

## Çevre Isısı ve Vitamin C'nin İsviçre Esmeri Boğalarda Kan Serumu Tiroit Hormon Düzeyleri ile Bazı Hematolojik Değerler Üzerindeki Etkileri

Tufan KEÇECİ, Ercan KESKİN, Zafer DURGUN  
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 26.01.1999

**Özet:** Bu çalışma İsviçre Esmeri boğalarda, farklı çevre ısılarının ve vitamin C uygulanmasının; serum tiroit hormon düzeylerine, bazı hematolojik değerlere, solunum hızına (SH), nabız hızına (NH) ve rektal ısıya (RI) etkilerini belirlemek için yapıldı. Bu amaçla, çalışmada toplam 84 sağlıklı hayvan kullanıldı. Bir yıl boyunca 2 ay aralıklarla, aynı bakım ve beslenme şartlarında olan boğalara 50 ml/hafta miktarında %20 oranında askorbik asit içeren vitamin C çözümü (n:7) ve aynı miktarda steril serum fizyolojik (n:7) kas içi olarak 4 hafta süreyle enjekte edildi. Aynı periyotlarda, kan örnekleri alındı, hayvanların SH, NH ve RI değerleri ölçüldü, çevre ısısı verileri kaydedildi. Soğuk çevre ısısındaki (3.2°C; %63.3 nispi nem(NN) ve/veya 5.3°C; %77.0 NN) miktarları ile karşılaştırıldığında, sıcak çevre ısılarında (20.8°C; %39.3 NN ve/veya 23.7°C; %20.0 NN) boğalarda belirlenen serum toplam tiroksin, toplam triiyodotironin, serbest tiroksin, serbest triiyodotironin ve tiroit stimüle edici hormon düzeylerinin, alyuvar sayılarının, hemoglobin (Hb) miktarlarının ve hematokrit değerlerinin daha düşük düzeylerde olduğu bulundu. Buna karşın, soğuk çevre ısılarında hayvanların 1. ve 2. saatlerdeki sedimantasyon hızlarının, akyuvar sayılarının, SH, NH ve RI düzeylerinin sıcak çevre ısısındaki değerlerinden daha düşük miktarlarda olduğu belirlendi. Sıcak çevre ısısında (20.8°C; %39.3 NN) azalan Hb miktarı vitamin C uygulanması ile arttı. Ancak, çalışmada incelenen diğer parametreler üzerine vitamin C uygulamasının önemli bir etkisi olmadı. Sonuç olarak, bu çalışmadaki çevre ısılarının İsviçre Esmeri sığırlarda incelenen parametre değerlerinde değişikliğe neden olduğu ve Hb miktarı haricinde değişen parametre değerlerinin düzeltilmesinde vitamin C'nin etkili bir madde olmadığı belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Çevre ısısı, vitamin C, tiroit hormonları, hematolojik parametreler, sığır.

### The Effects of Environmental Temperature and Vitamin C on Thyroid Hormones of Blood Serum and Some Haematological Values in Swiss Brown Bulls

**Abstract:** The present study was carried out to investigate the effect of different environmental temperatures and vitamin C administration on the levels of serum thyroid hormones, some haematological values, respiration rate (RR), pulse rate (PR) and rectal temperature (RT) in Swiss Brown bulls. For this purpose, a total of 84 healthy animals were used in the experiment. At two month intervals during one year, the amount of 50 ml/week vitamin C solution containing 20% ascorbic acid (n:7) and the same amount of sterile physiological saline (n:7) were intramuscularly injected into the bulls, which were at the same conditions of maintenance and nutrition, within 4 weeks. During the same period, samples of blood were taken RR, PR and RT levels of the animals were measured and the data of environmental temperatures were recorded. The levels of serum total thyroxine, total triiodothyronine, free thyroxine, free triiodothyronine and thyroid stimulating hormone, erythrocyte counts, haemoglobin (Hb) amounts and haematocrit values in the bulls were found to be at lower levels in high environmental temperatures (20.8°C; 39.3% relative humidity (RH) and/or 23.7°C; 20.0% RH) than in low environmental temperatures (3.2°C; 63.3% RH and/or 5.3°C; 77.0% RH), although erythrocyte sedimentation rate after 1 and 2 hours, leukocyte counts, the amounts of RR, PR and RT in the animals in the low environmental temperatures were lower than those in the high environmental temperatures. Decreased Hb amount caused by the high ambient temperature (20.8°C; 39.3% RH) was increased by vitamin C administration. However, vitamin C did not have any significant influence on the other parameters that were examined in this study. Based on the results, it was determined that the different environmental temperatures caused some parameters investigated in Swiss Brown cattle to change and vitamin C was not an effective agent in restoring those parameters, except Hb.

**Key Words:** Environmental temperature, vitamin C, thyroid hormones, haematological parameters, cattle.

### Giriş

Evcil hayvanların fizyolojik mekanizmalarını direkt ve indirekt olarak farklı iklim şartlarının etkilediği ve çevre ısısındaki anormalliklerin önemli bir stres faktörü olabileceği kaydedilmektedir (1). Bu nedenle, değişik

çevre ısalarına ve nispi nem düzeylerine maruz kalan sığırların, bazı kan metabolitleri (2,3) ile hematolojik değerlerinde (4) oluşabilen değişiklikler, farklı iklim şartlarının hayvanı metabolik yönden ne derecede etkileyebileceğini ortaya koyabilir.

