

## OPTİMUM VE GELENEKSEL AHIR KOŞULLARINDA BARINDIRILAN ESMER SİĞIRLARIN PERFORMANSLARI VE BAZI FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yener SAĞSÖZ

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Ana Bilim Dalı, Erzurum

Naci TÜZEMEN, Mete YANAR, Ömer AKBULUT, Recep AYDIN  
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

Geliş Tarihi: 07.10.1999

**ÖZET :** Sıcaklık ve nisbi nemi otomatik olarak kontrol edilebilen kapalı bir ahırda 11 baş Esmer sığır önce 14 gün süre ile 13 °C sıcaklık ve % 65 nisbi nemde (optimum ahır koşulları), sonra 14 gün süre ile 21 °C sıcaklık ve % 85 nisbi nemde (geleneksel ahır koşulları) tutularak bazı fizyolojik özellikleri ve verim performansları incelenmiştir. Gruplar arasında ortalama rektal sıcaklık ve solunum sayısı bakımından gözlenen farklar çok önemli ( $P<0.01$ ) ve geleneksel ahır koşullarındaki hayvanlarda daha yüksek bulunmuştur. Nabız sayısında belirlenen farklar ise önemsizdir. Optimum ahır koşullarında barındırılan Esmer sığırın ortalama günlük süt ve yağ verimleri sırasıyla 0.602 ve 0.026 kg daha yüksek bulunmasına karşılık bu fark istatistiksel olarak önemsizdir. Aynı şekilde ortalama yağ ve kuru madde yüzdeleri de ahır şartlarından önemli derecede etkilenmemiştir. Sonuç olarak, Esmer sığırın geleneksel ahır koşullarından süt ve süt yağı özellikleri bakımından istatistiksel olarak önemli seviyede ve olumsuz yönde etkilenmediği ifade edilebilir.

## SOME PHYSIOLOGICAL AND PERFORMANCE TRAITS OF BROWN SWISS CATTLE HOUSED IN OPTIMUM AND TRADITIONAL CONDITIONS OF THE BARN

**ABSTRACT :** Eleven Brown Swiss cattle were housed in a stall barn, humidity and temperature of which could be controlled automatically for 14 days at 13 °C and 65 % humidity (optimum barn condition), then they were housed for 14 days at 21°C and 85 % humidity (traditional barn condition) and some physiological traits and performance of the cows were determined. The differences between barn conditions for average rectal temperature and respiration rate were highly significant ( $P<0.01$ ) and the values in the traditional barn condition were higher than those in the optimum barn condition. The difference obtained between two groups for pulse rate was not significant. Although average daily milk and milk fat yield of Brown Swiss cattle were 0.602 and 0.026 kg higher, the differences were not statistically significant. Similarly, average percentages of the milk fat and dry matter were not significantly influenced by the different barn conditions. In conclusion, it could be stated that Brown Swiss cattle were not statistically influenced in a significant level concerning milk and milk fat characteristics by the traditional barn conditions.

### 1. GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesi sığır varlığının ıslahında bugüne kadar Esmer ırk tercih edilmiş ve yapılan çalışmalarda bu ırkın hakim ırk olması yönünde gayret gösterilmiştir. Hedefe henüz ulaşamamış olmasına karşın, bu ırk bölge yetiştiricileri tarafından büyük ölçüde benimsenmiştir.

Kışları çok uzun ve soğuk geçen bu bölgede hayvanlar, sıcak, nemli ve zararlı gazlarla dolu kapalı ahırlarda barındırılmaktadırlar. Ancak sığır için en uygun çevrede sıcaklık sınırlarının 13 - 18 °C, nisbi nemin % 60 - 70 ve rüzgar hızının 5 km/saat olduğu bildirilmektedir (Özkütük, 1988). Ayrıca havadaki karbondioksit miktarının 3500 ppm, amonyak miktarının 30 ppm ve hidrojen sülfürün ise 10 ppm'in üzerine

çıkması gerektiği bildirilmektedir (Mutaf ve Sönmez, 1984).

