 mg/dl) düzeyleri arasında önemli farklılıklar belirlendi. Sonuç olarak, ineklerde laktasyonun günlük süt verimine bağlı olarak kan serumu TT₄, TT₃, glikoz ve total kolesterol düzeylerini etkilediği kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: Laktasyon, tiroid hormonları, glikoz, total kolesterol,

Geliş Tarihi: 22.4.1995

1. S. Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA

2. Özel Nükleer Tıp Merkezi, KONYA

Giriş

Tiroid hormonları (tiroksin ve triiyodotironin)'nin meme bezi paraneşim dokusunda siklik adenozin monofosfat (cAMP) miktarını ve adenilat siklaz enziminin aktivitesini artırmaları nedeniyle; süt sekresyonu üzerinde önemli etkilerinin olduğu bildirilmektedir. (Tomov ve ark., 1987) Ruminantlarda, tiroksin (T₄) ve triiyodotironin (T₃) yetersizliğinde meydana gelen hipotiroidizmin süt kalitesinde ve total süt veriminde azalmaya neden olduğu kaydedilmiştir. (Bitman ve ark., 1984, Tashenove ve Inkarova, 1986)

T₄ ve T₃ yetersizliğinin, hayvanlarda süt sentezi üzerinde olumsuz etkileri bulunmakla beraber (Tomov ve ark., 1987), laktasyonun da tiroid hormonlarının kan serumu düzeylerinde önemli değişikliklere neden olabileceği kaydedilmiştir. (Hart ve ark., 1979; Refsal ve ark., 1984) Nitekim, laktasyon döneminde olan ve tiroid hormonlarının kan serumu düzeyleri normal sınırlar içerisinde bulunan ineklerdeki T₄ miktarının, süt verimi ile olumsuz bir ilişkiye sahip olduğu bildirilirken, laktasyon aşamalarına (erken, orta ve geç laktasyon) paralel olarak da serum T₄ düzeyinin gittikçe arttığı vurgulanmaktadır. (Aceves ve ark., 1985 Walsh ve ark., 1980)

Perera ve ark. (1985), laktasyonun başlangıcında, ortasında ve sonunda olan ineklerdeki serum total tiroksin (TT₄) miktarını sırasıyla; 4,74 µg/dl, 5.51 µg/dl ve 5.70 µg/dl olarak bildirmişlerdir. Akasha ve ark. (1985) da, erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan ineklerdeki TT₄ düzeyinin sırasıyla; 5.0 µg/dl, 5.5 µg/dl ve 6.1 µg/dl olarak belirlendiğini kaydederek, en düşük TT₄ miktarının erken laktasyon dönemindeki hayvanlarda gözlemlendiğini bildirmişler, geç laktasyon dönemindeki hayvanlarda ise, süt üretimi azaldıkça süt yoluyla daha az T₄ kaybı meydana geldiğini ve bu nedenle T₄'ün kan serumu düzeyinin diğer dönemlere göre daha fazla miktarlarda bulunduğunu vurgulamışlardır.

Laktasyonun T₃ üzerindeki etkisi ile ilgili çelişkili bilgiler bulunmaktadır. Nitekim, Walsh ve ark. (1980) ineklerde kan serumu T₃ düzeyinin laktasyon aşamasıyla ya da günlük süt verimiyle önemli bir ilişkisinin olmadığını bildirirlerken, Aceves ve ark. (1985) ile Hart ve ark. (1979) sütçü ineklerde plazma T₃ miktarı ve süt verimi arasında, özellikle erken laktasyon döneminde olumsuz bir ilişkinin bulunduğunu kaydetmektedirler.