Tomasi(5), tiroit hormonlarının evcil hayvanlarda metabolik hızın düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığını, bu nedenle sütçü sığırlarda kış aylarında tiroksin ve triiyodotironin sentezinin ve kullanıma hızlarının yaz aylarına göre daha fazla olduğunu bildirmektedir. Benzer şekilde kuzularda da, 4°C'lik çevre ısısının kan serumu tiroit stimüle edici hormon (TSH), toplam tiroksin (TT<sub>4</sub>), toplam triiyodotironin (TT<sub>3</sub>) ve serbest tiroksin (ST<sub>4</sub>) düzeylerinde artışa yol açtığı vurgulanmıştır (6). Refsal ve ark. (2)'nin tiroit hormonları ile mevsim arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Holstein ineklerde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, sığırların kan serumu TT<sub>4</sub> ve TT<sub>3</sub> düzeyleri, çevre ısısı 10°C'den az olan kış aylarında sırasıyla 4.8 µg/dl ile 104.0 ng/dl olarak kaydedilirken, aynı değerlerin çevre ısısı 20°C ile 25°C arasında olan yaz aylarında sırasıyla 3.9 µg/dl ile 79.0 ng/dl düzeylerinde bulunduğu belirtilmiştir.

Çiftlik hayvanlarının hematolojik değerleri üzerine çevre ısısındaki değişikliklerin önemli etkilerinin olduğu bildirilmektedir (7,8,9). Dobsinsky ve Dobsinska (7), sülünlerde alyuvar sayısının, hemoglobini (Hb) miktarının, hematokrit değerinin, ortalama alyuvar hacmi (OAH), ortalama alyuvar hemoglobini (OAHb) ve ortalama alyuvar hemoglobin derişimi (OAHbD) değerleri ile lenfosit sayısının soğuk iklimlerde sıcak iklimlerdeki düzeylerinden daha fazla miktarlarda bulunduğunu kaydederken, alyuvar ve heterofil sayılarının düşük çevre ısılarında azaldığını belirtmişlerdir. Sıcaklığı ayarlanabilir özel odalarda boğalar kullanılarak yapılan bir çalışmada (4) da, hayvanların Hb miktarları ve hematokrit değerlerinin oda ısısı 18.5°C'de sırasıyla 10.65 g/dl ve %34.13 düzeylerinde bulunduğu, 42°C'de ise aynı değerlerin sırasıyla 8.45 g/dl ve %28.25 olarak saptandığı bildirilmiştir.

Çevre ısısındaki değişikliklerden kaynaklanan iklim streslerinde, hayvanların rektal ısıları, nabız ve solunum sayısı gibi klinik değerlerinin etkilenmesi de söz konusudur. (1,10,11). Nitekim, Chaudhry ve ark.(10), mandalarda dakikadaki solunum ve nabız sayısı ile rektal ısı değerlerinin yaz aylarında kış aylarına göre daha yüksek düzeyde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kolb ve ark. (12), sığırlarda kış aylarında yüksek düzeyde olan serum vitamin C düzeyinin yaz aylarında azaldığını kaydetmişlerdir. Itze (13) ise, oral yolla alınan vitamin C'nin rumen mikroorganizmalarının etkisiyle parçalanmasından dolayı, karaciğerde sentezin yeterli olmadığı durumlarda ruminantların askorbik asit noksanlıklarına duyarlılık gösterdiğini bildirmektedir. Bu nedenle, ruminantlarda çevre ısısındaki değişiklikler nedeniyle, kandaki miktarları değişebilen bazı parametre

değerlerine, parenteral olarak verilecek vitamin C'nin ne ölçüde etkili olacağını belirlenmesi fizyolojik ve ekonomik yönden önem taşımaktadır. Ayrıca, sütçü sığırlarda, kronik olarak farklı çevre ısalarına maruz kalmanın tiroit hormonları metabolizması üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalara ihtiyaç olduğunun bildirilmesinden (3) ve ısının bazı hematolojik değerler üzerindeki etkisi ile ilgili çelişkili bilgiler bulunmasından (4,14) hareketle, bu çalışmada; vitamin C uygulanan ve uygulanmayan İsviçre Esmeri boğalarda çevre ısısının tiroit hormonları düzeyleri ile bazı hematolojik değerler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde barındırılan 13-15 aylık, yaklaşık aynı ağırlıkta, toplam 84 baş sağlıklı İsviçre Esmeri boğa kullanıldı. Hayvanlara enstitüde hazırlanan konsantre yem (%14 total protein, 2.78 Mkal/kg metabolize olabilir enerji) ve kuru yonca dan oluşan rasyon ve su *ad libitum* verildi.

Araştırma 1 yıl boyunca devam etti ve 7'şerli iki gruba ayrılan 14 hayvandan iki ayda bir kan örnekleri alındı. Örnekler alınmadan 4 hafta önce, sığırlara bileşiminde %20 askorbik asit bulunan vitamin C preparatı (Injacom-C, Roche; 1. Grup) ve steril serum fizyolojik 7 günde bir 50ml. miktarında kas içi enjekte edildi (2.Grup).

Çalışmada kullanılan çevre ısısı ve nispi nem oranı (NN) değerleri, Devlet Meteoroloji İşleri Konya Bölge Müdürlüğü tarafından, örneklerin alındığı gün, günde 3 kez ölçülüp ortalaması alınarak elde edildi.

Kan örnekleri, deneme gruplarındaki sığırların v.jugularis'lerinden EDTA'lı ve EDTA'sız tüplere 10'ar ml miktarında ve her örnekleme gününde saat 11.00'de alındı. EDTA'sız tüplere alınan kanların serumları çıkartıldı ve analiz yapılana kadar -20°C'de saklandı. EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinde; alyuvar ve akyuvar sayımları hemositometre ile, Hb miktarı Sahli'nin asit hematin yöntemi ile, hematokrit değer mikrohematokrit metotla, sedimantasyon hızı Westergreen yöntemi ile belirlendi. Bunlara ilaveten OAH, OAHb ve OAHbD değerleri hesaplandı ve lökosit formülü yapıldı (15). Serum örneklerinde; TT<sub>4</sub>, TT<sub>3</sub>, ST<sub>4</sub>, ST<sub>3</sub> (serbest triiyodotironin) ve TSH düzeyleri radioimmünassay metodu (16) ile, vitamin C miktarları ise kalorimetrik olarak (17) ölçüldü. Ayrıca, örneklerin alındığı gün, her hayvanın dakikadaki solunum ve nabız sayıları ile rektal ısı değerleri kaydedildi.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki değerlendirilmelerinde varyans analizi ve Duncan testi kullanıldı (18).

