

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
2014-YL-020**

**KOYUNLARDA STRESLE İLGİLİ BAZI
FİZYOLOJİK PARAMETRELERİN MEVSİMSEL
DEĞİŞİMİ**

Elif YORULMAZ

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Tufan ALTIN

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif YORULMAZ tarafından hazırlanan “Koyunlarda Stresle İlgili Bazı Fizyolojik Parametrelerin Mevsimsel Değişimi” başlıklı tez, 23.05.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı	Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Tufan ALTIN	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. Funda KIRAL	ADÜ	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Hulusi AKÇAY		

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

23/05/2014

Elif YORULMAZ

ÖZET

KOYUNLARDA STRESLE İLGİLİ BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELERİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Elif YORULMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tufan ALTIN
2014, 71 sayfa

Koyunlarda stresle ilgili fizyolojik özelliklerin ve tiroit hormonlarının (T3 ve T4) yıl boyunca değişimini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Bu amaçla 14 baş dişi ve 8 baş erkek olmak üzere toplam 22 baş Karya genotipi toklu kullanılmıştır. Yıl boyunca her ayın 10-15. günleri arasında toklularda sabah ve öğleden sonra rektal sıcaklık ile dakikada nabız ve solunum sayıları belirlenmiştir. Serum T3 ve T4 hormon seviyelerini belirlemek amacıyla her mevsimin ortasında olmak üzere yılda 4 defa öğleden sonraki ölçümlerde hayvanlardan kan alınmıştır. Otomatik sıcaklık ve nemölçer cihazı ile 12 ay boyunca ağılda iklimsel verilerin kayıtları tutulmuştur.

Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sırasıyla ortalama nabız sayısı 120.9, 133.8, 127.8, 132.0, 108.4, 115.7, 115.8, 101.8, 83.2, 93.6, 97.7 ve 82.3 adet/dakika; ortalama solunum sayısı 51.2, 50.1, 54.2, 42.5, 42.3, 50.2, 60.8, 60.7, 66.9, 78.2, 68.3 ve 50.0 adet/dakika; ortalama rektal sıcaklık 39.40, 39.64, 39.47, 39.55, 39.57, 39.53, 39.39, 39.18, 39.23, 39.34, 39.24 ve 38.91 °C olarak bulunmuştur. Sonbahar, Kış, İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde serum ortalama T3 seviyesi 2.39, 5.06, 2.27 ve 2.09 ng/ml; T4 seviyesi ise 132.85, 161.55, 189.75 ve 204.97 ng/ml olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar Karya koyunlarda fizyolojik özellikler ve tiroit hormonlarının mevsimsel çevre sıcaklığına bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Solunum sayısı yazın sıcak aylarında yükselirken, nabız sayısı beklenen aksine düşmüştür. T3 ve T4 hormonları için ortaya çıkan mevsimsel değişimler beklentilerle uyumlu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Koyun, stres, fizyolojik parametreler, T3 ve T4 hormonları.

ABSTRACT

THE SEASONAL CHANGE OF SOME PHYSIOLOGICAL STRESS PARAMETERS IN SHEEP

Elif YORULMAZ

Master of Science Thesis, Department of Animal Sciences

Thesis Advisor: Prof. Dr. Tufan ALTIN

2014, 71 pages

This study related with stress conducted in order to determine the changes in the physiological characteristics and thyroid hormone (T3 and T4) levels of sheep throughout the year. For this purpose, 22 yearling Karya genotype were used, 14 of which were female and 8 of which were male. Throughout the year, pulse per minute, respiratory rate per minute, and rectal temperature were measured every morning and afternoon between the 10th-15th days of each month. In order to detect the levels of T3 and T4 hormones in the serum, blood samples were taken from the animals 4 times per year during the afternoon samplings, in the middle of each season. The climatic data of pens were recorded for 12 months using an automatic temperature and humidity measuring instrument.

Mean pulse rates were 120.9, 133.8, 127.8, 132.0, 108.4, 115.7, 115.8, 101.8, 83.2, 93.6, 97.7, and 82.3 beats/minute, mean respiratory rates were 51.2, 50.1, 54.2, 42.5, 42.3, 50.2, 60.8, 60.7, 66.9, 78.2, 68.3, and 50.0 breaths/minute, and mean rectal temperatures were 39.40, 39.64, 39.47, 39.55, 39.57, 39.53, 39.39, 39.18, 39.23, 39.34, 39.24, and 38.91 °C for October, November, December, January, February, March, April, May, June, July, August, and September, respectively. Mean serum T3 levels in Autumn, Winter, Spring, and Summer were 2.39, 5.06, 2.27, and 2.09 ng/ml; while mean serum T4 levels were 132.85, 161.55, 189.75, and 204.97 ng/ml.

The results that were obtained demonstrated that physiological characteristics and thyroid hormone levels of Karya sheep varied according to seasonal ambient temperature. While the respiratory rate increased during the warm months of summer, the pulse rate decreased contrary to expectations. Seasonal changes of T3 and T4 levels were in line with the expectations.

Key words: Sheep, stress, physiological parameters, T3 and T4 hormones.

ÖNSÖZ

Değişen çevresel sıcaklıklara karşı küçükbaş hayvanların uyum yeteneğinin daha yüksek olduğundan birçok araştırmada bahsedilmektedir. Bu yönüyle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği her ne kadar ekstansif koşullarda yapılırsa dayetştirici açısından sıcak iklimlerde avantaj sağlamaktadır. Ancak son zamanlarda mevsim normallerinin üzerinde seyreden sıcaklıklara karşı uyum yetenekleri yüksek olmasına rağmen küçükbaş hayvanlarda tepki göstermektedir. Aşırı sıcak baskısında kaldıklarında bazı fizyolojik özelliklerinde önemli değişimler meydana gelmektedir. Meydana gelen bu değişimlerde doğrudan hayvanların verimlerini etkilemektedir.

Sıcaklık stresi altında yaşayan küçükbaş hayvanlar farklı stratejilere sahiptir. Bu stratejiler; nabız ve solunum sayısının artması, vücut sıcaklıklarının yükselmesi, su alımında artış, yem alımında azalma, hareketlerini sınırlama, stresle ilgili hormonların seviyelerindeki değişimlerdir. Bu stratejiler sayesinde vücutlarındaki fazla ısıyı atmaktadırlar.