Refsal ve ark. (1984) da, T₃'ün metabolik olarak aktif tiroid hormonu olması nedeniyle, sütçü ineklerde laktasyon ile ilişkisinin bulunmasının doğal karşılanması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Adı geçen araştırmacıların (Refsal ve ark., 1984) Holstein ineklerde yaptıkları bir çalışmada; gerek T₄'ün ve gerekse T₃'ün kan serumu düzeylerinin erken, orta ve geç laktasyon dönemlerindeki hayvanlarda gittikçe arttığını, ancak süt verimi ile olumsuz bir ilişki gösterdiğini bildirerek, erken, orta ve geç laktasyon dönemlerindeki siğırlarda günlük süt veriminin sırasıyla; 32,5 kg, 27,4 kg ve 21.2 kg olmasına karşın, T₄ ve T₃ düzeylerinin sırasıyla erken laktasyondaki hayvanlarda; 3.81 µg/dl ve 99.0 ng/dl, orta laktasyondakilerde 4.31 µg/dl ve 106.0 ng/dl, geç laktasyondaki ineklerde; 4.55 µg/dl ve 142.0 ng/dl düzeylerinde bulunduğunu, kurudaki hayvanlarda ise T₄ düzeyinin 3.97 µg/dl, T₃ miktarının da 79.0 ng/dl olarak belirlendiğini kaydetmişlerdir.

Magdup ve ark. (1982), laktasyondaki ineklerde kan serumu T₄ ve T₃ düzeyi ile süt verimi arasındaki olumsuz ilişkinin önemli sebeplerinden birinin, tiroid hormonlarının siğırlarda süt ile ekskresyona uğraması olduğunu kaydederek, en fazla T₄ ve T₃ kaybının süt sekresyonunun en fazla olduğu erken laktasyon döneminde meydana geldiği kanaatindedirler.

Koyunlarda (Fitzgerald ve ark., 1982), siğırlarda (Kunz ve Blum, 1971) ve ratlarda (Oppenheimer ve Schwartz, 1980; Shambaugh ve Wiber, 1974) yapılan araştırmalarda; vücuttaki negatif enerji dengesinin tiroid hormonlarının miktarlarında azalmaya neden olduğu vurgulanmaktadır. Herdt ve ark. (1983), erken laktasyon dönemindeki siğırlarda vücudunun artan enerji ihtiyacı sonucunda negatif bir enerji dengesinin oluştuğunu, ayrıca negatif enerji dengesine sahip olan hayvanlarda artan yağ mobilizasyonunun karaciğer yağlanmasına neden olarak, sonuçta karaciğer fonksiyonunun da bozulabileceğini bildirmişlerdir. Karaciğerin, T₄'ün monodeiyodinasyonu yoluyla T₃ oluşumunun önemli yerlerinden biri olması nedeniyle (Kahl ve ark., 1983), karaciğer fonksiyonunun bozulması sonucunda dolaşımdaki T₃ miktarının azalabileceği de ileri sürülmektedir.

Tiroid hormonları, karbonhidrat ve lipid metabolizmasına olan etkileri dolayısıyla, kan glikoz düzeyini artırırken (Godden ve Weeks, 1984.; Zedler ve ark., 1978), kolesterol miktarını ise azaltmaktadır (Yagasaki ve ark., 1986).

Materyal ve Metod

Holstein sığırlarda yapılan bir çalışmada, süt veriminin artması ile birlikte kandaki insülin düzeyinin de artacağı ve bunun da kan glikoz düzeyinde azalmaya neden olacağı bildirilmiştir. (Barnes ve ark., 1983) Laktasyondaki ineklerde süt veriminin artışına zıt olarak serum T4 ve T3 düzeyinin azaldığı dikkate alınır (Refsal ve ark., 1984), süt veriminin tiroid hormonları ile glikoz üzerinde benzer etkilere neden olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim, laktasyondaki ineklerde plazma T4 ve glikoz düzeyi arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu kaydedilmektedir. (Aceves ve ark., 1985; Hart ve ark., 1979).

Ropstad ve ark. (1989), erken laktasyondaki holstein ineklerdeki kan serumu T4 ve glikoz düzeylerinin sırasıyla 3.71 µg/dl ve 71.5 mg/dl, orta laktasyondaki hayvanlarda ise aynı değerlerin sırasıyla 4.61 µg/dl ve 74.5 mg/dl olduğunu bildirmişlerdir.