## Bulgular

Çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 1, 2, 3 ve 4'de örneklerin alındığı günlerdeki ortalama çevre ısısı ve NN değerleri dikkate alınarak sıralanmıştır. Söz konusu tablolarda, incelenen özelliklerin tamamının istatistiksel analizleri yapılarak vitamin C verilen ve verilmeyen grupların gerek aynı gerekse farklı ısı derecelerindeki verileri arasındaki farklılıklar harflendirme metodu ile gösterilmiştir.

Kontrol ve vitamin C uygulanan grupların aynı ısı derecelerindeki serum vitamin C ve tiroit hormonları düzeylerinde önemli bir farklılık olmadığı ( $P>0.05$ ), fakat yüksek ısı derecelerine maruz kalan deneme hayvanlarının serum  $TT_4$ ,  $TT_3$ ,  $ST_4$ , TSH (20.8°C; %39.3NN ve 23.7°C; %20.0NN) ve  $ST_4$  (23.7°C; %20.0NN) düzeylerinin, düşük ısı derecesindeki (3.2°C ve %63.3NN) düzeylerine göre daha az miktarlarda olduğu Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 2'de, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında vitamin C enjekte edilen grubun 20.8°C; %39.3NN çevre ısısı şartlarında belirlenen Hb miktarının daha yüksek düzeyde olması ( $P<0.05$ ) dışında, aynı ısı derecelerinde bulunan vitamin C verilen ve verilmeyen grupların hiçbir

parametre değerinde önemli bir farklılık belirlenemediği ( $P>0.05$ ) gösterilmiştir. Diğer yandan, kontrol ve vitamin C uygulanan grupların soğuk çevre ısısındaki (3.2°C; %63.3NN ve/veya 5.3°C; %77.0NN); alyuvar sayılarının, Hb miktarlarının ve hematokrit değerlerinin, kontrol grubunun sıcak çevre ısısındaki (20.8°C; %39.3NN ve/veya 23.7°C; %20.0NN) aynı parametrelerinden genelde daha fazla miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Vitamin C verilen hayvanların 3.2°C; %63.3NN ile 20.8°C; %39.3NN ısı derecelerindeki alyuvar sayıları arasında da önemli bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca, 20.8°C ve %39.3NN çevre ısısına maruz kalan kontrol hayvanlarının Hb miktarının vitamin C verilen boğaların 7.7°C; %69.3NN, 13.6°C; %31.7NN ve 23.7°C; %20.0NN ısı derecelerinde ölçülen Hb miktarından daha düşük düzeyde olduğu ( $P<0.05$ ) kaydedilmiş, ilave olarak kontrol grubu ile vitamin C uygulanan grubun 3.2°C; %63.3NN çevre ısısında 1. ve 2. saatlerde ölçülen sedimentasyon hızlarının 20.8°C; %39.3NN şartlarındaki kontrol grubu değerlerinden daha az miktarlarda olduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

Düşük ısı derecelerinde kontrol ve vitamin C verilen gruplardan ölçülen dakikadaki solunum ve nabız sayısı (3.2°C; %63.3NN) ile rektal ısı (3.2°C; %63.3NN ve 5.3°C; %77.0NN) değerlerinin, yüksek ısı derecelerinde (20.8°C; %39.3NN ve 23.7°C; %20.0NN) ölçülen miktarlarından daha düşük düzeylerde olduğu ( $P<0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 1. Farklı çevre ısılarında vitamin C uygulanan ve uygulanmayan boğaların serum vitamin C, toplam tiroksin ( $TT_4$ ), toplam triiyotironin ( $TT_3$ ), serbest tiroksin ( $ST_4$ ), serbest triiyodotironin ( $ST_3$ ) ve tiroit stimüle edici hormon (TSH) düzeyleri (n:7).