Aydın'da özellikle yazın yüksek çevre sıcaklığına bağlı olarak koyunlarda meydana gelen fizyolojik özellikler ile bazı hormon değerlerindeki değişimlerin ortaya konulması amacıyla bu tez hazırlanmıştır. Araştırma konusunun belirlenmesi, yürütülmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinin her aşamasında yol gösterici olan, bilgi ve deneyimlerini paylaşan danışmanım Prof. Dr. Tufan ALTIN'a, her ay deneme gününde yanımda olup ölçümlerin alınmasında banayardım eden ve yol göstererek destek olan Doç. Dr. Murat YILMAZ'a, ADÜ Veteriner Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'nda çalışmama olanak sağlayan ve analizlerde yol gösteren Prof. Dr. Funda KIRAL'a, istatistik analizlerin yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Kadir KIZILKAYA'ya, laboratuvar çalışmalarında katkılarından dolayı Arş. Gör. Nezih ATA'ya, çalışmanın gerçekleşmesi için maddi destek sağlayan ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No: ZRF-12022)'ne, hayatım boyunca yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen aileme ve eşime sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Koyunlar Üzerine Etkili İklimsel Çevre Etmenleri	5
2.1.1. Çevre Sıcaklığı	5
2.1.2. Nem	9
2.1.3. Gün Uzunluğu	9
2.2. Koyunlarda Çevreye Uyumla İlgili Parametreler:.....	10
2.2.1. Fizyolojik Parametreler	10
2.2.1.1. Nabız	10
2.2.1.2. Solunum	13
2.2.1.3. Vücut sıcaklığı	15
2.2.2. Hormonlar	17
2.2.2.1. Tiroid hormonları	17
2.2.2.2. Glikokortikosteroidler	20
2.3. Koyunlarda Stres	21
2.3.1. Stresin Fizyolojik Mekanizması.....	21
2.3.2. Stres ve Refah İlişkileri.....	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25

3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Hayvan Materyali	25
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Alet ve Malzemeler.....	26
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Sürü Bakım ve Yönetimi	27
3.2.2. İklimsel Verilerin Elde Edilmesi	27
3.2.3. Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi	28
3.2.4. Kan Alma, Serum Ayırımı ve Hormon Analizleri	30
3.2.5. İstatistik Analizler	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. İklimsel Veriler.....	35
4.2. Canlı Ağırlıklar.....	38
4.3. Fizyolojik Parametreler	40
4.3.1. Nabız	40
4.3.2. Solunum.....	46
4.3.3. Vücut Sıcaklığı.....	52
4.4. Tiroid Hormonları	58
4.5. Özellikler Arası Korelasyonlar.....	61
5. SONUÇ	63
KAYNAKLAR.....	65
ÖZGEÇMİŞ.....	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Çevre sıcaklığı ve termal kuşaklar	6
Şekil 3.1. İkiz kuzuları ile Karya koyunu.....	25
Şekil 3.2. Karya koç sürüsü.....	25
Şekil 3.3. Vücut sıcaklığının termometre ile ölçümü.....	29
Şekil 3.4. Koyunda nabız ve solunum sayısının ölçümü.....	29
Şekil 3.5. Karya koçundan kan örneği alınması.....	30
Şekil 3.6. Hormon analizinde kullanılan kit ve solüsyonlar.....	31
Şekil 3.7. Hormon analizinin yapıldığı ELISA cihazı.....	32
Şekil 3.8. İnkübasyon için etüve konulan plate içindeki örnekler.....	32
Şekil 4.1. Aylar bazında ortalama nabız sayısındaki değişim	45
Şekil 4.2. Aylar bazında ortalama solunum sayısındaki değişim.....	51
Şekil 4.3. Aylar bazında ortalama vücut sıcaklığındaki değişim	57
Şekil 4.4. T3 ve T4 hormonlarının mevsimsel değişimi	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Denetimin yapıldığı aylara ait meteorolojik veriler	36
Çizelge 4.2. Denetim günlerine ait meteorolojik veriler	37
Çizelge 4.3. Denetim saatlerine ait meteorolojik veriler.....	38
Çizelge 4.4. Koyunlarda canlı ağırlığın aylara göre değişimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (kg).....	39
Çizelge 4.5. Nabız sayısı için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları.....	41
Çizelge 4.6. Aylar bazında nabız sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları(adet/dak)	42
Çizelge 4.7. Araştırmada ele alınan faktörlere göre nabız sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve karşılaştırma test sonuçları(adet/dak)	44
Çizelge 4.8. Solunum sayısı için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları.....	47
Çizelge 4.9. Aylar bazında solunum sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları(adet/dk)	49
Çizelge 4.10. Araştırmada ele alınan faktörlere göre solunum sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları(adet/dk)	50
Çizelge 4.11. Rektal sıcaklık için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları.....	52
Çizelge 4.12. Aylar bazında rektal sıcaklığa ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları(°C).....	54
Çizelge 4.13. Araştırmada ele alınan faktörlere göre rektal sıcaklığa ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları(°C).....	56
Çizelge 4.14. Serum T3 veT4 hormon seviyelerine ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	59
Çizelge 4.15. Araştırmada ele alınan özellikler arası fenotipik korelasyonlar	62

1. GİRİŞ

Ülkemizde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği genel olarak ekstansif koşullarda yapılmaktadır. İyi bakım-besleme koşullarında verimde önemli ölçüde artış sağlanabilir. Ancak unutulmamalıdır ki, sadece bakım-besleme ile her koşuldayerli iyileşme sağlanamaz. Bunun yanında çevresel faktörlerde göz önünde bulundurulmalı ve iyileştirilmelidir. Yetiştiricilikte kullanılan hayvan materyalinin çevreye uyumu son derece önemlidir. Aksi halde ekonomik amaçlı bir yetiştiricilikten söz edilemez. Verimi arttırmak için yapılan ıslah çalışmalarında da hayvan materyalinin “çevreye uyumlu genotip” olarak tanımlanması yukarıdaki görüşü desteklemektedir. Çünkü yapılacak genetik ıslah çalışmalarında hayvan materyalinin çevreye uyumlu seçilmesi çalışmanın başarısı açısından önem taşımaktadır.

