



Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu, (SBA x Kıvırcık) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ Koyunların Bandırma Çevre Koşullarına Fizyolojik Tepkileri

Ayhan CEYHAN¹
İsmail ERDOĞAN¹

Cüneyt KAPTAN¹

Mehmet ADA¹
Ali Mehmet TALUĞ¹

Geliş Tarihi: 24.10.2005

Öz: Bu çalışma, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen saf Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu (SBA) ve (SBA X Kıvırcık) F₁, (SBA X F₁) G₁ koyunlarının Bandırma çevre koşullarına fizyolojik tepkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Adaptasyon parametrelerinden solunum sayısı, nabız sayısı ve vücut sıcaklığı üzerine genotip, ay ve ölçüm zamanı etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (P<0.01). Nabız sayısı ve vücut sıcaklık ortalaması üzerine yaşın etkisi önemli, solunum sayısı üzerine ise önemsiz bulunmuştur (P<0.05). Kıvırcık, SBA, (SBA X Kıvırcık) F₁ ve (SBA X F₁) G₁ koyunlarda nabız sayısı 78.607, 75.474, 76.375 ve 77.425 adet/dakika, solunum sayısı 50.379, 54.281, 55.186 ve 56.673 adet/dakika ve vücut sıcaklıkları; 39.052, 38.999, 38.930 ve 39.032 °C olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre genotipler Bandırma çevre koşullarına uygun adaptasyon mekanizmaları geliştirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Fizyolojik tepki, kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu, melez koyun

The Physiological Reactions in Bandırma Environment Conditions of Kıvırcık, German Blackheaded Mutton, (GBH x Kıvırcık) F₁ ve (GBH x F₁) B₁ Ewe

Abstract: This study was carried out to investigate the physiological reactions in Bandırma environment conditions of pure Kıvırcık, German Blackheaded Mutton (GBH) and (GBH x Kıvırcık) F₁, (GBH x F₁) B₁ Sheep breed in Marmara Livestock Research Institute. The effects of genotype, month and measurement times were found significant on pulse number, respiration number and body temperature (P<0.01). The effects of ewe age were found significant on pulse number and body temperature, not significant respiration number (P<0.01). Pulse number, respiration number and body temperature of the Kıvırcık, GBH, (GBH x Kıvırcık) F₁ and (GBH x F₁) B₁ genotypes were determined as 78.607, 75.474, 76.375 and 77.425 beat/per minute, 50.379, 54.281, 55.186 and 56.673 beat/per minute and 39.052, 38.999, 38.930 and 39.032°C respectively. According to the results obtained genotypes were able to develop adaptation suitable mechanisms in Bandırma environment conditions.

Key Words: Physiological reactions, kıvırcık, German Blackheaded Mutton, crossbreed ewe

Giriş

Sıcak iklimlerde, yüksek çevresel sıcaklık doğrudan ve dolaylı solar radyasyon, rüzgar hızı ve nem hayvanlar üzerine temel stres etmenleridir (Demirören 2005). Küçük ruminatlarda bir iklime uyum, çevrenin hayvanlar üzerindeki zorlayıcı etkisi ile sıcaklık stresine gösterilen tepkileri sonucu oluşur. Ekstrem iklimlere adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, hayvanların değişen çevresel zorlamalara uyumlu mekanizmaları geliştirmesi ile mümkündür (Koluman ve Güney 1994).

Bazal enerji üretiminin minimum olduğu, çevre sıcaklık sınırlarında bulunan koyunlar, sıcaklığın artması ile strese girmektedirler. Küçük ruminatların bünyelerinde oluşan ısı, solunum ve terleme gibi fizyolojik mekanizmaların aktif hale gelmesiyle vücut yüzeyi ve solunum sisteminden buharlaşma yolu ile vücuttan dışarıya atılmaktadır. Bunların birisinin yetersiz kalması sonucu, hayvan kolaylıkla strese girebilmektedirler (Monteith ve Mount 1974). Fizyolojik ve morfolojik kriterlerle ilgili bazı ölçütler belirlenerek