Isı (°C)	NN* (%)	Uygulama	Vitamin C (mg/dl)	$TT_4$ (µg/dl)	$TT_3$ (ng/dl)	$ST_4$ (ng/dl)	$ST_3$ (pg/ml)	TSH (µU/ml)
3.2	63.3	Kontrol	1.60±0.15 <sup>a</sup>	6.03±0.23 <sup>a</sup>	112.43±4.37 <sup>a</sup>	0.97±0.02 <sup>a</sup>	2.47±0.07 <sup>a</sup>	2.34±0.21 <sup>a</sup>
		Vitamin C	1.78±0.14 <sup>a</sup>	6.06±0.21 <sup>a</sup>	111.21±5.00 <sup>a</sup>	0.96±0.02 <sup>a</sup>	2.50±0.09 <sup>a</sup>	2.37±0.24 <sup>a</sup>
5.3	77.0	Kontrol	1.55±0.13 <sup>a</sup>	5.56±0.28 <sup>ab</sup>	98.07±7.42 <sup>ab</sup>	0.94±0.03 <sup>ab</sup>	2.40±0.10 <sup>ab</sup>	2.10±0.15 <sup>ab</sup>
		Vitamin C	1.72±0.14 <sup>a</sup>	5.62±0.30 <sup>ab</sup>	97.00±7.79 <sup>ab</sup>	0.95±0.02 <sup>ab</sup>	2.43±0.20 <sup>ab</sup>	2.16±0.20 <sup>ab</sup>
7.7	69.3	Kontrol	1.75±0.17 <sup>a</sup>	5.29±0.30 <sup>ab</sup>	97.86±5.94 <sup>ab</sup>	0.93±0.03 <sup>ab</sup>	2.37±0.38 <sup>ab</sup>	1.90±0.12 <sup>ab</sup>
		Vitamin C	1.89±0.12 <sup>a</sup>	5.31±0.31 <sup>ab</sup>	96.72±5.31 <sup>ab</sup>	0.94±0.04 <sup>ab</sup>	2.39±0.18 <sup>ab</sup>	1.89±0.14 <sup>ab</sup>
13.6	31.7	Kontrol	1.44±0.20 <sup>a</sup>	5.25±0.38 <sup>ab</sup>	97.20±5.08 <sup>ab</sup>	0.90±0.04 <sup>ab</sup>	2.33±0.08 <sup>ab</sup>	1.80±0.15 <sup>ab</sup>
		Vitamin C	1.55±0.16 <sup>a</sup>	5.28±0.34 <sup>ab</sup>	98.06±4.48 <sup>ab</sup>	0.93±0.05 <sup>ab</sup>	2.34±0.11 <sup>ab</sup>	1.83±0.16 <sup>ab</sup>
20.8	39.3	Kontrol	1.44±0.14 <sup>a</sup>	4.41±0.28 <sup>b</sup>	93.70±6.12 <sup>b</sup>	0.89±0.04 <sup>ab</sup>	2.21±0.05 <sup>b</sup>	1.71±0.12 <sup>b</sup>
		Vitamin C	1.61±0.17 <sup>a</sup>	4.54±0.26 <sup>b</sup>	94.27±5.61 <sup>b</sup>	0.91±0.03 <sup>ab</sup>	2.25±0.07 <sup>b</sup>	1.74±0.13 <sup>b</sup>
23.7	20.0	Kontrol	1.46±0.19 <sup>a</sup>	4.13±0.27 <sup>b</sup>	94.23±5.90 <sup>b</sup>	0.87±0.03 <sup>b</sup>	2.23±0.06 <sup>b</sup>	1.67±0.17 <sup>b</sup>
		Vitamin C	1.59±0.12 <sup>a</sup>	4.19±0.25 <sup>b</sup>	94.26±5.51 <sup>b</sup>	0.88±0.03 <sup>b</sup>	2.26±0.05 <sup>b</sup>	1.70±0.15 <sup>b</sup>

\*: Nişpi nem.

a, b: Aynı sütunda aynı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ).

Tablo 2. Farklı çevre ısılarında vitamin C uygulanan ve uygulanmayan boğalarda bazı hematolojik değerler (n:7).

Isı (°C)	NN* (%)	Uygulama	Alyuvar (x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Hemoglobin (g/dl)	Hematokrit (%)	Sedimentasyon (45° eğik)		
						1. saat/mm	2. saat/mm	24. saat/mm
3.2	63.3	Kontrol	8.01±0.27 <sup>ab</sup>	12.18±0.53 <sup>ab</sup>	34.57±0.78 <sup>a</sup>	10.87±0.37 <sup>b</sup>	26.5±0.87 <sup>b</sup>	107.00±2.76 <sup>a</sup>
		Vitamin C	8.17±0.28 <sup>a</sup>	13.10±0.62 <sup>a</sup>	35.43±0.75 <sup>a</sup>	10.69±0.39 <sup>b</sup>	26.50±0.85 <sup>b</sup>	105.71±2.65 <sup>a</sup>
5.3	77.0	Kontrol	7.91±0.29 <sup>ab</sup>	11.97±0.58 <sup>ab</sup>	34.14±0.77 <sup>a</sup>	11.00±0.30 <sup>ab</sup>	27.57±1.13 <sup>ab</sup>	108.57±4.50 <sup>a</sup>
		Vitamin C	8.01±0.29 <sup>ab</sup>	12.97±0.45 <sup>a</sup>	35.29±0.64 <sup>a</sup>	10.93±0.40 <sup>ab</sup>	27.29±1.06 <sup>ab</sup>	106.29±3.52 <sup>a</sup>
7.7	69.3	Kontrol	7.78±0.27 <sup>abc</sup>	11.72±0.76 <sup>abc</sup>	33.57±1.11 <sup>ab</sup>	11.67±0.30 <sup>ab</sup>	29.14±0.90 <sup>ab</sup>	109.86±2.91 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.81±0.26 <sup>abc</sup>	12.70±0.76 <sup>ab</sup>	35.00±1.10 <sup>ab</sup>	11.40±0.40 <sup>ab</sup>	28.14±0.74 <sup>ab</sup>	108.71±2.02 <sup>a</sup>
13.6	31.7	Kontrol	7.54±0.27 <sup>abc</sup>	11.41±0.39 <sup>bc</sup>	33.43±1.15 <sup>ab</sup>	11.71±0.42 <sup>ab</sup>	29.19±0.94 <sup>ab</sup>	110.00±4.03 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.67±0.28 <sup>abc</sup>	12.34±0.38 <sup>ab</sup>	35.00±1.00 <sup>ab</sup>	11.46±0.59 <sup>ab</sup>	28.43±1.17 <sup>ab</sup>	109.86±3.90 <sup>a</sup>
20.8	39.3	Kontrol	6.95±0.28 <sup>c</sup>	10.57±0.26 <sup>c</sup>	31.14±0.83 <sup>b</sup>	12.05±0.38 <sup>a</sup>	29.86±0.67 <sup>a</sup>	111.00±2.83 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.34±0.24 <sup>bc</sup>	11.90±0.48 <sup>ab</sup>	33.86±0.86 <sup>ab</sup>	11.71±0.40 <sup>ab</sup>	28.57±0.90 <sup>ab</sup>	110.14±2.45 <sup>a</sup>
23.7	20.0	Kontrol	7.10±0.18 <sup>c</sup>	10.82±0.42 <sup>bc</sup>	32.00±1.00 <sup>b</sup>	11.86±0.46 <sup>ab</sup>	29.43±1.09 <sup>ab</sup>	110.71±4.60 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.53±0.34 <sup>abc</sup>	12.05±0.46 <sup>ab</sup>	34.71±0.84 <sup>ab</sup>	11.55±0.65 <sup>ab</sup>	28.29±1.32 <sup>ab</sup>	110.00±2.10 <sup>a</sup>

\*: Nispi nem.

a, b, c: Aynı sütunda ayrı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Tablo 3. Farklı çevre ısılarında vitamin C uygulanan ve uygulanmayan boğaların OAH<sup>1</sup>, OAHb<sup>2</sup>, OAHb<sup>3</sup>, solunuk ve nabız sayıları ile rektal ısısı (n:7).