İklimsel faktörlerin verim kadar hastalık, bakım ve besleme üzerine de dolaylı etkileri vardır. Bu etkiler, farklı hayvan türlerinde ve aynı tür içinde değişik ırklarda farklı sonuçlar oluşturabilmektedir. İklim etmenlerinin hayvanlar üzerine olan etkileri üzerine yapılacak araştırmalarda, önce her bir etmenin etkisi ayrı ele alınmalı, daha sonra da bu etmenlerin ortak etkileri üzerinde durulmalıdır.

Sıcakkanlı hayvanlar çevre ile etkileşim içindedir. Çevresel faktörlerde olan değişimlere göre kendilerine has uyum yetenekleri geliştirmişlerdir. Bu uyum yetenekleri sayesinde ekstrem çevresel koşullardan en az zarar görecektir şekilde metabolizmalarını ayarlarlar. Ancak şüphesiz iklimsel çevre koşullarının etkisi hayvanların fizyolojisi üzerinde çeşitli değişimlere neden olmaktadır. Bunlar; vücut sıcaklığı, solunum, nabız ve diğer yaşamsal göstergelerin değişmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Ekonomik öneme sahip çiftlik hayvanlarından olan koyun yetiştiriciliği de, tarımsal işletmelerin ekonomik özellikleri yanında çevresel faktörlerden de etkilenir. Koyunların en önemli verimlerinden olan üreme performansları üzerinde iklim bileşenlerinden sıcaklık, nem, hava hareketi, radyasyon, rüzgar çok önemlidir. Ancak ortam sıcaklığı bunların arasında en önemlisidir. Çünkü yüksek sıcaklıklar stres oluşturur. Yüksek ortamsıcaklığına yüksek nispi nem de eklendiğinde stresin etkileri daha da ağırlaşmaktadır. Sıcaklık ve nemin birlikte oluşturduğu stres şiddetinin tahmininde sıcaklık nem indeksi olan THI (Temperature Humudity Index)’den faydalanılmaktadır.

Çevresel faktörlerin etkileri hayvanların yaşı, cinsiyeti, verim düzeyi ve verim yönü gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bir bölgede mevcut olan iklim koşullarına uyum sağlamış, üreyen ve verim veren hayvanlar, bu koşullarda değişimlerin oluşması durumunda adaptasyona yönelik bazı sorunlar yaşayabilmekte, hatta genç hayvanlarda ölümler meydana gelebilmektedir. Örneğin, genç hayvanlar için bol yağışlı ve ılıman iklimler ölüm oranını azalttığı için avantaj haline gelmekte; çok yüksek sıcaklıklar yem tüketimi ile verim üzerinde negatif etkiler yarattığı için istenmemektedir. Bundan dolayı barındırma koşulları hayvansal üretimde önem kazanmaktadır (Kaliber, 2012).

Araştırmacılar çevre sıcaklıklarının ani değişimleri sonucu sıcaklık değişimden kaynaklanan sıcaklık stresi gibi olumsuzlukların yavru kayıplarına neden olabileceğini bildirmektedir. Solunum ve vücut sıcaklığı gibi fizyolojik parametreler, özellikle yeni doğanların hayatta kalabilmeleri açısından önem taşırken, kötü sürü idaresi ve kötübarınak koşulları, küçükbaş hayvanların yavrularında doğumdan sonra risk oluşturmaktadır (Ayağ ve Konyalı, 2009).

Uyum mekanizmaları arasında fizyolojik, morfolojik ve anatomik mekanizmalar uyum yeteneğinin belirlenmesinde etkin olarak kullanılan kriterlerdir. Ancak, rektal sıcaklık, solunum ve nabız sayısı gibi fizyolojik parametrelerin belirlenmesi yeterli olmayabilir. Buna ek olarak kanda bulunan stresle ilişkili bazı hormonların değişimi ve şeker düzeylerinin de göz önünde bulundurulması stresin etkilerinin etkin bir şekilde araştırılması açısından önem taşımaktadır.

Hayvanlar, çevresindeki bir dizi fiziksel ve psikolojik faktörlerle iç içe yaşarlar. Fiziksel faktörler içerisinde sıcak, soğuk, nem, rüzgar hızı, açık veya bulutlu hava gibi atmosfer özellikleri ile iklim koşulları önemli bir yer tutar. Ekstrem iklim koşulları hayvanın verimi ve sağlığı üzerinde büyük değişikliklere yol açabilir. İklim koşulları arasında ilk akla gelen hava sıcaklığı, hayvanın performansı üzerine doğrudan yansır. Her hayvanın alışkın olduğu, bazal enerji üretiminin minimum olduğu ve kendini rahat hissettiği bir sıcaklık sınırı vardır. Buna termonötral sınırlar (konfor zonu) denilmektedir. Koyunların yaşamsal faaliyetlerini en iyi sürdürebildikleri sıcaklık değerleri 10-15°C civarındadır (Marai vd., 2007).

Termal çevre, koyunların performansını olumsuz etkileyen önemli bir faktördür. Artan vücut ısısı ve solunum hızı koyunun sıcaklık stresi için en önemli

belirtilerdir. Sıcaklık stresi vücut ısısının artışı, yem tüketiminde belirgin azalma, kan dolaşımındaki değişim ve üreme performansını etkileyecek endokrin fonksiyonlarda değişiklikler ile ilişkilidir. Bu fizyolojik ayarlamalar normal vücut sıcaklığını korumak ve hipertermiyi önlemek için gereklidir (Al-Haidary, 2004).

Su kısıtlanması, besleme dengesi ve beslenme yetersizliği gibi durumlardasıcaklık stresinin etkisi artabilir. Ancak koyunların bakım ve beslemede diğer ruminantlara oranla daha düşük bir duyarlılık gösterdiği bilinmektedir. Bu yüzden sıcaklık stresinin karşılanmasında diğer ruminanlara oranla daha iyi performans göstermektedirler.

Büyüme performansı üzerinde yüksek ortam sıcaklığının olumsuz etkileri, anabolik aktivitelerin azalması ve doku katabolizması artmasının bir ürünüdür. Anabolizmada ki azalma ise özellikle temel besin ve yem alımında azalmaya neden olmaktadır (Marai vd., 2007).