¹ Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bandırma-Balıkesir

hayvanın adaptasyon yeteneği ortaya konulmaktadır. Bu ölçütlerin en önemlileri, döl verimi, döllerin yaşama gücü, koyunların süt verimi ve canlı ağırlıklarıdır. Bunların yanı sıra adaptasyon mekanizmasını etkileyen, yem ve su tüketimi gibi diğer faktörler de adaptasyon yeteneğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Gatenby 1986). Koyunların bazal enerji üretiminin minimum olduğu, maksimum sıcaklık sınırı 25°C'nin üstündeki çevre sıcaklıklarında oluşan bazı fizyolojik tepkiler; kan dolaşımının hızlanması vücut ve deri sıcaklığının yükselmesi, solunum sayısı ve terlemenin artması olarak belirlenmiştir (Devendra 1987). Küçük ruminatlarda solunum ile suyun buharlaşması vücut yüzeyinden meydana gelen buharlaşmadan daha kolay ve çabuk olmaktadır. Sıcak ve nemli iklim koşullarının hakim olduğu bölgelerde doğrudan solar ışınlarının etkisinde olan koyunların vücut sıcaklıkları ile çevre sıcaklıkları eşit durma geldiklerinde nabız sayılarında azalma olduğu bildirilmektedir. Aynı koşullarda çevre sıcaklığının vücut sıcaklığının üstüne çıkmasıyla nabız sayısında çok belirgin bir artışlar meydana gelmektedir. Sıcak ve nemli iklim koşullarında sadece vücut sıcaklığı veya diğer parametrelerin ölçülmesi adaptasyon değerlendirmesinde yeterli olmamaktadır. Çünkü genel çevre, yaş ve besleme seviyesi bu karakterler üzerinde önemli düzeyde etkili olmaktadır (Blight 1985). Gebeliğin son döneminde koyunların yüksek sıcaklığa maruz kalması, yavru atmalara neden olmaktadır. Aşımı takip eden günlerde sıcaklık zorlanımına giren koyunlarda yavru atma oranı %90'a varmaktadır (Berman 1991). Bu koşullarda doğuran koyunların kuzularında ölüm oranı yüksek ve doğum ağırlıkları düşük olarak bulunmuştur (Hartley ve ark. 1974).

Kıvırcık ile Siyah Başlı Alman Et ırkı arasında yapılan melezleme çalışması Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde 1998 yılında başlamıştır. Araştırmada, saf ana-baba hatları ve melez tiplerin Bandırma Bölgesi koşullarına adaptasyon özellikleri saptanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, adaptasyon parametreleri ölçümü için saf Kıvırcık (K), Siyah Başlı Alman Et Koyunu (SBA) ırkı ve bunların melezlemesi ile elde edilen (SBA X K) F₁ ve (SBA X F₁) G₁ koyunları projenin hayvan materyalini oluşturmuştur.

Araştırmada, Kıvırcık ve F₁ koyunlardan 1.5, 2.5 ve 3.5 yaş grubundan 5'er baş olmak üzere toplam 30 baş, G₁ koyunlardan 1.5 ve 2.5 yaşlı 10 baş ve SBA koyunlarının 7 baş (tamamı) toplam 47 baş koyun deneme materyali olarak kullanılmıştır.

Deneme, 12 ay sürmüştür. Adaptasyon parametresi nabız, solunum sayısı ve vücut sıcaklıkları ölçümler 15 günde bir kez, sabah saat 9⁰⁰ ve 16⁰⁰ saatleri arası yapılmıştır.

Nabız sayısı *arteria femoralise* elle bastırarak 30 saniye ölçülerek bulunmuştur. Bulunan değer iki ile çarpılmıştır. Vücut sıcaklığın belirlenmesinde dijital derece kullanılmıştır. Solunum sayısı ise burun ekspansiyon sayısının elle hissedilmesiyle saptanmıştır.

Parametre ölçüm gününden bir gün önce deneme materyali koyunlar sürüden ayrılmış ve ağılda ayrı bölmeye konulmuştur. Hava sıcaklığı ve nem Bandırma Meteoroloji Müdürlüğünden ölçüm günlerinde (ayda iki kez) alınmış ve ağıl içine sabitlenen basit termohygro metre ile ağıl içi ölçümleri yapılmıştır.

Adaptasyon Parametreleri için ;

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (ad)_{il} + e_{ijklm}$$

μ : Populasyon ortalaması,

a_i : Genotipin etkisi i (i=Kıvırcık, SBA, F₁ ve G₁),

b_j : Koyunun Yaşı (j=1.5, 2.5, 3.5),

c_k : Aylar (k=1, 2...12),

d_l : Ölçüm zamanının etkisi (l=Sabah, akşam),

$(ab)_{ij}$: Genotip - koyunun yaşı interaksiyonu,

$(ac)_{ik}$: Genotip - aylar interaksiyonu,

$(ad)_{il}$: Genotip - ölçüm zamanı interaksiyonu,

e_{ijklm} : tesadüfi hatadır.