Isı (°C)	NN* (%)	Uygulama	OAH (µ <sup>3</sup> )	OAHb (pg)	OAHbD (%)	Solunuk/dk	Nabız/dk	Rektal Isı (°C)
3.2	63.3	Kontrol	43.16±1.68 <sup>a</sup>	15.21±1.04 <sup>a</sup>	35.23±1.67 <sup>a</sup>	12.86±0.46 <sup>b</sup>	49.57±2.05 <sup>b</sup>	38.10±0.16 <sup>b</sup>
		Vitamin C	43.37±1.83 <sup>a</sup>	16.03±1.08 <sup>a</sup>	36.97±1.68 <sup>a</sup>	12.90±0.43 <sup>b</sup>	50.00±1.90 <sup>b</sup>	38.14±0.21 <sup>b</sup>
5.3	77.0	Kontrol	43.16±1.59 <sup>a</sup>	15.13±0.41 <sup>a</sup>	35.06±1.36 <sup>a</sup>	13.30±0.47 <sup>ab</sup>	51.86±2.78 <sup>ab</sup>	38.43±0.15 <sup>b</sup>
		Vitamin C	44.06±1.53 <sup>a</sup>	16.19±0.74 <sup>a</sup>	36.75±1.47 <sup>a</sup>	13.19±0.42 <sup>ab</sup>	52.14±2.69 <sup>ab</sup>	38.37±0.14 <sup>b</sup>
7.7	69.3	Kontrol	43.15±0.44 <sup>a</sup>	15.06±0.54 <sup>a</sup>	34.91±1.51 <sup>a</sup>	13.57±0.45 <sup>ab</sup>	53.43±1.43 <sup>ab</sup>	38.57±0.26 <sup>ab</sup>
		Vitamin C	44.81±2.65	16.26±1.44 <sup>a</sup>	36.29±1.51 <sup>a</sup>	13.43±0.48 <sup>ab</sup>	53.14±1.37 <sup>ab</sup>	38.60±0.20 <sup>ab</sup>
13.6	31.7	Kontrol	44.34±2.16 <sup>a</sup>	15.13±0.57 <sup>a</sup>	34.13±1.18 <sup>a</sup>	13.70±0.55 <sup>ab</sup>	54.71±2.37 <sup>ab</sup>	38.74±0.25 <sup>ab</sup>
		Vitamin C	45.63±2.22 <sup>a</sup>	16.09±0.51 <sup>a</sup>	35.26±1.14 <sup>a</sup>	13.88±0.60 <sup>ab</sup>	54.57±2.30 <sup>ab</sup>	38.68±0.22 <sup>ab</sup>
20.8	39.3	Kontrol	44.81±2.32 <sup>a</sup>	15.21±0.74 <sup>a</sup>	33.94±0.51 <sup>a</sup>	14.70±0.56 <sup>a</sup>	56.86±1.83 <sup>a</sup>	39.10±0.17 <sup>a</sup>
		Vitamin C	46.13±1.79 <sup>a</sup>	16.21±0.92 <sup>a</sup>	35.14±1.16 <sup>a</sup>	14.67±0.64 <sup>a</sup>	56.43±1.76 <sup>a</sup>	39.16±0.16 <sup>a</sup>
23.7	20.0	Kontrol	45.07±1.74 <sup>a</sup>	15.24±0.61 <sup>a</sup>	33.81±1.10 <sup>a</sup>	14.20±0.40 <sup>a</sup>	55.29±1.43 <sup>a</sup>	39.00±0.11 <sup>a</sup>
		Vitamin C	46.10±2.14 <sup>a</sup>	16.00±0.49 <sup>a</sup>	34.72±1.18 <sup>a</sup>	14.43±0.54 <sup>a</sup>	55.43±1.51 <sup>a</sup>	39.17±0.13 <sup>a</sup>

\*: Nispi nem.

1. Ortalama alyuvar hacmi, 2. Ortalama alyuvar hemoglobini, 3. Ortalama alyuvar hemoglobin derişimi.

a, b.: Aynı sütunda ayrı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Tablo 4'de düşük çevre ısısındaki (3.2°C; %63.3NN ve 5.3°C; %77.0NN) miktarları ile karşılaştırıldığında, gerek kontrol gerekse vitamin C verilen boğaların yüksek çevre ısısındaki (20.8°C; %39.3NN) akyuvar sayılarının

daha fazla miktarda olduğu (P<0.05), akyuvar tiplerinin oranları arasında ise herhangi bir farklılık belirlenmediği (P>0.05) görülmektedir.

Tablo 4. Farklı çevre ısılarında vitamin C uygulanan ve uygulanmayan boğalarda akyuvar sayıları ve akyuvar formülü değerleri (n:7).