Stres durumunda kortikosteroid salgılanmasındaki artış sonucu bağışıklık sistemi doğrudan etkilenmektedir. Kortikosteroidler; elektrolit–su dengesi, karbonhidrat, lipit ve protein metabolizması gibi vücut fonksiyonlarını etkilerken, lenf doku aktivasyonundaki azalma nedeniyle bağışıklık sistemi olumsuz yönde etkilenmektedir (Atasever vd., 2004).

Dünyada giderek büyüyen küresel iklim değişikliği ve bunun ortaya çıkaracağı sorunlar hemen herkes tarafından tartışılmaktadır. Sıcaklık stresi de bu sorunların başında gelmektedir. Özellikle ekonomik öneme sahip çiftlik hayvanlarının yaşamlarını önemli ölçüde zorlaştırdığı görülmektedir. Sıcaklık stresi konusu hakkında Türkiye’de çok sayıda araştırma bulunmamakla beraber son zamanlarda küresel iklim değişikliğinin dünyayı tedirgin etmesiyle birlikte önem kazanmıştır. Bu konuda en yoğun çalışmalar Avrupa ülkelerinde yapılmaktadır. Ancak son yıllarda Türkiye’deki araştırmacılarında bu konunun üzerine yönelmesiyle birlikte sıcaklık stresi ve çiftlik hayvanlarına etkisi daha detaylı bir şekilde incelenmeye başlanmıştır.

Aydın ilinde yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. Akdeniz iklimihakimdir. Aydın ili için uzun yıllar (1960-2012) arasıdeğerler incelendiğinde ortalama sıcaklık kış aylarında 8.1-9.6 °C, sonbahar aylarında13.3- 23.3 °C, yaz aylarında 25.9-28.4°C, ilkbahar aylarında ise 11.8- 20.9°C arasında olmuştur.

Uzun yıllar boyunca ortalama en yüksek sıcaklık 36 °C ile Temmuz ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise 4.2°C ile Ocak ayında ölçülmüştür. Aydın'da en yüksek sıcaklık 1987 Temmuz ayında 44.6°C, en düşük sıcaklık ise 1964 Ocak ayında -7.6 °C olarak ölçülmüştür (Anonim, 2013).

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü bünyesindeki Üst Sürüden sağlanan Karya toklular üzerinde yürütülen bu çalışmada bir yıl boyunca devam etmiştir. Burada amaç koyunların sıcaklık değişimine verdiği tepkinin daha doğru ölçülmesi ve daha net sonuçlara ulaşabilmektir. Oysa konuyla ilgili yapılan araştırmaların birçoğu birkaç aylık dönemleri kapsamaktadır. Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda bu çalışmada;

- Çevresel koşullara bağlı olarak koyunlarda meydana gelen fizyolojik değişimler ele alınmıştır. Bu nedenle stresle ilgili olduğu kabul edilen vücut sıcaklığı, nabız ve solunum sayısının aylar bazında yıllık değişimi incelenmiştir.
- Stresle ilgili bazı hormonların (T3 ve T4) kandaki seviyelerinin değişimi ile koyunların özellikle değişen mevsimsel sıcaklıklara verdiği tepki ölçülmüştür.
- Yukarıdaki özelliklerden yararlanarak özellikle yazın yüksek sıcaklıklara bağlı olarak hayvanlarda oluşan stres tanımlanmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Koyunlar Üzerine Etkili İklimsel Çevre Etmenleri

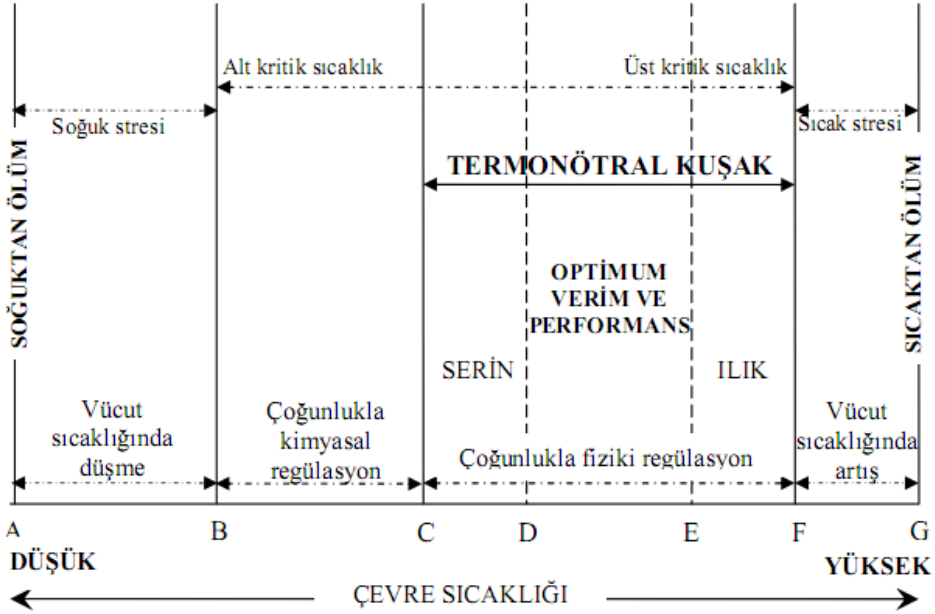
Bu bölümde konu ile ilgili ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar ve bunlarla ilgili yayınlar incelenmiş ve aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

2.1.1. Çevre Sıcaklığı

Bir hayvanın fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi ve kendini rahat hissedebilmesinde çevre sıcaklığı son derece önemlidir. Bunu hava hareketi, bağıl nem ve solar radyasyon izler. Hava sıcaklığının çok yüksek veya çok düşük olması durumunda hayvanların fizyolojik stres içine girmesi kaçınılmazdır (Kocaman vd., 2007).

İklim koşullarından hava sıcaklığı diğer bir deyişle termal çevre; rüzgar, yağış, nem ve radyasyon ile de etkinliği değişerek, hayvan performansı üzerine doğrudan yansır. Çünkü hayvanlardaki verim performansı, termal çevre ile doğrudan bağlantılıdır. Aslında, termal çevre etkisi, çeşitli iklimsel olaylarını birleştiren etkin çevre sıcakları (EÇS) olarak tanımlanabilir. Hayvanlar, yem tüketimini, metabolizmasını ve ısı yayılımını ayarlayarak EÇS içerisindeki iklim seldeğişikliklere uyum sağlayabilmektedir (Akçay, 2006).