Ortalamalar, En Küçük Kareler metoduna göre SPSS (1999) paket programı ile analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önem seviyesinin kontrol edilmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Koyunculuk ağılında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi optimum ağıl içi sıcaklık değeri olarak kabul edilen 13-18 °C ve nemin de %60-70 sınırları içinde olmadığı saptanmıştır. Bu bulgular koyunların yılın büyük bir kısmında yüksek nem ve sıcaklık baskısı altında kaldığını göstermektedir. Nem değerinin genellikle sabah saatlerinde yüksek, öğleden sonra ise düştüğü saptanmıştır. Sıcaklık değerlerinin ise sabah saatlerinde düşük, akşam saatlerinde yüksek olduğu bulunmuştur. Çevre sıcaklık ve nem değerleri genellikle ağıl içi değerlerinden düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Bir yıllık çevre sıcaklığı ve nem oranı değerlerinin aritmetik ortalamalarının, optimum çevre sıcaklığı ve nem değerlerine benzer olduğu saptanmıştır.

Çizelge 1. Çevre ve Ağıl İçi Sıcaklık ve Nem Ortalamaları

Özellikler	BANDIRMA		AĞIL İÇİ	
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Ocak	3.5	68.5	6.5	82.3
Şubat	19.0	74.0	15.0	65.5
Mart	12.0	73.5	11.0	74.3
Nisan	15.0	65.0	13.8	65.8
Mayıs	19.0	58.0	18.8	55.5
Haziran	28.0	39.5	26.3	57.0
Temmuz	31.5	47.5	30.0	49.0
Ağustos	28.5	70.0	30.3	77.8
Eylül	22.5	65.0	25.0	76.3
Ekim	21.0	60.0	22.5	76.5
Kasım	13.0	66.5	15.8	80.3
Aralık	4.0	81.5	8.0	81.5
Genel	18.1	64.1	18.6	70.2
Saat: 09. ⁰⁰			17.1	76.1
Saat: 16. ⁰⁰			20.0	65.5

Fizyolojik ölçümler: Koyunlarda normal koşullarda ortalama solunum sayısı 12-20 adet/dakika, nabız sayısı 60-80 adet/dakika ve vücut sıcaklığı 38.5-40.0 °C dir (Altan ve Şendil 1983).

Saf ve melez gruplara ait nabız sayısı, solunum sayısı ve vücut sıcaklıklarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları Çizelge 2'de verilmiştir.

Solunum sayısı: Solunum sayısı Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunları için sırasıyla 50.379±0.468, 54.281±0.722, 55.186±0.470 ve 56.673±0.611 adet/dk olarak saptanmıştır. Genotip grupları arasında saptanan bu farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01).

Koyunun yaşına göre 1.5, 2.5 ve 3.5 solunum sayıları ortalamaları sırasıyla 54.123±0.452, 53.713±0.467 ve 54.554±0.533 adet/dk olarak belirlenmiştir. Koyunlarda yaş grupları arasında solunum sayısı bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Solunum sayısı yılın en yüksek sıcaklığının ölçüldüğü Ağustos ayında en yüksek (81.589), sıcaklığın düşük (8°C) ve nemin yüksek (%81.5) olduğu Aralık ayında en düşük (48.800) olarak ölçülmüştür. Aylar arasında oluşan farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Ölçüm zamanına göre solunum sayısı sabah 50.99±0.389 adet/dk, akşam 57.262±0.390 adet/dk bulunmuştur. Ölçüm zamanı arasında solunum sayısı bakımından saptanan farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01). Koyunlarda saptanan solunum sayısı sıcaklığın düşük olduğu saatlerde düşük, yüksek

olduğu saatlerde ise hızlı solunum ile çevre sıcaklığı ile vücut sıcaklık dengelerini ayarlamaya çalışmışlardır.

Çalışmada elde edilen bulgular, Altan ve Şendil (1983)'in koyunların 12-20 solunum sayısı sınırları dışında olduklarını göstermektedir. Bu durum koyunların yüksek sıcaklık ve nem durumunda solunum sayısını artırarak vücut sıcaklık dengelerini korumaya çalıştıklarını göstermektedir.

Çalışmada elde edilen solunum sayısı bulguları, AbiSaab ve Sleiman (1995)'in Melez ve İvesi koyunlarındaki solunum miktarı 52.4 ve 49.0 bulguları ile benzer, Kolman ve Güney (1995)'in İvesi ve G1 koyunları ile uyum içinde olurken, F₁ ve F₂ koyunları için bildirdiği değerlerden düşük olduğu saptanmıştır. Genotip gruplarında saptanan solunum sayısı değerleri Devenrda (1987)'nin bildirdiği gibi çevre sıcaklığı ve nemden etkilenecek artış göstermiştir.

Nabız sayısı: Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunları için nabız sayısı ortalamaları sırasıyla 78.607±0.276, 75.475±0.426, 76.375±0.277 ve 77.425±0.360 adet/dk olarak bulunmuştur. Genotip gruplarında bulunan bu değerler istatistik olarak önemli farklılık oluşturmuştur. En yüksek nabız sayısı Kıvırcık koyunlarında bulunurken en düşük Siyah Başlı Alman Et koyununda ölçülmüştür.