İklimsel çevre koşulları veya kapalı barınaklarda "barınak havası" olarak adlandırılacak barınak sıcaklığı, nem ve gaz konsantrasyonları, hayvanlarda vücut sıcaklığı, solunum ve nabız sayısı gibi yaşamsal göstergeler üzerinde etkili olmaktadır. Homeiotherm hayvanlar temel fizyolojik fonksiyonları belli sınırlar içinde tutmak zorundadırlar. Bunu gerçekleştirmek için gerekli düzenlemeleri yapacak regülatörlere sahiptirler. Bu regülatörler hayvanların fizyolojik fonksiyonlarını ayarlamak suretiyle çevre şartlarının değişmesi halinde bile normal fonksiyonlarını sürdürebilmelerini sağlarlar. Ancak farklı hayvan grup ve ırklarında çevre şartlarına uyum (aklimatizasyon), aynı

düzeyde değildir (Alpan, 1972). Bu durumun belirlenmesi vücut sıcaklığı, solunum ve nabız sayısı gibi yaşamsal göstergelerin ölçümü ile gerçekleştirilebilir. Aşırı sıcaklık, nem ve gaz konsantrasyonlarına maruz kalan hayvanlarda bu fizyolojik göstergelerde yükselmeler gözlenmektedir. Hayvanları strese sokan bu durumlarda yem tüketimi azalmakta buna paralel olarak hayvanın performansı da düşmektedir.

Legates ve ark., (1992), çevre sıcaklığı ile rektal sıcaklık ve solunum sayısı arasındaki korelasyonun çok yüksek olduğunu, onu sırasıyla nem ile ve hava sirkülasyonu ile rektal sıcaklık ve solunum sayısı arasındaki korelasyonların izlediğini bildirmektedirler.

Çevre sıcaklığı 21.1 °C olduğunda rektal sıcaklık 38.51 °C olurken, çevre sıcaklığı 32.2 °C ye yükseldiğinde rektal sıcaklığın 40 °C ye çıktığı ifade edilmiştir (Thatcher, 1974). Başka bir çalışmada soğuk (3 °C), termonötrale (20 °C) ve sıcak (35 °C) maruz kalan sığırlarda rektal sıcaklığın doğrusal olarak arttığı bildirilmiştir (Robinson ve ark., 1986). Perera ve ark., (1986), çevre sıcaklığındaki 1 °C'lik artışın rektal sıcaklıkta 0.17 °C ve solunum sayısında 1.74 adet/dakikalık bir değişikliğe yol açtığını bildirmişlerdir.

Büyüme ve üremenin yüksek sıcaklık ve nemden şiddetle etkilendiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Malecki, 1993). Özellikle kızgınlık süresi ve şiddeti, aşım açık günler sayısı, her gebelik için aşım sayısı, gebelik oranı, embriyonik ölümler üreme ile ilgili olarak yapılan denemelerin konusu olmuşlardır (Moore ve ark., 1992). Sıcaklık stresinin düşük fertiliteye sebep oluşuna muhtemelen birçok etkenin müşterek etkisi vardır. Bunlar, direkt sıcaklık etkisi, hormonal dzensizlik, beslenmenin etkisi, sinir sisteminin geliştirdiği respons, biyokimyasal etkiler, mikro çevrenin embriyoya etkisi olarak ifade edilebilir (Thatcher ve ark., 1978). Sıcaklık stresinin ve aşırı nemin her gebelik için servis sayısını etkilediği, gebeliği geciktirdiği, doğum öncesi ve sonrası etkileri olduğu ve verimi etkilediği çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Johnson, 1992; Moore ve ark., 1992). Ancak biz bu çalışmamızda bu konuya teknik imkansızlıklar ve zamanın kısıtlı olması nedeniyle yer veremedik.

Klein ve Weniger (1987), sıcaklık stresinin hayvanların daha az yem tüketimine ve daha az süt üretimine neden olduğunu bildirmişler, süt üretimi ile solunum sayısı, kalp atış hızı ve vücut sıcaklığı arasındaki korelasyonların sırasıyla

0.09, 0.35,- 0.04 olduğunu ifade etmişlerdir. Çevre sıcaklığının 21 °C nin üzerine çıkması durumunda süt veriminde düşüş görülmeğe başladığını bildirmişlerdir. Mutaf ve Sönmez (1984) ahır içi sıcaklığı 10 °C olduğunda süt üretimi % 100 ise + 15 °C de % 95, + 25 °C de % 91 olarak gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar daha serin ortamlarda süt yağı, süt proteini ve süt kurumaddesi miktarının arttığını bildirmektedirler (Yamagishi ve ark., 1987 a,b).