Dolaşımdaki kolesterol miktarı, tiroid hormonlarının etkisiyle bariz olarak değişebilmekte (Yagasaki ve ark., 1986; Zdelar ve ark., 1981) ve hayvanlarda tiroid aktivitesinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda kan serumu kolesterol düzeyi bir indikatör olarak kullanılmaktadır (Zdelar ve ark., 1981). Bu nedenle, laktasyondaki ineklerde kan serumu tiroid hormonları düzeylerinde meydana gelebilecek değişikliklerin, kan serumu kolesterol düzeyini de etkilemesi mümkündür.

Değişik araştırmacılar (Magdup ve ark., 1982, Vanjonack ve Johnson, 1975; Walsh ve ark., 1980), ineklerde laktasyon ve T3 arasındaki ilişkinin, günlük süt verimi ve laktasyonun başlangıcından itibaren geçen süre olmak üzere iki faktöre bağlı olduğunu ifade etmelerine rağmen, söz konusu faktörlerin T4 ile ilişkisinin tam kesinlik kazanmadığını, ayrıca T3 ile laktasyon arasındaki ilişki hakkındaki bilgilerin çelişkili olduğunu ve konu ile ilgili bilgilerin yetersizliğini kaydetmektedirler.

Bu nedenle çalışmada, kuruda olan İsviçre Esmeri İnekler ile erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan hayvanların; kan serumu TT4, TT3, glikoz ve total kolesterol düzeyleri ile laktasyondaki hayvanların günlük süt verimlerinin ölçülmesi, kuruda ve laktasyonda olan hayvanlardan elde edilen parametre değerleri arasındaki farklılıkların kaydedilmesi ve sığırların süt verimleri ile incelenen diğer özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi planlanmıştır.

Araştırmada hayvan materyali olarak Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Sığırcılık Ünitesinde barındırılan, yaklaşık 4 yaşında ve sağlıklı toplam 24 adet İsviçre Esmeri İnek kullanıldı. Hayvanlar, Enstitüde hazırlanan konsantre yem ve kuru yonca ile ad libitum olarak beslendi. İçebilecekleri kadar temiz su önlerinde bulunduruldu.

Kurudaki ineklerden, laktasyonun 30-90. günleri (erken laktasyon) ve 91-180. günleri arasında (orta laktasyon) bulunan sığırlar ile 181 günden daha uzun süre laktasyonda olan (geç laktasyon) hayvanlardan, 2 ay süre ile 15 günde bir usulüne uygun olarak, sabah saat 8.30'da hayvanların yemlenmesinden önce, vena jugularis'den alınan kan örneklerinin serumları çıkarıldı. Elde edilen serumlarda TT₄ ve TT₃ düzeyleri radioimmünassay yöntemiyle (Türkoğlu ve ark., 1989), glikoz ve total kolesterol miktarları ise spektrofotometrik olarak (Allain ve ark., 1974) ; Reagent Data Handbook for The Technicon SMA 16/60 System. 1973) belirlendi. Laktasyondaki hayvanlardan sağım makineleri ile her gün sağılan sütlerin miktarları kaydedildi. Araştırma sonuçlarının istatistik hesapları Heperkan (1981)'in yayınından faydalanılarak yapıldı.

Bulgular

Araştırmada, kuruda bulunan inekler ile erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan hayvanlardan elde edilen; kan serumu TT₄, TT₃, glikoz, total kolesterol düzeyleri ve laktasyondaki hayvanların günlük süt verimlerinin ortalama miktarları ve standart hataları Tablo 1'de verilmiştir.