1.5, 2.5 ve 3.5 yaşlı koyunlarında ortalama nabız sayısı 77.846±0.266, 77.144±0.275 ve 75.921±0.314 bulunmuştur. Koyunlarda yaşlar arasında nabız sayıları bakımından farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır (P<0.01). Genç koyunlar yaşlı

koyunlardan daha yüksek nabız sayısına sahip olmuşlardır.

Nabız sayıları en yüksek Mart ayında 83.495 ± 0.550 adet/dk, en düşük Eylül ayında 69.380 ± 0.543 adet/dk olarak bulunmuştur. Aylar arasında gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Nabız sayıları ölçüm zamanına göre akşam 78.474 ± 0.230 ve sabah 75.467 ± 0.230 adet/dk olarak belirlenmiştir. Ölçüm zamanında gözlenen nabız sayısı arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Genotip gruplarında saptanan nabız sayısı Altan ve Şendil (1983)'in koyunlar için bildirdiği ortalama (60-90) değerler arasındadır. Araştırmada saptanan nabız sayısı bulguları, AbiSaab ve Sleiman (1995)'in melez ve İvesi koyunları için bildirdiği 99.0 ve 93.1 adet/dk bulgudan düşük, Koluman ve Güney (1995)'in İvesi ve G1, F1 ve F2 (56.5, 63.5, 69.5 ve 72.7) melezlerinde bildirdiği sonuçlardan daha yüksektir. McDowell ve Woodward (1982) yerli ve egzotik ırkların yüksek sıcaklık uygulamaları ile elde ettiği sonuçlardan ise düşüktür. Eyal (1963)'in ve McDowell ve Woodward (1982)'in rahatlama bölgesinde bildirdiği değerler ile benzerlik göstermektedir. Bu bulgu, incelenen genotiplerin nabız sayısı için Marmara bölgesi koşullarına adapte olabildiklerini göstermektedir.

Vücut sıcaklığı: Vücut sıcaklığı ortalamaları Kıvırcık, Siyahbaşlı Alman, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F1) G₁ koyunları için sırasıyla 39.052 ± 0.013 , 38.999 ± 0.020 , 38.930 ± 0.013 ve 39.032 ± 0.016 °C koyunun yaşına göre 1.5, 2.5 ve 3.5 yaşlı koyunlarda 39.030 ± 0.012 , 38.987 ± 0.012 ve 38.993 ± 0.014 °C ölçüm zamanına göre de akşam ve sabah 39.082 ± 0.010 ve 38.925 ± 0.010 °C olarak saptanmıştır.

Genotip, koyunun yaşı, ayların ve ölçüm saatinin vücut sıcaklığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Vücut sıcaklığı bakımından elde edilen bulgular, Koluman ve Güney (1995), AbiSaab ve Sleiman (1995), DaSilva ve Minomo (1995), Williamson ve Payne (1987), McCrabb ve ark. (1993)'ünün bildirişleri ile genellikle uyum içinde olduğu belirlenmiştir. Vücut sıcaklık değerleri bakımından F1 koyunları diğer genotiplerden daha düşük, G1 koyunlarında ise daha yüksek bulunmuştur.

Genotip gruplarının saat 09.00 ve 16.00'da nabız, solunum sayısı vücut sıcaklık ortalamaları sabah ölçümleri akşam ölçümlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu DaSilva ve Minomo (1995) ve

Koluman ve Güney (1995)'in bulguları ile uyum içindedir.

Ağıl içi sıcaklık değerleri bakımından hayvanlar için rahatlama bölgesi (13-18 °C) olarak kabul edilen değerlerin dışına Ocak, Mart, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında çıkmıştır. Nem değerleri bakımından ise Ocak, Mart, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında nem oranı %70'in üzerinde ölçülmüştür. Bu sonuçlar hayvanların yılın büyük bir kısmında yüksek nem ve sıcaklık altında kaldığını göstermektedir.