Doğu Anadolu Bölgesinde bugüne kadar yapılan çalışmalarda sadece ahırlara ait ölçümler yapılmış, hayvanların fizyolojik ve verim durumları dikkate alınmamıştır. Bölgedeki illerden biri olan Erzurum'da inceleme yapılan ahırlarda ölçülen sıcaklıklar -2 °C ile 25 °C arasında geniş bir varyasyon gösterirken, günün % 94.1 'inde ortalama nisbi nem değerleri % 80'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Okuroğlu, 1994).

Bu çalışmada, sıcaklık ve nemi otomatik olarak kontrol edilebilen kapalı bir ahır bölmesinde iki ayrı ahır koşulu oluşturulmuştur. Bu ahır koşullarının oluşturulmasında bölgede yaygın olarak kullanılan ahırların sıcaklık ve nisbi nem değerleri ile sığırlar için önerilen optimum değerler dikkate alınmıştır. Bu iki ayrı ahır koşulunda, Esmer sığırların bazı fizyolojik özellikleri, süt verimi ve bileşimiyle ilgili parametreler karşılaştırılarak, özellikle bölgede yaygın olan geleneksel barındırma sistemine uyumda söz konusu ırkın ne derece başarılı olduğu anlaşılmağa çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Tarım işletmesindeki mevcut sürüden seçilmiş sonbahar doğumlu ve laktasyonun başındaki 11 baş Esmer sığır inekler oluşturmuştur. İneklerden 7 tanesi ikinci ve 4 tanesi üçüncü laktasyonda idiler.

Gönül (1971)'in bildirdiğine göre, laktasyon dönemine bağlı olarak 1 aylık periyot içerisinde ineklerin günlük süt verimlerinde önemli bir değişiklik meydana gelmemektedir. Bu çalışmada, her iki ahır koşulu da aynı hayvanlar üzerinde toplam 28 günlük bir dönemde denenerek, laktasyon dönemine ait faktörünün eliminasyonu sağlanmıştır.

Çalışma dış duvarları ve çatısı yalıtılmış, kurulan otomatik kontrol sistemleri ile sıcaklık ve nisbi nemi ayarlanabilen bir ahır bölmesinde yürütülmüştür. Hayvanlar 14 gün süre ile 13 °C sıcaklık ve % 65 nisbi nemde (optimum ahır

koşulları), sonra 21°C sıcaklık ve % 85 nisbi nemde (geleneksel ahır koşulları) tutulmuşlardır. İki uygulama arasında herhangi bir süre bırakılmamıştır. Ancak hayvanların yeni ortama uyum sağlamalarına fırsat vermek için yapılan ölçümler her 14 günlük periyodun ortasında (1. ölçüm) ve sonunda (2. ölçüm) gerçekleştirilmiştir. Hayvanlarda fizyolojik

ölçümler (rektal sıcaklık, solunum sayısı ve nabız sayısı) ve süt verim ölçümleri (günlük süt verimi, yağ oranı, günlük yağ verimi, kuru madde oranı) yapılmıştır. Ondörde günlük bu iki periyot aynı sıra ile tekrarlanmıştır.

Ahır içinde sağlanan barınak havası koşulları Çizelge 1 de sunulmuştur.

Çizelge 1. İki Ayrı Tip Ahırda Sağlanan Sıcaklık, Nem Değerleri ve Ölçülen Gaz Konsantrasyonları

	Optimum Ahır Koşulları				Geleneksel Ahır Koşulları			
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	CO <sub>2</sub> (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	CO <sub>2</sub> (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
1. Tekrar	13.4	67.4	2742	19	21.6	82.5	5707	36
2. Tekrar	11.4	71.2	2833	19	20.3	81.3	4750	31
Ortalama	12.4	69.3	2788	19	21.0	81.9	5229	34

Çizelge 1'deki sıcaklık ve nem değerleri termohigrografla kaydedilerek belirlenmiştir. Kontrolü daha kolay olan sıcaklık değerleri hedeflenen değerlere çok yakındır. Kontrolü daha güç olan nisbi neme ait değerler, hedeflenen değerlerden birinci tekrarda pozitif, ikinci tekrarda negatif yönde % 4 - 6 sapma göstermiştir.