İncelenen parametre değerlerinin gruplar arasındaki farklılıkları (t değerleri) Tablo 2'de, incelenen bazı özellikler arasındaki ilişkiler (r değerleri) ise (Tablo 3'de) gösterilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Hayvancılık sektöründe önemli bir yeri olan sığırlarda, süt verimi ekonomik değer taşıyan özelliklerdendir. Bu nedenle, gerek hayvanların bakım ve beslenme şartlarının iyileştirilmesi, gerekse seleksiyon ve melezleme çalışmaları ile sütçü ve kombine ırk sığırlarda süt veriminin artırılması istenmektedir (Batu, 1961). Ancak, bu tip çalışmaların başarıya ulaşabilmesi için, laktasyon gibi bir takım fizyolojik faktörlerin hayvanın metabolizmasında meydana getirebileceği değişikliklerin de bi-

linmesi gerekmektedir (Walsh ve ark., 1980). Refsal ve ark. (1984), tiroid hormonlarının metabolizma üzerindeki önemli etkileri nedeni ile, laktasyonda olan sütçü ineklerdeki metabolik değişikliklerin daha iyi anlaşılabilmesi için, hayvanların serum T_4 ve T_3 düzeylerinin belirlenmesinin önemini vurgulamışlardır.

Bazı araştırmacıların (Akasha ve ark., 1985; Perra ve ark., 1985; Refsal ve ark., 1984), erken, orta ve geç laktasyondaki sütçü ineklerde yaptıkları deneylerde; kan serumu T_4 düzeyinin erken laktasyondaki sığırlarda orta laktasyonda bulunanlarından daha az miktarlarda olduğunu, en yüksek T_4 düzeyinin ise geç laktasyondaki ineklerde belirlendiğini kaydetmelerine paralel olarak, bu araştırmada da erken laktasyon dönemindeki ineklerde belirlenen serum TT_4 düzeyinin diğer gruplardan daha az miktarlarda olduğu, geç laktasyondaki hayvanların serum TT_4 düzeylerinin ise diğer gruplardaki aynı değerlerden daha yüksek miktarlarda bulunduğu Tablo 1'de görülmektedir. Ancak, kurudaki sığırlar ile erken laktasyonda bulunan hayvanların ve orta laktasyondaki inekler ile geç laktasyon döneminde bulunan hayvanların kan serumu TT_4 düzeyleri arasında önemli bir farklılık ($p>0.05$) belirlenmemiştir (Tablo 2).

Laktasyon döneminde bulunan sığırların kan serumu TT_3 düzeylerinin de laktasyon aşamalarına paralel olarak gittikçe arttığını bildiren Refsal ve ark. (1984), kuruda bulunan Holstein inekler ile erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan hayvanların kan serumu TT_3 düzeylerinin sırasıyla; 79.0 ng/dl, 99.0 ng/dl, 106.0 ng/dl ve 142.0 ng/dl olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak, bu araştırmada laktasyondaki ineklerin kan serumu TT_3 düzeylerinin kuruda bulunan hayvanların TT_3 düzeylerinden daha yüksek miktarlarda olduğu belirlenmesine rağmen, erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan sığırların serum TT_3 düzeyleri arasında genelde önemli bir farklılık olmadığı Tablo 1 ve 2'de görülmektedir.

İneklerde laktasyonun başlangıcında günlük süt veriminin en yüksek miktarlarda olduğu ve laktasyonun sonuna doğru gittikçe azaldığı bildirilmekte, günlük süt veriminin azalmasına zıt olarak da tiroid hormonları düzeylerinin gittikçe arttığı kaydedilmektedir. (Magdup ve ark., 1982; Vanjonack ve Johnson, 1975; Walsh ve ark., 1980). Bu çalışmada, laktasyonda bulunan sığırların günlük süt verimleri, erken laktasyonda bulunan ineklerde

en fazla, geç laktasyondaki hayvanlarda ise en az miktarlarda olduğundan, özellikle erken laktasyondaki inekler ile orta ve geç laktasyonda bulunan sığırların günlük süt verimleri arasında yüksek düzeyde önemli bir farklılık ($P<0.01$) belirlenmiştir (Tablo 1,2). Ayrıca, laktasyondaki hayvanların kan serumu TT_4 düzeyleri ile günlük süt verimleri arasında olumsuz bir ilişkinin varlığı ($P<0.05$) dikkati çekici bulunmuştur. (Tablo 3).