Genotip-yaş interaksyonunun koyunların solunum, nabız sayısı ve vücut sıcaklığı üzerine olan etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.01$). Araştırmaya alınan koyunlar genotip-yaş interaksyonuna göre en yüksek solunum sayısı Alman Siyah Başlı Et koyunu 2.5 yaşlı koyunlarda ölçülmüştür. Diğer yandan en düşük solunum sayısı ise bölgenin yerli ırkı olan Kıvırcık koyunlarında saptanmıştır. Bu bulgu, Alman Siyah Başlı Et koyunu ırkının Marmara bölgesi koşullarına fizyolojik tepkiler bakımından bölgenin yerli ırkı olan Kıvırcık kadar uyum gösteremediğini ortaya kaymaktadır. Melez genotiplerin (F₁ ve G₁) solunum sayısı da, F1 koyunları Kıvırcık ırkına daha yakın değerlere sahip olurken G₁ genotipi baba hattı olan Alman Siyah Başlı Et koyunu solunum sayısı değerlerine daha yakın olarak saptanmıştır. Ölçülen nabız sayılarına göre genotipler arasında farklılık olduğu ortaya konulmuştur. Alman Siyah Başlı Et koyunu ırkı nabız değerleri bakımından 1.5 yaşlı koyunlarda en yüksek nabız değerine sahipken 2.5 yaşlı koyunlarda en düşük nabız sayısına sahip olduğu ortaya konulmuştur. Koyunların vücut sıcaklık değerleri yaşa göre incelendiğinde en yüksek vücut sıcaklık değeri 39.092 °C ile Alman Siyah Başlı Et koyunu 1.5 yaşlı koyunlarda ölçülmüştür. Diğer yandan (SBAxK)F₁ genotipli 3.5 yaşlı melez koyunlarda en düşük vücut sıcaklık değeri saptanmıştır (Çizelge 3)

Çizelge 4'te ırk-zaman interaksyonuna göre koyunların solunum, nabız ve vücut sıcaklık değerleri verilmiştir. İrk-zaman interaksyonu koyunlarda solunum sayısı üzerine etkili olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$). En yüksek solunum sayısı SBAG₁ koyunlarında saptanırken, en düşük solunum değeri ise Kıvırcık ırkı koyunlarda sabah yapılan ölçümde bulunmuştur. Genotip grupları arasında saptanan solunum sayısı bakımından sabah ölçülen değerler akşam ölçümlerinden daha düşük olarak bulunmuştur. Sabah ve akşam ölçümleri arasında solunum sayısı için en yüksek fark Alman Siyah Başlı Et koyunlarda olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, Siyah Başlı Alman Et koyununun vücut sıcaklık değerini korumak için solunum sayısını artırdığı söylenebilir (Çizelge 4). En

Çizelge 2. Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et Koyunu F1 ve G1 melez koyunların fizyolojik ölçümlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hatları

İncelenen Faktörler	n	Solunum Sayısı (adet/dakika)		Nabız Sayısı (adet/dakika)		Vücut Sıcaklığı C ⁰	
		\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}
Irklar			**		**		**
(SBAxK) F ₁	15	55.186	0.470 ^a	76.375	0.277 ^{bc}	38.930	0.013 ^b
Kıvırcık	15	50.379	0.468 ^b	78.607	0.276 ^a	39.052	0.013 ^a
Siyah Başlı Alman Et	7	54.281	0.722 ^a	75.474	0.426 ^c	38.999	0.020 ^a
SBAG ₁	10	56.673	0.611 ^a	77.425	0.360 ^b	39.032	0.016 ^a
Yaşlar					**		*
1.5	17	54.123	0.452 ^a	77.846	0.266 ^a	39.030	0.012 ^a
2.5	17	53.713	0.467 ^a	77.144	0.275 ^a	38.987	0.012 ^b
3.5	13	54.554	0.533 ^a	75.921	0.314 ^b	38.993	0.014 ^{ab}
Aylar			**		**		**
Ocak	47	41.406	0.934 ^e	79.360	0.551 ^{bcd}	39.063	0.025 ^{bcd}
Şubat	47	81.589	0.941 ^c	81.234	0.549 ^{ab}	39.148	0.025 ^b
Mart	47	52.171	0.932 ^{cd}	83.495	0.550 ^a	39.043	0.025 ^{bcd}
Nisan	47	52.638	0.932 ^{cd}	77.474	0.549 ^d	39.026	0.025 ^{cde}
Mayıs	47	49.508	0.932 ^{cd}	78.370	0.549 ^{cd}	38.779	0.025 ^{gh}
Haziran	47	49.856	0.932 ^{cd}	74.908	0.550 ^e	38.734	0.025 ^h
Temmuz	47	53.409	0.932 ^a	73.141	0.555 ^e	38.974	0.025 ^{de}
Ağustos	47	70.806	0.921 ^b	79.678	0.543 ^{bcd}	39.294	0.025 ^a
Eylül	47	48.832	0.921 ^d	69.380	0.543 ^f	38.924	0.024 ^{ef}
Ekim	47	50.886	0.921 ^{cd}	72.577	0.543 ^e	38.856	0.024 ^{fg}
Kasım	47	49.657	0.921 ^{cd}	73.800	0.543 ^e	39.123	0.024 ^{bc}
Aralık	47	48.800	0.921 ^d	80.226	0.543 ^{bc}	39.074	0.024 ^{bcd}
Zaman			**		**		**
Akşam	47	57.262	0.389 ^a	78.474	0.230 ^a	39.082 ^a	0.010 ^a
Sabah	47	50.997	0.390 ^b	75.467	0.230 ^b	38.925 ^b	0.010 ^b