Sıcakkanlı hayvanlardan olan koyunlar değişen çevresel sıcaklıklara karşı vücut sıcaklığını dengede tutarlar. Sıcakkanlı hayvanlar, sıcaklık dereceleri değişen bir çevrede yani termal kuşaklarda yaşarlar (Akçay, 2006). Bu termal kuşaklar Şekil 2.1' de verilmiştir.



Şekil 2.1. Çevre sıcaklığı ve termal kuşaklar

Termal kuşaklar ve hayvanların buradaki konumları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Akçay, 2006).

- Optimum kuşak: Hayvanın kendini en rahat hissettiği, verim ve yem etkinliğinin en üst düzeyde olduğu sıcaklık aralığıdır
- Termonötral kuşak: Serin ve ılık aralıkları da kapsayan, hayvanın rahatsız olmadığı, verim ve yem etkinliğinin optimuma yakın olduğu, konfor kuşağında denilen sıcaklık aralığıdır (C-F).
- Serin kuşak: Optimum kuşağın altında, ancak hala termonötral kuşak sınırları içinde yer alan kuşaktır (C-D). Hayvan, bu aralıkta fiziksel düzeneklerini kullanarak vücut sıcaklığını korumaya çalışır.
- Ilık kuşak: Optimum kuşağın üstünde, ancak hala termonötral kuşak sınırları içinde bulunan kuşaktır (E-F). Hayvan, bu aralıkta fiziksel düzeneklerini kullanarak vücut sıcaklığını korumaya çalışır.
- Soğuk kuşak: Serin kuşağın altında olan bu aralıkta (A-C), hayvan ağırlıklı olarak kimyasal düzeneklerini kullanarak vücut sıcaklığını korumaya çalışır.
- Alt kritik sıcaklık: Soğuk kuşağın içerisinde yer alan bu kuşakta hayvan vücut sıcaklığını koruyamaz (B). A-B aralığında hayvan soğuk stresine girer.

- Sıcak kuşak: Ilık kuşağın üstünde yer alan bu aralıkta (F-G) vücut sıcaklığı yükselmeye başlar. Hayvan sıcak stresi veya termal stres altında kalır.
- Üst kritik sıcaklık: Ilık kuşağın üstünde bulunan bir noktadır (F). Bu noktada sıcak stresi başlar. Sıcak daha da artarsa hayvan ölür.

Yüksek ortam sıcaklıkları, yüksek nem ve dolaylı olarak solar radyasyon ile birleştiğinde hayvanlar üzerine çevresel stres faktörü oluşturmaktadır (Silanikove, 2000). Sıcaklık stresinin tahmini sıcaklık-nem indeksi (THI) olarak adlandırılan ortam sıcaklığı ve bağıl nemin birlikte kullanılması ile yapılır. Sıcaklık-nem indeksi çiftlik hayvanları üzerinde iklimsel stres derecelerinin göstergesi olarak kullanılır. Sıcaklık-nem indeksini belirlemek için aşağıdaki denklem kullanılır;

$$THI = db \text{ } ^\circ F - ((0.55 - 0.55 RH) (db \text{ } ^\circ F - 58))$$

db = kuru termometre sıcaklığı (°F)

RH = bağıl nem (RH %)

Yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan değerler;

THI < 82 ise sıcaklık stresinin yokluğu;

82 < THI < 84 ise orta derecede sıcaklık stresi;

84 < THI < 86 ise şiddetli sıcaklık stresi

86 ≤ THI ise aşırı şiddetli sıcaklık stresi olarak kabul edilmektedir (LPHSI, 1990).

Sıcaklık °C olarak ifade edildiğinde denklem aşağıdaki gibi uyarlanmıştır (Marai vd., 2007).

$$THI = db \text{ } ^\circ C - \{(0.31 - 0.31RH) (db \text{ } ^\circ C - 14.4)\}$$

Yukarıdaki eşitlikten elde edilen değerler;

THI < 22.2 ise sıcaklık stresinin olmamasının,

22.2 < THI < 23.3 ise orta derecede sıcaklık stresinin,

23.3 < THI < 25.6 ise şiddetli sıcaklık stresinin,

25.6 ≤ THI ise; aşırı şiddetli sıcaklık stresinin bir ifadesi olarak kabul edilmektedir.

Küçük ruminantlarda iklime uyum, çevrenin hayvanlar üzerindeki zorlayıcı etkisi ile sıcaklık stresine gösterilen tepkiler sonucu oluşur. Ekstrem iklimlere adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, hayvanların değişen çevresel zorlamalara uyumlu mekanizmalar geliştirmesi ile mümkündür (Ceyhan vd., 2006).

Yüksek ortam sıcaklığına maruz kalmak, yem tüketimi ve kullanımında bir azalma, hayvansal biyolojik fonksiyonlarda köklü bir dizi değişiklikleri uyandırır. Su, protein, enerji ve mineral dengeleri, enzimatik reaksiyonlar, hormonal salgılar ve kan metabolitleri metabolizmasında bozukluklara yol açar (Marai vd.,2007).

Yüksek çevre sıcaklığı hayvanın üreme yeteneğini önemli ölçüde azaltır. Yüksek sıcaklık-nem indeksi ile gebelik oranının azalması arasında doğrusal bir ilişki vardır. Şiddetli sıcak ve radyasyon özellikle laktasyondaki hayvanlar için stres faktörüdür ve bu hayvanlarda öğle ve akşam saatlerindeki sıcak nedeniyle hipertermi oluşur. Bunun sonucu hayvanlarda seksüel aktivite azalır, östrus süresi kısalmır, östrus davranışları belirsizleşir ve eğer sıcak stresi uzun süre devam ederse hayvan anöstrusa bile girebilir(Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).