Tiroid hormonları kan glikoz düzeyini artırmakta (Godden ve Weeks, 1984; Zdelar ve ark., 1978), kolesterol miktarını ise azaltmaktadırlar (Yagasaki ve ark., 1986). Bu nedenle, laktasyondaki ineklerde kan serumu tiroid hormonlarının miktarlarındaki değişikliklere paralel olarak, hayvanların kan glikoz düzeylerinin de etkileneyeceği bildirilmiştir (Aceves ve ark., 1985; Hart ve ark., 1979). Bu araştırmada; erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde olan ineklerin kan serumu tiroid hormonları düzeylerindeki artışa paralel olarak serum glikoz düzeyleri artarken, total kolesterol düzeyleri ise azalmıştır (Tablo 1). Ancak, kuruda bulunan hayvanlar ile erken laktasyondaki ineklerin ve orta laktasyondaki sığırlar ile geç laktasyondaki ineklerin serum glikoz ve total kolesterol düzeyleri arasında önemli bir farklılık ($P>0.05$) belirlenmemiştir (Tablo 2).

Sonuç olarak, laktasyonun kan serumu tiroid hormonları, glikoz ve total kolesterol düzeyleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu, özellikle serum TT_4 ve TT_3 düzeylerinin gerek laktasyon süresi gerekse günlük süt verimi ile değişikliğe uğradığı belirlenmiş, çalışmadan elde edilen bilgilerin bu konu ile ilgili bilgilere katkıda bulunacağı ve yapılacak araştırmalara kaynak teşkil edebileceği kanaatine varılmıştır.

Tablo 1 : Kuruda olan inekler ile erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde bulunan İsviçre Esmeri sığırların kan serumu TT₄, TT₃, Glikoz ve Total kolesterol düzeyleri ile günlük süt verimleri.

İncelenen Özellikler	Örnekleme Zamanı (15 gün ara ile)	n	Kurudaki İnek	Erken Laktasyondaki İnek	Orta Laktasyondaki İnek	Geç Laktasyondaki İnek
TT ₄ µg/dl	1	6	4.17 ± 0.07	3.98 ± 0.08	4.43 ± 0.06	4.56 ± 0.09
	2	6	4.23 ± 0.08	4.14 ± 0.11	4.47 ± 0.07	4.61 ± 0.12
	3	6	4.20 ± 0.06	4.25 ± 0.07	4.52 ± 0.10	4.66 ± 0.07
	4	6	4.15 ± 0.10	4.38 ± 0.18	4.58 ± 0.13	4.73 ± 0.15
TT ₃ ng/dl	1	6	94.42 ± 1.84	102.47 ± 2.54	110.30 ± 1.84	105.93 ± 2.41
	2	6	96.08 ± 1.90	106.12 ± 2.53	112.40 ± 1.72	105.55 ± 1.39
	3	6	97.02 ± 1.70	108.73 ± 2.51	110.72 ± 1.83	106.28 ± 2.39
	4	6	95.15 ± 1.79	110.23 ± 2.02	109.87 ± 1.65	106.63 ± 2.37
Glikoz mg/dl	1	6	57.03 ± 1.62	55.20 ± 1.06	61.42 ± 0.88	63.25 ± 1.04
	2	6	58.92 ± 0.86	57.45 ± 1.08	62.02 ± 0.92	63.96 ± 1.06
	3	6	58.18 ± 0.98	58.90 ± 1.12	62.69 ± 0.80	64.57 ± 1.12
	4	6	57.61 ± 0.99	60.75 ± 1.04	63.50 ± 0.98	65.63 ± 1.27
Total Kolesterolm mg/dl	1	6	94.60 ± 1.45	96.74 ± 1.74	89.70 ± 1.13	87.43 ± 1.26
	2	6	93.57 ± 1.43	94.11 ± 1.49	88.99 ± 1.16	86.56 ± 1.25
	3	6	94.17 ± 1.42	93.16 ± 1.50	88.08 ± 1.09	85.84 ± 1.23
	4	6	95.02 ± 0.41	90.62 ± 1.42	87.08 ± 1.06	84.61 ± 1.18
Süt Verimi lt/gün	1	6	-	14.50 ± 0.61	10.83 ± 0.69	9.00 ± 0.59
	2	6	-	14.17 ± 0.65	10.83 ± 0.75	9.17 ± 0.53
	3	6	-	13.75 ± 0.63	10.50 ± 0.63	8.50 ± 0.59
	4	6	-	13.33 ± 0.64	10.08 ± 0.65	8.08 ± 0.61