Isı (°C)	NN* (%)	Uygulama	Alyuvar (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )		Akyuvar Formülü (%)			
			Nötrofil	Lenfosit	Monosit	Eozinofil	Bazofil	
3.2	63.3	Kontrol	7.22±0.30 <sup>b</sup>	31.86±2.46 <sup>a</sup>	62.00±2.54 <sup>a</sup>	2.86±0.34 <sup>a</sup>	2.71±0.29 <sup>a</sup>	0.57±0.30 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.25±0.26 <sup>b</sup>	31.71±2.66 <sup>a</sup>	62.57±2.74 <sup>a</sup>	2.71±0.42 <sup>a</sup>	2.57±0.37 <sup>a</sup>	0.43±0.20 <sup>a</sup>
5.3	77.0	Kontrol	7.12±0.38 <sup>b</sup>	34.71±2.52 <sup>a</sup>	59.29±2.68 <sup>a</sup>	2.71±0.42 <sup>a</sup>	2.86±0.51 <sup>a</sup>	0.43±0.10 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.20±0.33 <sup>b</sup>	34.86±2.41 <sup>a</sup>	59.00±2.81 <sup>a</sup>	2.57±0.43 <sup>a</sup>	3.00±0.49 <sup>a</sup>	0.57±0.20 <sup>a</sup>
7.7	69.3	Kontrol	7.54±0.33 <sup>ab</sup>	32.71±2.80 <sup>a</sup>	60.86±3.20 <sup>a</sup>	3.00±0.44 <sup>a</sup>	3.00±0.31 <sup>a</sup>	0.43±0.10 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.52±0.37 <sup>ab</sup>	33.00±2.73 <sup>a</sup>	60.71±3.21 <sup>a</sup>	2.86±0.40 <sup>a</sup>	2.86±0.40 <sup>a</sup>	0.57±0.20 <sup>a</sup>
13.6	31.7	Kontrol	7.41±0.30 <sup>ab</sup>	34.86±2.83 <sup>a</sup>	58.57±2.97 <sup>a</sup>	3.00±0.31 <sup>a</sup>	3.00±0.22 <sup>a</sup>	0.57±0.20 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.50±0.41 <sup>ab</sup>	33.86±2.77 <sup>a</sup>	60.29±2.81 <sup>a</sup>	2.86±0.34 <sup>a</sup>	2.57±0.37 <sup>a</sup>	0.43±0.20 <sup>a</sup>
20.8	39.3	Kontrol	8.23±0.31 <sup>a</sup>	35.71±2.54 <sup>a</sup>	58.29±2.63 <sup>a</sup>	2.71±0.29 <sup>a</sup>	2.86±0.26 <sup>a</sup>	0.43±0.30 <sup>a</sup>
		Vitamin C	8.35±0.35 <sup>a</sup>	33.86±2.41 <sup>a</sup>	60.00±3.18 <sup>a</sup>	2.86±0.26 <sup>a</sup>	2.71±0.29 <sup>a</sup>	0.57±0.30 <sup>a</sup>
23.7	20.0	Kontrol	7.70±0.44 <sup>ab</sup>	35.29±3.19 <sup>a</sup>	58.43±3.04 <sup>a</sup>	3.14±0.46 <sup>a</sup>	2.57±0.20 <sup>a</sup>	0.57±0.20 <sup>a</sup>
		Vitamin C	7.98±0.56 <sup>ab</sup>	33.71±3.40 <sup>a</sup>	60.43±3.26 <sup>a</sup>	3.00±0.44 <sup>a</sup>	2.43±0.30 <sup>a</sup>	0.43±0.20 <sup>a</sup>

\*: Nispi nem.

a, b: Aynı sütunda aynı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P&lt;0.05).

## Tartışma

Hayvancılık sektöründe eti, sütü, derisi ve gübresi gibi ürünlerinden faydalanılan sığırların sağlık ve verim özelliklerini etkileyen çevre faktörleri arasında iklimin önemli bir yeri vardır (3,14). Çünkü, gerek akut (4) gerekse kronik (2,3) olarak çevre ısısında meydana gelen değişiklikler hayvanlar için stres faktörü olabilmekte ve bazı kan metabolitleri ile hematolojik değerlerde değişiklikler meydana gelebilmektedir.

Kolb ve ark.(12), sığırlarda serum vitamin C düzeyinin çevre ısısı düşük olan kış aylarında 1.2 mg/dl ile 1.8 mg/dl arasında belirlendiğini, çevre ısısı yüksek olan yüksek yaz aylarında ise 0.6 mg/dl ile 1.2 mg/dl arasında bulunduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada da tüm örneklem zamanlarında ölçülen serum vitamin C düzeyleri, kontrol hayvanlarında 1.44 mg/dl ile 1.75mg/dl arasında, vitamin C uygulananlarda ise 1.55 mg/dl ile 1.89 mg/dl arasında bulunmuştur (Tablo 1). Ancak, çevre ısısındaki değişikliklere bağlı olarak serum askorbik asit düzeylerinde önemli bir farklılık olmamıştır (P>0.05).

Ratlarda düşük çevre ısılarında tiroit hormonlarının sentezinin ve sekresyonunun artması yanında, karaciğer ve böbrekte T<sub>4</sub>'ün T<sub>3</sub>'e monodeiyodinasyonunun hızlandığı ve yüksek ısının her iki hormonun sentezini de baskılayıcı bir faktör olduğu kaydedilmiştir (19). Kuru dönemdeki Holstein ineklerde yapılan bir çalışmada ise, çevre ısısı

10°C ve NN %50 olan ortamlarda belirlenen serum TT<sub>3</sub> düzeyinin (136.71ng/dl), ısısı ve NN sırasıyla 22°C ve %40 olan çevrelerde bulunan serum TT<sub>3</sub> düzeyinden (117.18ng/dl) daha fazla miktarlarda olduğu bildirilirken, hayvanların serum TT<sub>4</sub> düzeylerinde önemli bir farklılık bulunmadığı kaydedilmiştir (3). Bu çalışmada da, çevre ısısı düşük olan ortamlarda bulunan İsviçre Esmeri boğaların serum TT<sub>4</sub>, TT<sub>3</sub>, ST<sub>4</sub>, ST<sub>3</sub> ve TSH düzeylerinin, çevre ısısı yüksek olan ortamlarda kaydedilen düzeylerinden daha fazla miktarlarda olduğu (P<0.05) Tablo 1'de görülmektedir.