Yüksek sıcaklığın hayvanlar üzerine olumsuz etkileri; çevre sıcaklığı 25 °C nin üzerine çıktığında başlar. Yüksek çevre sıcaklığında damarların genişlemesi ve kılcılık etkisiyle Corium' un en üst katmanına kan daha fazla ve kanla dokular arasındaki deşinme alanı büyür. Böylece deri yolu ile ısı yayılımı artmış olur. Sıcaklığın sürekli etkisi altında coriumun orta ve alt katmanları ile subcutis kanla iyi beslenemezler ve daha ince olurlar. Bunun sonucu olarak da sıcak bölge hayvanlarında kıllar kısa ve ince olur. Sıcak bölgelerde yaşayan hayvanlar, soğuk bölgelerde yaşayan hayvanlara oranla daha ince deriye, aynı zamanda kısa kıvrımlı ince kıl örtüsüne sahiptirler. Aynı hayvanlar soğuk ve nemli bölgelere götürüldükleri zaman kıllarında ve derlerinde kalınlaşmalar görülür(Mutaf ve Sönmez, 1984).

Srikandakumar vd. (2003) erginsiyah yapağılı Umman ve beyaz yapağılı Avustralya Merinoslarında yaptıkları bir çalışma da sıcaklık stresinin, solunum hızı, vücut ısısı ve kan kimyası parametrelerinin üzerindeki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak; hayvanlar sıcaklık stresine maruz bırakıldıkları zaman kan PH'sı, bikarbonat, keratinin, solunum hızı ve vücut ısısının arttığını bulmuşlardır.

Shelton ve Huston (1968) hayvanın yüksek sıcaklığa adaptasyon gücü ve kıl örtüsü hayvanın vücut sıcaklığını düzenleme sürecini etkilediğini bildirmektedir. Araştırmacılara göre hayvanın sığağa maruz kaldığı süre de çok önemlidir. Günün

sadece bir bölümünde yüksek sıcaklığa maruz kalan koyunlarda yavrunun hayatta kalma şansı azalmış, embriyo ölümleri artmıştır.

Sıcak bölgelerde bazen yüksek sıcaklıkların olumsuz etkilerini azaltmak için basit uygulamalar yapılabilmektedir. Darcan vd.(2007) sıcaklık stresini önlemek amacıyla koyunların serinletilmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, Çukurova Assaf koyunlarını (75% East-Friesian +25% İvesi) bir kez duş uygulanan, iki kez duş uygulanan ve kontrol olmak üzere üç gruba ayırmıştır. İlk iki grup hergün 8.00 ile 18.00 arasında fanla da serinletilmiştir. Atmosfer sıcaklığına paralel olarak serinletilmeyen koyunların serinletilen koyunlara göre kafa derisi sıcaklığı, meme derisi sıcaklığı, solunum ve nabız sayıları ile rektal sıcaklık gün içinde önemli düzeyde artmış ve gece saatlerinde normale dönmüştür. Günde iki kez duşun koyunlarda sıcaklık stresini engelleme açısından önemli olduğu belirlenmiştir.

2.1.2. Nem

Hayvanda sıcaklık yükünü artıran çevre sıcaklığı,rüzgar ve nem etkileri birleştiğinde hayvanın vücut sıcaklığını düzenleme yeteneğini değiştiren etkiler yaparak strese neden olan çevre faktörlerini oluştururlar(Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).

Yüksek sıcaklıklarda, özellikle çevre sıcaklığının koyunun vücut sıcaklığı ile eşitlendiği durumlarda, fazla ısı en etkili solunum ve deriden suyun buharlaşması yoluyla olmaktadır. Ancak ortam havasının nem içeriğinin yüksek olması koyunların fazla ısıyı bu yolla vücut dışına atımını olumsuz yönde etkiler.

Koyun ağılarında ağıl içi optimum bağıl nem oranının saptanmasında bağıl nemin sıcaklıkla birlikte değerlendirilmesi gerekir. Çünkü bağıl nemin koyunlar üzerindeki etkisi çevre sıcaklığıyla yakından ilişkilidir. Koyunların fizyolojik faaliyetleri üzerine sıcaklık ve bağıl nemin tek tek etkilerinden çok, ikisinin birlikte etkileri daha da önemlidir. Koyunları için bağıl nemin %55-60 arasında olması uygundur (Ensminger,1970).

2.1.3. Gün Uzunluğu

Gün uzunluğunun en önemli etkisi üreme mevsiminin ortaya çıkışı üzerinedir. Koyun ve keçide üremenin en önemli özelliği ise mevsime bağlı oluşudur. Doğal seleksiyon sonucu şekillenmiş olan bu özellik, laktasyondaki ananın ve

yavrusunun yaşamını güvence altına almak amacıyla doğumun çevre sıcaklığının arttığı ve yem temininin maksimum olduğu ilkbahar veya yaz başında meydana gelmesini sağlamaktadır. Aşım mevsimini giderek kısalan, anöstrus dönemini ise giderek uzayan günler oluşturmaktadır (Dellal ve Cedden, 2002). Koyunlarda üreme süreçlerinin anlaşılması ile birlikte hormon vs. gibi uygulamalar ile doğal işleyişe gereksinim duyulması durumunda müdahale edilmiştir.

Gün uzunluğu hormonal sistem üzerinde de etkili olabilmektedir. Todini vd. (2006) tekelerde sıcaklık etkisinin aksine, günün ışıklı geçen süresi arttıkça (uzayan günler) tiroid hormonu düzeylerinin arttığı, ışıklı geçen sürenin kısalması (kısalan günler) durumunda ise azaldığını ortaya koymuştur. Buna karşın tiroid hormonu düzeylerine etki bakımından fotoperiyot ile çevre sıcaklıklarındaki değişimler arasındaki ilişkileri tam olarak açıklayamamıştır. Bununla birlikte, gün uzunluğunun tiroid hormonlarının düzeyleri üzerindeki etkisi esas olarak sıcaklık değişimlerinin ekstrem düzeyde olmadığı nisbeten sabit sıcaklık durumlarında (yumuşak iklim, ağıl içinde yetiştiricilik ve geceleri barınakta tutma gibi) ortaya çıktığını ve ölçülebildiğini bildirmiştir.

Yapay gün uzunluğu döngülerine (1 veya 2 ay süre ile uzun günler: 16 saat ışık, 8 saat karanlık ve 1 veya 2 ay süre ile kısa günler: 16 saat karanlık, 8 saat ışık) maruz bırakılan Alpin ve Saanen keçisi tekelerde gün uzunluğundaki değişimlere bağlı olarak serum T3 düzeyleri de hızlı bir şekilde değişmiştir. T3 düzeyleri uzun günlerde artarken, kısa günlerde azalma göstermiştir. Serum T4 konsantrasyonları üzerinde, gün uzunluğu değişimlerinin etkileri birkaç hafta gecikmeden sonra görülmekte ve T4:T3 oranı uzun günlerde artarak, kısa günlerde ise azalarak çok önemli düzeyde değişim göstermektedir (Todini vd., 2006).