Tablo 2. Araştırmada incelenen özelliklerin gruplar arasındaki farklılıkları (t değerleri)

Gruplar	Örnekleme Zamanı (15 gün ara ile)	TT4	TT3	Glikoz	Total Kolesterol	Süt Verimi
Kurudaki İnek E.L. İnek	1	1.877	2.611*	1.094	1.072	-
	2	0.867	3.263**	1.058	0.285	-
	3	0.494	3.826**	0.509	0.541	-
	4	2.274*	5.018**	2.223	2.413*	-
Kurudaki İnek O.L. İnek	1	2.568*	5.150**	2.623*	2.455*	-
	2	2.313*	5.304**	2.232*	2.417*	-
	3	3.160*	4.476**	3.191**	3.263**	-
	4	4.252**	4.899**	4.170**	4.355**	-
Kurudaki İnek G.L İnek	1	3.852**	3.733**	3.717**	3.593**	-
	2	3.662**	3.078*	3.629**	3.700**	-
	3	4.543**	3.025*	4.522**	4.463**	-
	4	5.735**	3.820**	5.678**	5.709**	-
E.L. İnek O.L. İnek	1	4.445**	2.539*	3.717**	3.528**	4.117**
	2	3.180**	2.041	3.291**	2.702*	3.635**
	3	2.666*	0.650	2.682*	2.721*	3.692**
	4	1.978	0.120	1.947	1.941	3.621**
E.L. İnek G.L. İnek	1	5.729**	1.122	4.811**	4.665**	6.163**
	2	4.529**	0.185	4.687**	3.985**	5.441**
	3	4.049**	0.800	4.012**	3.921**	5.964**
	4	3.461**	1.198	3.455**	3.269**	5.849**
O.L. İnek G.L. İnek	1	1.284	1.417	1.084	1.137	2.051
	2	1.349	2.226	1.397	1.282	1.806
	3	1.382	1.451	1.330	1.200	2.272*
	4	1.483	1.078	1.508	1.355	2.228*

X: Önemli ($p < 0.05$), xx: Yüksek Düzeyde Önemli ($p < 0.01$).

E.L.: Erken laktasyondaki, O.L.: Orta Laktasyondaki, G.L.: Geç laktasyondaki.

Tablo.3: Araştırmada incelenen bazı özellikler arasındaki ilişkiler (r değerleri)