Boğalarda (4) ve kanatlılarda (7) çevre ısısındaki artışın alyuvar sayısı, Hb miktarı ve hematokrit değerinde azalmaya yol açtığı, çevre ısısının düşmesiyle de söz konusu parametre değerlerinde artış olduğu kaydedilmiştir. Bununla birlikte, içdiş boğalarda Hb miktarının yaz aylarında arttığı şeklinde bildirimler (14) de vardır. Tablo 2'den de gözlenebileceği gibi, çalışmada değişik çevre ısılarında boğalardan kaydedilen alyuvar sayısı, Hb miktarı ve hematokrit değer bulguları ile bazı araştırmacıların (4,7) hava sıcaklığının yükselmesine bağlı olarak hayvanların alyuvar sayısının, Hb miktarının ve hematokrit değerinin azalması ve sıcaklığın düşmesiyle de artmasına ilişkin bulguları paralellik göstermektedir. Ayrıca çevresel kanda alyuvar sayısında görülen azalmanın, kanın sedimentasyon hızını artırdığının bildirilmesine (20) uygun olarak, çalışmada

hayvanların 1. ve 2. saatlerdeki sedimantasyon hızları 20.8°C ve NN %39.3'lük çevre ısısında, 3.2°C ve NN %63.3'lük ısıdaki değerinden daha fazla olduğu bulunmuştur. El-Nauty ve ark (8) ineklerde, yaz aylarında OAH ve OAHb düzeylerini yüksek, OAHbD miktarını ise düşük miktarlarda bulduklarını bildirmelerine rağmen, bu çalışmada Reece ve ark. (9)'nın boğalarda gerçekleştirdikleri denemeye benzer şekilde, OAH, OAHb ve OAHbD değerlerinde önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 3).

Chaudhry ve ark. (10) çevre ısısının düşük olduğu kış aylarında mandaların dakikadaki solunum sayısını 10.86, nabız sayısını 40.86 ve rektal ısı derecesini 23.32°C düzeylerinde olduğunu bildirirlerken, aynı değerleri çevre ısısı yüksek olan yaz aylarında sırasıyla 20.66, 49.28 ve 23.62°C olarak kaydederek, yüksek çevre ısısının incelenen parametre değerlerinde artışa yol açtığını vurgulamışlardır. Isısı ve nem oranı sırasıyla 22.2 °C ve %65.0 ile 33.8°C ve %49.0 olan özel odalarda koyunlarda gerçekleştirilen çalışmada da, ısı artışı ile birlikte hayvanların dakikadaki solunum sayılarının ve rektal ısı derecelerinin arttığı bildirilmiştir (11). Bu çalışmada da yüksek çevre ısılarında boğalarda belirlenen, dakikadaki solunum ve nabız sayısı ile rektal ısı değerlerinin düşük çevre ısısındaki değerlerinden daha yüksek düzeyde olması yukarıdaki bildirimleri (10,11) destekler niteliktedir (Tablo 3).

Kanatlılarda sıcak iklimlerde akyuvar ve heterofil sayısının arttığı, lenfosit sayısının ise azaldığı (7), benzer şekilde etçi boğalarda ve sütçü ineklerde de yüksek çevre ısılarında akyuvar sayılarının arttığı (20) kaydedilmektedir. Bu çalışmada da, yüksek çevre ısısındaki (20.8°C ve %39.3 NN) miktarı ile karşılaştırıldığında, akyuvar sayısının düşük çevre ısılarında (3.2°C; %63.3 NN ve 5.3°C; %77.0 NN) daha az miktarlarda olduğu bulunmasına rağmen, akyuvar

tiplerinin oranları arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 4).

Stresli durumlarda vücudun artan vitamin C ihtiyacı nedeniyle, ruminantların karaciğerinde sentezlenen askorbik asidin ihtiyacı karşılamada yetersiz kaldığı ve parenteral yolla vitamin C verilmesinin strese karşı koruyucu etkisinin olabileceği kaydedilmiştir (13). Bu nedenle, çevre ısısındaki değişiklikler nedeniyle miktarları değişen bazı kan metabolitleri ile hematolojik değerler üzerinde vitamin C'nin önemli etkisi olabilir. Nitekim, Gipp ve ark.(21), rasyonlarına %0.5 oranında askorbik asit ilave edilen domuzlarda Hb miktarı, hematokrit değer ve OAHbD düzeylerinin arttığını bildirmektedirler. Bu çalışmada, yalnız 20.8°C ve NN %39.3 olan çevre ısısında, Vitamin C uygulanan sığırların Hb miktarı Vitamin C uygulanmayan hayvanların Hb miktarından daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiş, incelenen diğer parametre değerleri üzerinde askorbik asidin önemli bir etkisi bulunmamıştır (Tablo 1,2,3,4).