2.2. Koyunlarda Çevreye Uyumla İlgili Parametreler

2.2.1. Fizyolojik Parametreler

2.2.1.1. Nabız

Kalbin kasılması sırasında, kan basıncında meydana gelen değişikliklere uyacak şekilde, arterlerin (atardamarlarda) genişleyip daralmasına nabız denir. Kısacası kalbin damarlara kan pompalaması sırasında damarlarda oluşan basınçtır. Bunun

bir dakika süreyle sayılması nabız sayısını verir. Bu sayı toklularda 75-80 dir(Demirören vd., 2002).

Nabız genel metabolik durum ile birlikte dolaşımın öncelikle homeostasis refleksidir (Marai vd., 2007). Küçük ruminantların metabolizmalarında veya kaslarının aktivitesinde oluşan değişimler, nabız sayısında da değişimlere neden olmaktadır.

Sıcak ve nemli iklim koşullarının hakim olduğu bölgelerde çevre sıcaklığının vücut sıcaklığını geçmesi ile nabız sayısında çok sayıda artışlar meydana gelmektedir.

Kayabaşı (2011) konu ile ilgili Eyal (1963) tarafından yapılan çalışmada nabız sayısı ile rektal sıcaklık arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu, nabız arttıkça rektal sıcaklığında arttığını aktarmaktadır. Yine aynı çalışmada, saat 05:00'te 80 adet/dk olan nabız sayısının saat 19:00' da maksimum düzey olan 100 adet/dk'ya ulaştığı ve bu saatten sonra nabız sayısının tekrar düşmeye başladığı belirtilmiştir.

Kayabaşı (2011) sıcaklık uygulamasının nabız sayısına etkisinin incelendiği bir çalışmada (McDowell ve Woodwart, 1982), yerli ve egzotik ırk koyunlarda elde edilen sonuçları aktarmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre dakikada nabız sayısı sırası ile yerli ve egzotik koyunlarda 90 dakika süren sıcaklık uygulamasından sonra 125 ve 133 adet; 150 dakika süren bir sıcaklık uygulaması sonucunda, 126 ve 137 adet; 210 dakika süren bir sıcaklık uygulaması sonucunda ise 143 ve 149 adet olarak bildirilmiştir. Aynı araştırmacılar rahatlık bölgesinde (13-18 23.3°C) bulunan koyunların nabız sayısını 73 adet/dk, sıcak iklim koşullarında (4023.3 °C) yaşayan koyunların nabız sayısını ise 97 adet/dk olarak ölçmüşlerdir.

Ceyhan vd. (2006) yaptıkları bir çalışmada nabız sayılarını en yüksek Mart ayında 83.495 adet/dk, en düşük Eylül ayında 69.38 adet/dk olarak bulmuştur. Aylar arasında gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Nabız sayıları ölçüm zamanına göre değerlendirildiğinde akşam 78.47ve sabah 75.46adet/dk olarak belirlenmiştir. Ölçüm zamanlarına göre nabız sayısı arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Yüksek çevre sıcaklıklarında nabız sayısı artmaktadır. Bu hissedilen ve hissedilmeyen yollarla hücrelerden yüzeye doğru kan akışını artırarak daha fazla ısının vücuttan uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Çok yüksek sıcaklıklarda

metabolizma hızının yavaşlaması nedeni ile nabız sayısının düştüğü belirlenmiştir. Ancak yapılan bazı çalışmalar yüksek çevre sıcaklığının nabız sayısını önemli ölçüde değiştirmedini ortaya koymuştur(Koylu, 2009).

Naqui vd. (2004) sıcaklık stresinin 14 Bharat Merinos koyunu üzerindeki fizyolojik etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada 7 koyun ağıl içinde diğer 7 koyun ise açık alanda sıcaklık stresine maruz bırakılmıştır. Çalışmada ağıl içinde tutulan koyunların sabah 08:00'de nabız sayısı ortalaması 73.7 adet/dk, öğle 14:00'de nabız sayısı ortalaması 93 adet/dk olarak tespit edilmiştir. Bu değerler sıcaklık stresine maruz bırakılan koyunlarda sabah 72.3 adet/dk, öğle ise 96.8 adet/dk olarak gözlemlenmiştir.

Yıl içinde mevsimsel etkilerin nabız üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Ocak, 2004) Mayıs, Temmuz ve Aralık aylarında nabız sayıları sıra ile Saf Saanen tekelerinde 93.66 adet/dk, 119 adet/dk, 82.06 adet/dk; Saf Kıl keçi tekelerinde 93.12 adet/dk, 113.03 adet/dk, 87.35 adet/dk; Damascus melezi tekelerde 100.43 adet/dk, 117.19 adet/dk, 88.41 adet/dk; Alman Alaca x Kıl Keçi melezi tekelerde 100.37 adet/dk, 114.27 adet/dk, 84.08 adet/dk olarak saptamıştır. Çalışmada bütün genotiplerde temmuz ayında daha yüksek değerlerin elde edildiği açıkça görülmektedir.

Koylu (2009) ileri kan dereceli Saanen keçilerinde yaptığı çalışmada nabız sayısını ortalama Kasım, Şubat, Mayıs, Ağustos aylarında sıra ile 79.32 adet/dk, 79.26 adet/dk, 79.05 adet/dk, 79.29 adet/dk olarak tespit etmiştir.

Demirören vd. (2002) yaptıkları bir çalışmada, rektal sıcaklık, solunum ve nabız sayılarını iki ardışık günde ölçmüşlerdir. İlk gün çevre sıcaklığı ve bağıl nem sırası ile 42.23.3°C ve %30; ikinci deneme gününde ise 40.23.3 °C ve %35 olarak ölçmüşlerdir. İlk gün nabız sayısı keçilerde 97 adet/dk; koyunlarda ise, 95.1 adet/dk olarak bulunmuştur. Nabız sayıları ikinci deneme gününde ise keçilerde 91.8 adet/dk, koyunlarda 94.0 adet/dk olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak çevresel sıcaklık düzeyi keçilerde nabız sayısının değişimi açısından önemli bulunmuştur.