Gruplar	Örnekleme Zamanı(15 gün ara ile)	Kurudaki İnek	Erken Laktasyondaki inek	Orta Laktasyondaki İnek	Geç Laktasyondaki İnek
TT ₄ -Süt Verimi	1	-	-0.821	-0.814*	-0.717
	2	-	-0.810	-0.900*	-0.822*
	3	-	-0.837*	-0.749	-0.845*
	4	-	-0.800	-0.894*	-0.895*
TT ₃ -Süt Verimi	1	-	-0.881"	-0.788	-0.779
	2	-	-0.910*	-0.806	0.767
	3	-	-0.688	-0.754	-0.639
	4	-	-0.748	-0.885*	-0.818*
Glikoz-süt verimi	1	-	-0.311	-0.803	-0.713
	2	-	-0.804	-0.758	-0.681
	3	-	-0.730	-0.826*	-0.711
	4	-	-0.728	0.153	-0.277
Total Kolesterol-Süt Verimi	1	-	0.510	0.667	0.546
	2	-	0.730	0.769	0.509
	3	-	0.509	0.397	0.746
	4	-	0.579	0.648	0.773
TT ₄ -Glikoz	1	0.755	0.854*	0.812*	0.798
	2	0.855*	0.807	0.723	0.861*
	3	0.802	0.805	0.786	0.816*
	4	0.851*	0.700	0.202	0.121
TT ₃ -Glikoz	1	0.611	0.299	0.912*	0.713
	2	0.895*	0.812*	0.765	0.342
	3	0.717	0.778	0.753	0.720
	4	0.710	0.814*	0.246	0.041
TT ₄ -Total Kolesterol	1	-0.813*	-0.806	-0.718	-0.869*
	2	0.096	-0.856*	-0.648	-0.196
	3	-0.672	-0.567*	-0.665	-0.746
	4	-0.839*	-0.863*	-0.134	-0.854*
TT ₃ -Total Kolesterol	1	-0.668	-0.533	-0.772	-0.832*
	2	-0.082	-0.691	-0.768	-0.367
	3	-0.439	-0.204	-0.812*	-0.293
	4	-0.576	-0.485	-0.348	-0.845*

*: Önemli (P< 0.05)