** : P<0.01, * : P<0.05, a,b,c,d,e,f aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Çizelge 3. Irk-yaş interaksyonuna göre koyunların solunum, nabız ve vücut sıcaklık ortalamaları

Irk	Yaşlar	Solunum Sayısı (adet/dakika)		Nabız Sayısı (adet/dakika)		Vücut Sıcaklığı °C	
		\bar{x} **	$S\bar{x}$	\bar{x} **	$S\bar{x}$	\bar{x} **	$S\bar{x}$
(SBAXK)F ₁	1.5	52.504	0.772 ^{cd}	77.722	0.473 ^{ab}	38.952	0.021 ^{cd}
	2.5	54.363	0.778 ^{bc}	75.831	0.477 ^b	38.921	0.021 ^d
	3.5	58.750	0.770 ^a	75.617	0.472 ^b	38.917	0.021 ^d
Kıvırcık	1.5	53.075	0.770 ^{cd}	78.992	0.472 ^a	39.034	0.021 ^{abc}
	2.5	49.433	0.770 ^{de}	78.475	0.472 ^a	39.058	0.021 ^{ab}
	3.5	48.629	0.770 ^{cde}	78.354	0.472 ^a	39.064	0.021 ^{ab}
Siyah Başlı Alman Et	1.5	52.417	1.217 ^{cd}	79.313	0.747 ^a	39.092	0.034 ^{ab}
	2.5	60.583	1.532 ^a	74.792	0.940 ^{bc}	38.925	0.042 ^{abcd}
	3.5	53.097	0.994 ^{cd}	72.611	0.610 ^c	38.956	0.027 ^{bcd}
SBAG ₁	1.5	57.379	0.770 ^{ab}	77.142	0.472 ^{ab}	39.081	0.021 ^a
	2.5	55.542	0.770 ^{abc}	78.758	0.472 ^a	38.992	0.021 ^{abcd}

** : P<0.01, * : P<0.05, a,b,c,d,e aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Çizelge 4. Irk-zaman interaksyonuna göre koyunların solunum, nabız ve vücut sıcaklık ortalamaları

Irk	Zaman	Solunum Sayısı (adet/dakika)		Nabız Sayısı (adet/dakika)		Vücut Sıcaklığı °C	
		\bar{x} *	$S\bar{x}$	\bar{x} Öd	$S\bar{x}$	\bar{x} öd	$S\bar{x}$
(SBAXK)F ₁	Akşam	58.307	0.631 ^b	77.876	0.387	39.001	0.017
	Sabah	52.104	0.632 ^c	74.904	0.388	38.860	0.017
Kıvırcık	Akşam	52.472	0.629 ^c	80.183	0.386	39.120	0.017
	Sabah	48.286	0.629 ^d	77.031	0.386	38.984	0.017
Siyah Başlı Alman Et	Akşam	59.634	1.035 ^b	77.199	0.635	39.075	0.029
	Sabah	51.097	1.035 ^{cd}	73.944	0.635	38.907	0.029
SBAG ₁	Akşam	60.429	0.770 ^a	79.250	0.472	39.136	0.021
	Sabah	52.492	0.770 ^c	76.650	0.472	38.938	0.021

öd: önemli değil, * : P<0.05, a,b,c,d, aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

yüksek nabız sayısı Kıvırcık koyununda saptanırken vücut sıcaklık değeri ise SBAG₁ koyunlarında ölçülmüştür. En düşük nabız değeri Siyah Başlı Alman Et koyunlarında sabah ölçümünde saptanmıştır. Vücut sıcaklık değeri de (SBA x K) F₁ koyunlarında sabah ölçümünde saptanmıştır. Oluşan bu farklılıklar Genotip-zaman interaksyonu bakımından koyunların nabız sayısı ve vücut sıcaklık değerleri üzerine önemsiz olduğu bulunmuştur (P>0.01).

Çizelge 5'de ırk-ay interaksyonuna göre koyunların solunum, nabız ve vücut sıcaklık ortalamaları verilmiştir. Koyunların solunum, nabız ve vücut sıcaklık değerleri üzerine ırk-ay interaksyon etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01 ve P<0.05). Çizelge 5'te izlendiği gibi en yüksek solunum sayısı Siyah Başlı Alman Et koyunlarında Temmuz ayında ölçülmüştür. Diğer yandan Temmuz ayı en yüksek sıcaklığın ölçüldüğü aydır (Çizelge 1). Buna karşın SBAF₁ koyunları Ocak ayı içinde en düşük solunum değerine sahip olmuştur. Bu bulgu çevre sıcaklığının en düşük olduğu Ocak ayında saptanmıştır. Nabız sayısı

bakımından koyunlar arasında en yüksek değer Kıvırcık koyunlarında Mart ayında saptanmıştır. En düşük nabız değeri ölçümü ise Eylül ayında Alman Siyah Başlı Et koyunlarında ölçülmüştür. Eylül ayı nem değeri bakımından optimum değerlerleri ölçüldüğü aydır. Koyunların vücut sıcaklık değeri en yüksek Ağustos ayında Kıvırcık ırkında ölçülmüştür. Buna karşın en düşük vücut sıcaklık değeri en düşük nem ölçüldüğü (%39.5) Haziran ayında SBAF₁ koyunlarında saptanmıştır (Çizelge 5).