İki tip ahır koşulunda da karbondioksit ve amonyak gazlarının seviyesinin belirlenmesi için ölçümler yapılmıştır. Karbondioksit ölçümü için RI - 411 A Model CO<sub>2</sub> indikatörden yararlanılmıştır. Amonyak ölçümü Drager amonyak ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Hayvanların fizyolojik özelliklerden rektal sıcaklık civalı vücut termometreleri ile, solunum sayısı hayvanların karın bölgesine sarılan 2 cm enindeki bir kuşak arasına yerleştirilen ve hayvan nefes aldıkça ses veren bir alet yardımı ile ölçülmüştür. Nabız sayısı ölçümü kürek kemiği arkasından, kalp üzerinden stetoskopla dinlenerek yapılmıştır (Cebeci ve ark., 1993). Bu ölçümler 7. ve 14. günlerde 07.00 ve 17.00 saatlerinde yapılmıştır.

Günlük süt verimi litre olarak ölçülmüş, sütte yağ oranı Gerber metodu ile kuru madde tayini ise gravimetrik metotla yapılmıştır (Kurt, 1972).

Verilerin istatistik analizinde aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ij}$$

Modelde;

$Y_{ij}$  = i 'inci ahırda, j 'inci ölçümde ele alınan karakterin gözlem değeridir.

$\mu$  = populasyon ortalaması

$a_i$  = ahır koşulu etkisi (1 = Optimum ahır, 2 = Geleneksel ahır)

$b_j$  = ölçüm zamanı etkisi (1 = Periyot ortası, 2 = Periyot sonu)

$(ab)_{ij}$  = Ahır koşulu x ölçüm zamanı interaksiyon etkisi

$e_{ij}$  = Ortalaması sıfır, varyansı  $\sigma^2$ , olan şansa bağlı hatadır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İki ayrı ahır koşulunda sağlanan sıcaklık ve nem değerleri ile gaz ölçümlerine ait değerler Çizelge 1 de sunulmuştur. Sıcaklık ve nemle ilgili değerlerin hedeflenen değerlerde tutulmasında oldukça başarı sağlanmıştır.

Optimum ahır koşullarında karbondioksit ve amonyak ölçümlerine ait değerler hayvanlar için zararlı olacak düzeyin altında bulunurken, geleneksel ahır koşullarında hayvan sağlığı için zararlı olacak düzeyin üstünde olduğu görülmüştür (Mutaf ve Sönmez,1984; Akcan, 1986).

#### 3.1. Fizyolojik ölçümler

Bir varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve çeşitli fizyolojik ölçümlere ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 2 'de verilmiştir.

Ahır koşulları arasında rektal sıcaklık bakımından belirlenen farklılıklar çok önemli ( $P<0.01$ ) olup, ölçüm zamanı ve ahır koşulları x ölçüm zamanı interaksiyonu bakımından belirlenen farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çevre sıcaklığındaki yükselmenin ineklerin rektal sıcaklığında da bir artışa yol açtığı anlaşılmaktadır. Bu durum literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir (Maust ve ark., 1973; Yaman, 1987; Legates ve ark., 1992).

Ölçümü yapılan sabah ve akşam rektal sıcaklıkları arasında akşam rektal sıcaklıkları

lehine bir fark söz konusudur. Paralel sonuçlar Okantah ve ark., (1995) ile Bölükbaşı (1989) tarafından da bildirilmektedir.

Sabah, akşam ve ortalama solunum sayısının farklılığında ahır ortam koşulları çok önemli ( $P<0.01$ ) bir varyasyon kaynağı olarak belirlenmiştir. Ölçüm zamanı sadece sabah solunum sayısının farklılığında çok önemli bir varyasyon kaynağı olarak saptanmıştır. İkinci ölçüm zamanında birinci ölçüm zamanından daha yüksek bir değer bulunmuştur (Çizelge 2).

Optimum ahır koşullarında ölçümler arasındaki farklılık yok denecek kadar az olsa da geleneksel ahır koşullarında şartlar kötüleştiği için hayvanların solunum sayısında bir artış gözlenmektedir. Bu da kötü şartlarda zaman ilerledikçe hayvanların durumu tolere edemez hale geldiklerini göstermektedir.

Yapılan varyans analizinde ahır koşulu, ölçüm zamanı ve ahır koşulu x ölçüm zamanı interaksyonunun nabız sayısı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile değişen barınak havası nedeniyle nabız sayısı artmamış veya inekler nabız sayısını artıracak ölçüde bir zorlanıma girmemişlerdir. Belki de artan solunum sayısının sağladığı evaporasyon sonucu nabız sayısında görülebilecek artış, tolere edilebilmiş veya önlenmiş olabilir.