Kaynaklar

- Aceves, C., Ruiz, J.A. and Romera, C. (1985) Homeorhesis during early lactation, euthyroid sick syndrome in lactating cows, *Acta Endocrinologica*, 110,4, 505-509.
- Akasha, M.A., Anderson, R.R. and Nixon, D.A. (1985) Concentrations of thyroid hormones (T₄, T₃ and rT₃) and prolactin in dairy cattle serum at three stages of lactation, *J Dairy Sci.*, 68, 1, 170-178
- Allain, C.C., Poon, L.S. and Chan, C.G.S. (1974) Enzymatic determination of total serum cholesterol, *Clin. Chem.*, 20, 4, 470-475
- Barnes, M.A., Kazmer, G.W., Akers, R.M. and Pearson, R.E. (1983) Blood hormones after fasting, feeding and insulin administration in two genetically selected populations of Holstein cattle, *Proc. 78 Am Dairy Sci. Assn, Madison, W.I.*, 232
- Batu, S. (1961) Süt Sığırcılığı, A.Ü. Vet. Fak. Yayınları, No. 127, 54, Ege Matbaası, Ankara
- Bitman, J., Tao, H. and Akers, R.M. (1984) Triiodothyronine and thyroxine during gestation in dairy cattle Selected for high and low milk production, *J. Dairy Sci.*, 67, 11, 2614-2619
- Fitzgerald, J., Michel, F. and Butler, W.R. (1982) Growth and sexual maturation in ewes: The role of photoperiod, diet, and temperature on growth rate and the control of prolactin, thyroxine and luteinizing hormonal secretion, *JAnim. Sci.*, 55, 1431-1440.
- Godden, P.M.M. and Weeks, T.E.C. (1984) Influence of chronic thyroxine treatment on plasma hormone and metabolite concentrations and on responses to insulin glucagon and thyrotropin releasing hormone in adult sheep, *Horm. metabol. Res.*, 16, 354-358
- Hart, I.C., Bines, J.A. and Morant, S.V. (1979) Endocrine control of energy metabolism in the cow: Correlations of hormones and metabolites in high and low yielding cows for stages of lactation, *J. Dairy Sci.*, 62, 270-277
- Heperkan, Y. (1981) Tıpa İstatistik Yöntem ve Uygulamaları, A.Ü. Tıp Fak. Yayınları, 145, Yargıçoğlu Matbaası, Ankara.
- Herd, T.H., Liesman J.H., Gerloff, B.J. and Emery, R.S. (1983) Reduction of serum triacylglycerol rich lipoproteins in cows with hepatic lipodosis, *Am. J. Vet. res.* 44, 293-296
- Kahl, S., Bitman, J. and Rumsey, T.S. (1983) Extrathyroidal conversion of thyroxine and triiodothyronine in cattle, *Proc. 78.Am. Dairy Sci. Assn., Madison, W.I.*, 235.
- Kunz, P. and Blum, J.W. (1981) Effect of pre-and postpartum energy intake on blood plasma levels of hormones and metabolites in cows, *Int. J. Vit. Nut. res.*, 2, 195-196
- Magdup, A., Johnson, H.D. and Belyea, R.L. (1982) Effect of environmental heat and dietary fiber on thyroid physiology of lactating dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 65,4, 2323 - 2331
- Oppenheimer, J.H. and Schwartz, H.L. (1980) Factors determining the level of activity of 3, 5, 3'- triiodothyronine responsive hepatic enzymes in the starved rat, *Endocrinology*, 107, 1460-1468
- Perera, K.S. Gwazduskas, F.C. and Akers, R.M. (1985) Seasonal and lactational effects on response to thyrotropin releasing hormone injection in holstein cows, *Dom. Anim. Endocrin.*, 2,1, 43 - 52
- Reagent Data Handbook for The Technicon SMA 16/60 System (1973) Technicon Instruments Corporation, New York.
- Refsal, K.R., Nachreiner, R.F. and Anderson, C.R. (1984) Relationship of season, herd, lactation, age and pregnancy with serum thyroxine and triiodothyronine in holstein cows, *Dom. Anim. Endocrin.*, 1, 3, 225-234
- Ropstad, E., Halse, K. and Refsdal, A.O. (1989) Thyroxine in blood plasma related to plasma levels of acetoacetate and glucose in ketotic and healthy cows, *Acta Vet. Scand.*, 30, 175-183
- Shambaugh, G.F. and Wiber, J. F. (1974) The effect of caloric deprivation upon thyroid function in the neonatal rat, *Endocrinology*, 94, 1145-1149
- Tashenov, K.T. and Inkarova, Z.I. (1986) Influence of the thyroid gland on rumen and udder function in goats, *Seriya Biol.*, 4, 57-60.
- Tomov, T., Iliev, Y., Todorov, B. and Georgiev, P. (1987) The mechanism of the lactogenic action of thyroid hormones and the unspecific resistance of ruminants, *Vet. Sci.*, 24, 4, 27-36
- Türkoğlu, A., Gülen, Ş., İhan, N. ve Baydaş, G. (1989) Elazığ ve yöresinde endemik ve nonendemik guatrli bölgelerde su, toprak ve sütte iyot miktarları ile sütçü ineklerde tiroid hormon düzeyleri, TÜBİTAK, VHAG-700, Elazığ
- Vanjonack, W.J. and Johnson, H.D. (1975) Effect of moderate heat and milk yield on plasma thyroxine in cattle, *J. Dairy Sci.*, 58, 507-511.
- Walsh, D.S., Vesely, J.A. and Mahadevan, S. (1980) Relationship between milk production and circulating hormones in dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 63, 290-294
- Yagasaki, K., Aoki, T., Machida, M. and Funabiki, R. (1986) Effects of dietary methionine and cystine on endogenous hypercholesterolemia in hypothyroid rats, *Agric. Biol. Chem.*, 50, 11, 2785-2789
- Zdelar, F., Mitin, V., Sankovic, F., Kraljevic, P. and Martinic, B. (1981) Cholesterol content in the blood serum of fattening calves particular reference to thyreohormonal activity, *Vet. Arhiv*, 51, 128-130
- Zdelar, F., Mitin, V., Sankovic, F., Kraljevic, P., Hahn, V. and Martinic, B. (1978) The relation between the level of thyroxine and glucose in the blood serum of fattening calves, *Vet. Arhiv*, 48, 39-41