Sonuç

İncelenen genotiplerden elde edilen nabız sayısı ve vücut sıcaklık değerleri normal değerler arasında bulunurken, solunum sayısı koyunlar için bildirilen normal değerlerin üstünde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, ağırlın hayvanlar için rahatlatma koşullarını oluşturmadığından kaynaklanabilir.

Çizelge 5. Irk- Ay İnteraksiyonuna Göre Koyunların Solunum, Nabız ve Vücut Sıcaklık Ortalamaları

İrklar	Aylar	Nabız Sayısı (adet/dakika)		Solunum Sayısı (adet/dakika)		Vücut Sıcaklığı °C	
		\bar{X}	S \bar{X}	\bar{X}	S \bar{X}	\bar{X}	S \bar{X}
		*		**		*	
(SBA x K)F1	Ocak	77.756	0.953	40.181	1.554	39.006	0.043
Kıvırcık		81.517	0.945	41.667	1.540	39.050	0.042
Siyah Başlı Alman Et		79.667	1.651	42.306	2.692	39.147	0.074
SBAG ₁		80.350	1.157	40.650	1.886	39.120	0.052
(SBA x K)F1	Şubat	81.500	0.945	55.133	1.540	39.098	0.042
Kıvırcık		81.867	0.945	48.167	1.540	39.143	0.042
Siyah Başlı Alman Et		81.556	1.651	53.778	2.692	39.187	0.074
SBAG ₁		81.750	1.157	57.850	1.886	39.197	0.052
(SBAxK)F1	Mart	83.033	0.945	53.533	1.540	38.947	0.042
Kıvırcık		85.033	0.945	47.300	1.540	39.047	0.042
Siyah Başlı Alman Et		80.167	1.651	56.056	2.692	39.132	0.074
SBAG ₁		85.600	1.157	54.900	1.886	39.112	0.052
(SBA x K)F1	Nisan	77.500	0.945	53.800	1.540	38.910	0.042
Kıvırcık		79.200	0.945	48.767	1.540	39.143	0.042
Siyah Başlı Alman Et		73.472	1.651	53.889	2.692	38.950	0.074
SBAG ₁		78.200	1.157	54.950	1.886	39.050	0.052
(SBA x K)F1	Mayıs	77.883	0.945	50.600	1.540	38.708	0.042
Kıvırcık		82.033	0.945	47.933	1.540	38.857	0.042
Siyah Başlı Alman Et		73.028	1.651	47.639	2.692	38.603	0.074
SBAG ₁		77.900	1.157	49.500	1.886	38.823	0.052
(SBAxK)F1	Haziran	74.067	0.945	50.433	1.540	38.620	0.042
Kıvırcık		77.167	0.945	47.867	1.540	38.855	0.042
Siyah Başlı Alman Et		73.806	1.651	49.778	2.692	38.657	0.074
SBAG ₁		75.300	1.157	51.250	1.886	38.742	0.052
(SBA x K)F1	Temmuz	73.175	0.983	84.817	1.603	38.881	0.044
Kıvırcık		75.133	0.945	71.267	1.540	39.050	0.042
Siyah Başlı Alman Et		71.000	1.651	93.222	2.692	38.917	0.074
SBAG ₁		74.000	1.157	86.350	1.886	39.040	0.052
(SBA x K)F1	Ağustos	79.083	0.945	72.700	1.540	39.192	0.042
Kıvırcık		80.733	0.945	65.283	1.540	39.415	0.042
Siyah Başlı Alman Et		77.917	1.408	71.528	2.296	39.179	0.063
SBAG ₁		81.900	1.157	75.250	1.886	39.345	0.052
(SBA x K)F1	Eylül	68.383	0.945	48.367	1.540	38.867	0.042
Kıvırcık		72.433	0.945	47.267	1.540	38.983	0.042
Siyah Başlı Alman Et		67.806	1.408	47.944	2.296	38.854	0.063
SBAG ₁		69.100	1.157	51.000	1.886	38.982	0.052
(SBA x K)F1	Ekim	71.000	0.945	51.833	1.540	38.812	0.042
Kıvırcık		73.800	0.945	48.633	1.540	38.903	0.042
Siyah Başlı Alman Et		73.083	1.408	49.250	2.296	38.797	0.063
SBAG ₁		74.500	1.157	52.750	1.886	38.892	0.052
(SBAxK)F1	Kasım	73.467	0.945	50.533	1.540	39.085	0.042
Kıvırcık		73.800	0.945	44.067	1.540	39.120	0.042
Siyah Başlı Alman Et		74.361	1.408	51.583	2.296	39.256	0.063
SBAG ₁		75.450	1.157	53.825	1.886	39.088	0.052
(SBA x K)F1	Aralık	79.833	0.945	50.533	1.540	39.038	0.042
Kıvırcık		80.567	0.945	46.333	1.540	39.057	0.042
Siyah Başlı Alman Et		81.000	1.408	47.417	2.296	39.212	0.063
SBAG ₁		81.350	1.157	49.250	1.886	39.050	0.052