### 3.2. Verimle İlgili Özellikler

Günlük süt verimi ele alınan faktörler ve bunlar arasındaki interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3) İstatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olsa da, geleneksel ahır koşullarında bulunan ineklerin daha az süt verdikleri belirlenmiştir. Yaman (1987), 21 °C çevre sıcaklığında, rektal sıcaklığın artmaya başladığını, yem tüketiminin ve süt veriminin ise azaldığını ifade etmektedir. McDowell (1972) ise laktasyondaki ineklerin süt veriminde düşmenin başladığı en düşük hava sıcaklığının 12 °C, en yüksek hava sıcaklığının 24 °C olduğunu bildirmektedir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlarda uygulanan ahır koşulu bu sınırlar içerisinde olduğundan süt veriminde bir azalma görülmemiştir. Mutaf ve Sönmez (1984) ile Okuroğlu ve Delibaş (1986) da, 24 °C de süt veriminin düştüğü fikrini paylaşmaktadırlar.

Geleneksel ahır koşullarında (21 °C sıcaklık), istatistiksel olarak önemsiz görünse de süt veriminde bir düşüşün başladığı anlaşılmaktadır. Muhtemelen 24 °C çevre sıcaklığına henüz ulaşılmadığı için süt verimindeki düşüş belirgin hale gelmemiştir. Süt verimindeki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz bulunması her iki

ahır sıcaklığında uygun sıcaklık sınırları (2-24 °C) arasında bulunmasından kaynaklanmış olabilir (Ekmekyapar, 1991).

Geleneksel ve optimum koşulların süt yağı üzerine etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 3). Her iki ahır tipinde uygulanan sıcaklık ve nem değerlerinin gerek süt miktarı gerekse yüzde yağ oranında bir farklılık meydana getirmemiş olması yağ veriminde de bir farklılığın ortaya çıkmamasına yol açmıştır.

Sütte kurumadde oranı bakımından farklı iklimsel ahır koşulları arasında sadece akşam sütüne ait kurumadde oranındaki farklılık önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuş, sabah ve ortalama kurumadde oranındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu araştırmada iki ayrı tip ahır koşullarında uygulanan sıcaklık ve nem değerlerinin rektal sıcaklık ve solunum sayısı bakımından fark doğurduğu, nabız sayısı bakımından fark oluşturmadığı anlaşılmaktadır. Bu ahırlarda barındırılan gruplar arasında günlük süt verimi, yüzde yağ oranı, yağ verimi ve kurumadde oranı bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemsiz olsa da optimum koşullarındaki hayvanların günlük süt ve yağ verimi daha yüksektir.

Sığırlar geleneksel ahır koşullarının vücut sıcaklığını artırarak meydana getirdiği stresi, artan solunum sayısı ile tolere ederek süt verimi ve kompozisyonuna yansıtılmakta oldukça başarılı olmuşlardır.

### 4. KAYNAKLAR

- Akcan, A., 1986. Hayvan barınaklarında barınak havası ve verimler üzerine etkisi. Hayvancılık Sempozyumu, 5 - 8 Mayıs, Tokat.
- Alpan, O., 1972. Holştayn (H), Güney Anadolu Kırmızısı (GAK) ve H x GAK birinci geriye melez düvelerin çevre ısısına karşı gösterdikleri bazı reaksiyonlar. Ankara Univ. Veteriner Fak. Derg., 19: 318-337.
- Bölükbaşı, M.F., 1989. Fizyoloji. A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları ; s : 413, Cilt . I. Ankara.
- Cebeci, Z., K. Özkütük, E. Pekel, 1993. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Koşullarında Yüksek Çevre sıcaklığının Kilis ve Siyah Alaca Sığırların Bazı Fizyolojik Karakterleri Üzerine Etkisi. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. Hayvancılık Kongresi, 12-15 Mayıs, Şanlıurfa.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No : 306 Erzurum.
- Gönül, T., 1971. Sığırlarda değişik süt verim kontrol ve hesaplama metodları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yay. No:177, İzmir.