Sonuç olarak, deneme hayvanlarının; serum tiroit hormonları, alyuvar ve akyuvar sayıları, Hb miktarları, hematokrit değerleri, 1. ve 2. saatlerdeki sedimantasyon hızları, solunum ve nabız sayıları ile rektal ısıları çevre ısısındaki farklılıklara bağlı olarak değişiklikler göstermiş, Hb miktarı haricinde Vitamin C'nin incelenen özellikler üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak, söz konusu parametre değerlerinde çevre ısısına bağlı olarak farklılıklar gözlenirse bile tamamının fizyolojik sınırlar içerisinde (16,20) olması, 3.2°C ile 23.7°C arasında değişen çevre ısılarının İsviçre Esmeri sığırlarda ciddi bir stres faktörü olmadığı fikrini vermiştir. Araştırma sonuçlarının sığırlarda farklı çevre ısılarının fizyolojik etkileri ile ilgili bilgilere katkıda bulunabileceği ve konu ile ilgili daha kapsamlı çalışmalara kaynak teşkil edebileceği kanaatine varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Hooda, O.K. and Naqui, S.M.K.: Physiological Responses of Malpura and Avikalin Sheep during Thermal, Nutritional and Walking Stresses. Indian J. Anim. Sci. 1990; 60,(8):958-961.
2. Refsal, K.R., Nachreiner, R.F. and Anderson, C.R.: Relationship of Season, Herd, Lactation, Age and Pregnancy with Serum Thyroxine and Triiodothyronine in Holstein Cows. Domestic Anim. Endocrinology. 1984;1,(3):225-234.
3. Aceves, C., Romero, C., Sahagun, L. and Valverde, C.: Thyroid Hormone Profile in Dairy Cattle Acclimated to Cold or Hot Environmental Temperatures. Acta Endocrinologica.1987; 114:201-207.
4. Singh, K. and Bhattacharyya, K. E.: Effect of Hyperthermia on Blood Composition in Bos Indicus and Their Crosses with Bos Taurus Breeds. Br. Vet. J. 1986;142:527-531.
5. Tomasi, T.E.: Utilization Rates of Thyroid Hormones in Mammals. Comp. Biochem. Physiol. 1991;100A,(3): 503-516.
6. Wrutniak, C. and Cabello, G.: Influence of Triiodothyronine or Lipid Administration on The Response of The Pituitary-Thyroid Axis to Exposure Cold in The Newborn Lamb. Journal of Endocrinology. 1989; 121:361-365.
7. Dobsinsky, O. and Dobsinska, E.: Seasonal Changes in The Blood Picture of Adult Pheasants. Zbl. Vet. Med. 1976; 23:609-615.

8. El-Nauty, F.D., Hassan, G.A. and Salem, M.H.: Effect of Season and Level of Production on Haematological Values in Holstein Cows. *Indian J. Anim. Sci.* 1986; 56,(3):346-350.
9. Reece, W.O., Brackelsberg, P.O. and Hotchkiss, D.K.: Erythrocyte Changes, Serum Iron Concentration and Performance Following Iron Injection in Neonatal Beef Calves. *J. Anim. Sci.* 1985;61,(6):1387-1394.
10. Chaudhry, M.N., Hur, G., Siddiqi, R.H. and Khan, I.R.: Respiration Rate, Pulse Rate and Rectal Temperature in Buffaloes (*Bubalus bubalis*) as Affected by Season, Lactation and Pregnancy. *Pakistan Vet. J.* 1991; 11,(1): 33-36.
11. Ross, T.T., Goode, L. and Linnerud, A.C.: Effects of High Ambient Temperature on Respiration Rate, Rectal Temperature, Fetal Development and Thyroid Gland Activity in Tropical and Temperate Breeds of Sheep. *Theriogenology.* 1985;1:101-111.
12. Kolb, E., Dittrich, G., Dobeleit, R. und Schmalfuss, T.: Untersuchungen über den Gehalt an b-Caroten, Vitamin E und Ascorbin Saeure im Blutplasma von Weiblichen Kaelbern. Kühen, Bullen Muchsen und Ochsen im Jahresverlauf. *Berl. Münch. Tierarztl. Wschr.* 1991; 104:387-391.
13. Itze, L.: Ascorbic Acid Metabolism in Ruminants. In "Ascorbic Acid in Domestic Animals" Copenhagen, Ed. Wegger, I, Tagwerker, F., Moustgaard, J. pp.120-130.1983.
14. Payne, J.M., Rowlands, G.J. Manston, R., Dew, S.M. and Parker, W.H.: A Statistical Appraisal of The Result of The Metabolic Profile Test on 191 Herds in The BVA/ADAS Joint Exercise in Animal Health and Productivity. *Br. Vet. J.* 1974; 130: 34-43.
15. Konuk,T.: Pratik Fizyoloji I. A.Ü.Vet.Fak. Yayınları, Ankara,1981.
16. Türkoğlu,A., Gülen,Ş., İlhan,N ve Baydaş,G.: Elazığ ve Yöresinde Endemik ve Nonendemik Guvatrlı Bölgelerde Su, Toprak ve Sütte İyot Miktarları ile Sütçü İneklerde Tiroid Hormon Düzeyleri. TÜBİTAK, VHAG-700, Elazığ,1989.
17. Haag,W.: Zur Methodik und Praktischen Bedeutung der Vitamin C Bestimmung Beim Rind in Vergangenheit und Gegenwart. Justus Liebig Universitaet. Inaugural Dissertation. Giessen.1985
18. İnal,Ş.: Biyometri Ders Notları. S.Ü.Vet. Fak. Konya. 1992.
19. Scammell, J.G., Barney, C.C. and Fregly, M.J.: Proposed Mechanism for Increased Thyroxine Deiodination in Cold Acclimated Rats. *J. Appl. Physiol.* 1981;51;1157-1161.
20. Schalm, O.W., Jain, N.J. and Carrol, E.: *Veterinary Hematology.* 3<sup>th</sup> Ed. Lea and Febiger, pp.122-144. Philadelphia.1975.
21. Gipp, W.F., Pond, W.G., Kallfelz, F.A., Tosker, J.B., Von Sampen, D.R., Krook, L. and Wisik, W.L.: Effect of Dietary Copper, Iron and Ascorbic Acid Levels on Hematology, Blood and Tissue Copper, Iron and Zinc Concentrations and <sup>64</sup>Cu and <sup>59</sup>Fe Metabolism in Young Pigs. *J. Nutr.* 1974;104: 532-541.