Koyunlarda nabız, solunum ve vücut sıcaklığı genotip, yaş, ay ve ölçüm zamanı ile ırk-yaş ve ırk-ay interaksiyon gibi faktörler tarafından etkilenmiştir.

Solunum sayısı ve vücut sıcaklık ortalamaları G1 koyunlarında diğer koyunlardan yüksek bulunmuştur.

Bu da melezlemede daha ileri kademelere gidilmemesi gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Sonuç olarak ele alına özellikler bakımından Kıvırcık, Siyah Başlı Alman Et ve F1 ve G1 koyunları çevre sıcaklığının rahatlatma sınırları dışına çıktığında

solunum sayısını, nabız sayısı ve vücut sıcaklıklarını değiştirerek fizyolojik tepki vermişlerdir. Böylece Bandırma çevre koşullarına uygun adaptasyon mekanizmaları geliştirmişlerdir.

Kaynaklar

- AbiSaab, S. and F. T. Sleiman. 1995. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. *Small-Ruminant-Research* 16: 55-59.
- Berman, A. 1991. Reproductive Responses Under High Temperature Conditions. EAAP Publication. Nederland (55):23-30.
- Blight, J. 1985. Temperature Regulation. Stress physiology in Livestock. I. Basic Principles. CRC press. Florida. USA. pp75-79.
- DaSilva, R. G. and F. R. Minomo. 1995. Circadian and seasonal variation of the body temperature of sheep in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology*. 39: 69-73.
- Demirören, E. 2005. Ruminantlarda Sıcak Baskısının Refah Üzerine Etkileri. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi. Sayfa 85-88. 26-27 Mayıs 2005. İzmir.
- Devendra, C. 1987. Bioclimatology and The Adaptation of Livestock. Elsevier. Amsterdam. Oxford. New York. Tokyo. (157): 16-77.
- Eyal, E. 1963. Shorn and Unshorn Awassi Sheep. II. Pluse Rate. *Jornal of Animal Sci.* 60:175-181.
- Gatenby, R. M. 1986. Sheep Production in The Tropics and Sub-Tropics. Longman series. 582. Singapore.
- Hartly, W. J. G., G. Alexander and M. L. Edwards. 1974. *Teratology* 9:299-304.
- Koluman, N. and O. Güney. 1994. Küçük Ruminantlarda Adaptasyon mekanizmaları. Çukurova Üniv.Ziraat Fak. Dergisi. 9: 41-56.
- Koluman, N. ve O. Güney. 1995. Saf İvesi ve Değişik Kan Dereceli Ost-friz x İvesi Melez Koyunların. Çukurova Subtropik iklimi Koşullarındaki Fizyolojik Tepkileri ve Performansları. Çukurova Üniv.Ziraat Fak. Dergisi 10: 43-58.
- Mc Dowell, R. E. and A. Woodward. 1982. Concepts in Animal Adaption. Comparative Suitability of Goat, Sheep And Cattle to Tropical Environments. Proc. 3rd Int. Conf. Goat Prod. and Disease. Pp:384-393. Jan 10-15th 1982. USA.
- McCrabb, G. J., B. J. McDonald and L. M. Hennoste. 1993. Lamb birth weight in sheep differently acclimatized to a hot environment. *Australian Journal of Agricultural Research*. 44: 933-943.
- Moneith, J. L. and L. E. Mount. 1974. Heat loss from Animals and Man. Sheep Breeding Second Edition. 408. Butterworths. London.
- SPSS.1999. SPSS 10.0 for Windows Friday. September 24. 1999.
- Williamson, G. and W. J. A. Payne. 1978. An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. Tropic Agr. Series. third edition. Longman. New York. USA.
- Atlan, Y. and Ç. Şendil. 1983. İç Hastalıklar Kliniğine Giriş. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. No:3108. Sayfa 63-105.

İletişim adresi:

Ayhan CEYHAN
Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Bandırma-Balıkesir