- Johnson, H. D., 1992, The lactating cow in various eco-systems: Environmental effects on its productivity. Anim. Breed. Abst., 60:(5), 2680.
- Klein, H.G.F., Weniger, J.H., 1987. The effects of temperature stress during the first lactation on performance and thermoregulation in German Black Pied cows. I. Systematic effects, temperature effects on total and part-lactation yields and correlation among traits. Anim. Breed. Abst. 55:(8), 4882.
- Kurt, A., 1972. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Yay. No: 18, Erzurum.
- Legates, J.E., Farthing, B.R., Casady, R.B., Barrada, M.S., 1992. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. Anim. Breed. Abst. 60:(4), 2020.
- Malecki, J. 1992, The effect of environmental temperature and humidity on the reproductive performance of grazing cows in large herds. Anim. Breed. Abstr. 46:(5), 3593.
- Maust, L.E., Mc Dowell, R.E., Hoowen, N.W., 1973. Effect of summer weather on performance of Holstein cows in three stages of lactation. Anim. Breed. Abst. 41:(2), 561.
- McDowell, R.E., 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan barınaklarında iklimsel çevre ve denetimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 438 Bornova - İzmir.
- Moore, R.B., J.W. Fuquay, W. J. Drapala, 1992, Effects of late gestation heat stress on post-partum milk production on dairy cattle. Anim Breed Abst. 60:(12), 7529
- Okantah, S.A., Aggrey, S.E., Amoako, K.J., 1995, The effects of diurnal changes in ambient temperature on heat tolerance in some cattle breeds and crossbreeds in a tropical environment. Anim. Breed. Abst. 63:(1), 19.
- Okuroğlu, M., 1994. Erzurum ili merkez ilçede et sığırları ahırlarının yapısal durumum ve geliştirme olanakları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv Ziraat Fak. Derg., 25:(4), 579 - 598.
- Okuroğlu, M., Delibaş, L., 1986. Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları. Hayvancılık Sempozyumu 5 - 8 Mayıs, Tokat.
- Özkütük, K., 1988, Hayvan Ekolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders kitabı No: 79, Adana.
- Perera, K.S., Gwazdauskas, F.C., Pearson, R.E., Jr. Brumback T.B., 1986, Effect of season and stage of lactation on performance of Holsteins. Anim. Breed. Abst. 54:(7), 4310.
- Robinson, J.B., Ames, D.R., Milliken, G.A., 1986. Heat production of cattle acclimated to cold, thermoneutrality and heat when exposed to thermoneutrality and heat stress. J. Anim. Sci. 62:(5), 1434 -1440.
- Thatcher, W.W., 1974. Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. J. Dairy Sci. 57:(3), 360 - 369.
- Thatcher, W.W., Roman-Ponce, H., Buffington, D.E., 1978, Environmental effects on animal performance. In Large Dairy Herd Management, Edited by Wilcox, C.J. ve Van Horn H.H. University Presses of Florida, Gainesville, USA, 219 - 230
- Yamagishi, N., Mitsuhashi, H., Ueno, T., Watanabe, T., Kamata, T., Shishido, H., 1987 a. Effects of cold environment on physiological and productive reactions of lactating Holstein cows. Anim. Breed. Abst. 55:(2), 715.
- Yamagishi, N., Shishido, H., Mitsuhashi, T., Otani, B., 1987 b. Effect of a cold climate on lactation. II. The effect of feed intake at -10 °C. Anim. Breed. Abst. 55:(2), 717.
- Yaman, K., 1987. Fizyoloji. Uludağ Üniv. Veteriner Fak. Demircan Yayınevi. Bursa.

Çizelge 2. Esmer Sığırların Çeşitli Fizyolojik Ölçümlerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları.

	n	Rektal Sıcaklık (°C)			Solunum Sayısı (Adet / Dak.)			Nabız Sayısı (Adet / Dak.)		
		Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Ortalama X ± Sx	Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Ortalama X ± Sx	Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Ortalama X ± Sx
<b>Ahır Koşulları</b>		xx	xx	xx	xx	xx	xx	ÖS	ÖS	ÖS
Optimum	44	38.44±0.05	38.50±0.03	38.47±0.03	20.5±0.6	25.3±1.0	22.9±0.7	62.6±0.6	61.0±0.6	61.8±0.5
Geleneksel	44	38.65±0.05	38.70±0.03	38.67±0.03	24.8±0.6	34.6±1.0	29.7±0.7	62.3±0.6	62.0±0.6	62.4±0.5
<b>Ölçüm Zamanı</b>		ÖS	ÖS	ÖS	xx	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
1. Ölçüm	44	38.54±0.05	38.57±0.03	38.56±0.03	21.5±0.6	29.8±1.0	25.6±0.7	63.0±0.6	62.3±0.6	62.7±0.5
2. Ölçüm	44	38.54±0.05	38.62±0.03	38.58±0.03	23.8±0.6	30.1±1.0	27.0±0.7	61.9±0.6	61.3±0.6	61.6±0.5
<b>Ahır Koşulları x Ölçüm zamanı</b>		ÖS	ÖS	ÖS	xx	xx	xx	ÖS	ÖS	ÖS
Optimum ahır x 1. Ölçüm	22	38.39±0.08	38.46±0.04	38.42±0.05	20.4±0.8	27.0±1.4	23.7±1.0	63.1±0.9	62.0±0.8	62.6±0.7
Optimum ahır x 2. Ölçüm	22	38.49±0.08	38.53±0.04	38.51±0.05	20.6±0.8	23.6±1.4	22.1±1.0	62.0±0.9	60.0±0.8	61.1±0.7
Geleneksel ahır x 1. Ölçüm	22	38.69±0.08	38.69±0.04	38.69±0.05	22.6±0.8	32.6±1.4	27.6±1.0	62.9±0.9	62.7±0.8	62.8±0.7
Geleneksel ahır x 2. Ölçüm	22	38.60±0.08	38.72±0.04	38.66±0.05	27.1±0.8	36.7±1.4	31.9±1.0	61.8±0.9	62.4±0.8	62.1±0.7

ÖS: Önemsiz    x : P<0.05    xx : P<0.01

Çizelge 3. Esmer Sığırların Çeşitli Verim Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları

	n	Süt Verimi			Sütte Yağ Oranı (%)			Yağ Verimi (kg)			Sütte Kuru Madde Oranı (%)		
		Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Günlük X ± Sx	Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Ortalama X ± Sx	Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Günlük X ± Sx	Sabah X ± Sx	Akşam X ± Sx	Ortalama X ± Sx
<b>Ahır Tipi</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	x	ÖS
Optimum	44	5.095±0.204	4.196±0.195	9.364±0.380	3.28±0.13	3.68±0.11	3.49±0.08	0.171±0.010	0.157±0.09	0.328±0.016	11.62±0.16	12.23±0.13	11.91±0.10
Geleneksel	44	4.644±0.204	4.126±0.195	8.762±0.380	3.11±0.13	3.74±0.11	3.44±0.08	0.149±0.010	0.154±0.09	0.302±0.016	11.43±0.16	12.69±0.13	12.06±0.10
<b>Ölçüm Zamanı</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	x	xx
1. Ölçüm	44	4.838±0.204	4.255±0.195	9.084±0.380	3.05±0.13	3.82±0.11	3.44±0.08	0.152±0.10	0.164±0.01	0.315±0.016	11.72±0.16	12.67±0.13	12.18±0.10
2. Ölçüm	44	4.901±0.204	4.067±0.195	9.041±0.380	3.48±0.13	3.60±0.11	3.48±0.08	0.168±0.10	0.147±0.01	0.315±0.016	11.33±0.16	12.24±0.13	11.79±0.10
<b>Ahır Tipi x Ölçüm zamanı</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Optimum ahır x 1. Ölçüm	22	5.095±0.285	4.271±0.273	9.357±0.532	3.11±0.18	3.81±0.16	3.48±0.12	0.164±0.014	0.165±0.013	0.328±0.022	11.80±0.23	12.52±0.18	12.13±0.14
Optimum ahır x 2. Ölçüm	22	5.095±0.285	4.121±0.273	9.371±0.532	3.45±0.18	3.54±0.16	3.50±0.12	0.178±0.014	0.150±0.013	0.328±0.022	11.44±0.23	11.94±0.18	11.69±0.14
Geleneksel ahır x 1. Ölçüm	22	4.581±0.285	4.239±0.273	8.112±0.532	2.98±0.18	3.82±0.16	3.41±0.12	0.140±0.014	0.162±0.013	0.302±0.022	11.64±0.23	12.83±0.18	12.24±0.14
Geleneksel ahır x 2. Ölçüm	22	4.708±0.285	4.012±0.273	8.712±0.532	3.25±0.18	3.66±0.16	3.47±0.12	0.158±0.014	0.144±0.013	0.303±0.022	11.23±0.23	12.55±0.18	11.88±0.14

ÖS: Önemsiz, x : P<0.05, xx : P<0.01