Yukarıdaki bulgular genel olarak, çevre sıcaklığının artışı ile birlikte nabız sayısının arttığı görülmektedir. 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 (Blight, 1985).

2.2.1.2. Solunum

Hayvanların yüksek sıcaklığa gösterdiği ilk tepkilerden biri solunum sayısındaki değişimdir. Sıcaklık hayvanın konfor bölgesinden yüksek olduğunda solunum sayısında artış meydana gelmektedir.

Basit olarak ifade edilecek olursa, metabolizmanın işlemesi oksijen alıp karbondioksit ve su vermesi şeklinde olmaktadır. Oksijenin karbondioksite dönüşmesi akciğer alveollerinde meydana gelir. Gaz değişimi solunum hızına, solunum hızı ise yüksek oranda kandaki karbondioksit miktarına bağlıdır. Metabolizma, sıcaklık artışı ile ısı düzenleme mekanizmasının ihtiyacı olan enerjiyi sağlayabilmek için hızlanır. Eğer metabolik olaylar sonucu açığa çıkan karbondioksit miktarı artarsa solunum hızlanmaktadır. Böylece hayvan içinde bulunduğu çevre koşullarına daha yüksek düzeyde uyum göstermektedir (Koylu, 2009).

Aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçiler, solunum ve kan dolaşım sistemlerini kullanarak vücut sıcaklıklarını kontrol edebilirler. Terleme ile ısı aktarma olanakları sınırlı olan keçi ve koyunlarda, solunum vücut içinde oluşan ısıнын %60 kadarının akciğerler üzerinden buharlaştırılan nem ile dışarı atılmasını sağlamaktadır (Demirören vd., 2002).

Küçük ruminantlarda, solunum yolu ile ısı kaybı, diğer yollarla ısı kaybından daha yüksektir. Hayvanın bulunduğu çevre sıcaklığının artması ile solunum sayısında arttığı belirlenmiştir. Ancak bu artışın, belirli bir sıcaklığa kadar devam ettiği ve maksimum kritik sıcaklık sınırlarının üstünde de düşmeye başladığı değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Devendra, 1987).

Demirören vd. (2002) aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin uyum yetenekleri üzerine yaptıkları bir çalışmada Ensminger ve Parker (1986)' a atfenkoyunlarda rektal sıcaklık, dakikadaki solunum sayısı ve nabız sayılarını sıra ile 38.3°C–39.9°C, 12–20 adet ve 70–80 adetasında olduğunu

belirtmişlerdir. Araştırmalarında koyun ve keçiler için ölçülen solunum sayıları ve nabız sayılarının, yukarıda bildirilen normal değerlerin oldukça üzerinde olduğunu saptamışlardır. Bu değerlere bakarak, aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin, solunum ve kan dolaşım sistemlerini kullanarak vücut sıcaklıklarını kontrol edebildiklerini saptamışlardır. Çalışmalarında, solunum sayısını iki ardışık günde (çevre sıcaklığı ve bağıl nem ilk gün 42 °C ve %30; ikinci gün ise 40 °C ve %35) ölçmüşlerdir. Keçilerde ilk gün, solunum sayısı 71.5 adet/dk; koyunlarda ise, 63.8 adet/dk olarak bulunmuştur. Solunum sayısı ikinci deneme gününde ise keçilerde 62.8 adet/dk; koyunlarda 66.9 adet/dk olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak çevresel sıcaklığın düzeyi arttıkça keçilerde solunum sayısının değişimi önemli bulunmuştur.

Ceyhan vd. (2006) Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunların Bandırma çevre koşullarına fizyolojik tepkileri üzerine yürüttüğü bir çalışmada, adaptasyon parametrelerinden solunum sayısını sırasıyla 50.379, 54.281, 55.186 ve 56.673 adet/dk olarak saptanmış genotip, ay ve ölçüm zamanının etkisini önemli olarak bulmuştur. Çalışmada, solunum sayısı yılın en yüksek sıcaklığının ölçüldüğü Ağustos ayında en yüksek (81.58), sıcaklığın düşük (8 °C) ve nemin yüksek (%81.5) olduğu Aralık ayında en düşük (48.80) olarak ölçmüştür. Aylar arasında oluşan farklılık önemli bulunmuştur. Çalışmada koyunun yaşına göre 1.5, 2.5 ve 3.5 ve solunum sayıları ortalamalarını sırasıyla 54.12, 53.71 ve 54.55 olarak belirlemişler ve yaş grupları arasında solunum sayısı bakımından fark bulmamışlardır.

Ortam sıcaklığının artışı bütün genotiplerde her zaman aynı şekilde etki etmeyebilir. Srikandakumar vd. (2003) yaptıkları çalışmada sıcaklık stresine maruz bırakılan Merinos koyunlarının solunum sayısındaki artışın Omani koyunlarına göre daha fazla olduğunu saptamıştır. Soğuk çevrede solunum hızını Merinos koyunlarında 50 adet/dk, Omani koyunlarında ise 34 adet/dk saptamışlardır. Ortam sıcaklığının artmasıyla Merinos koyunlarının solunum sayısı 128 adet/dk, Omani koyunlarının ise 65 adet/dk yükselmiştir. Sıcaklık artışından Merinosların daha fazla etkilendiği görülmektedir.

Solunum hızı mevsimlere göre değişebildiği gibi gün içinde kısa zaman dilimlerinde de değişebilmektedir. Marai vd. (2007)'ne göre; yaz mevsimi süresince koyunlarda solunum hızı günün ılık zamanlarında (saat 08:00), günün sıcak zamanlarından belirgin olarak düşüktür. Mısır Rahmani, Ossimi ve Ossimi

xSuffolk melez koyunlarında aynı uyum gözlemlenmiştir ki solunum oranı belirgin bir şekilde saat 8:00'de saat 12:00 ve 16:00'dakilerden daha düşüktür. Yaz ve kış aylarında solunum hızı Rahmani, Ossimi ve Ossimi x Suffolk melez koyunlarında benzer bulunmuştur. Yüksek ortam sıcaklığı üzerine yüksek bağıl nem bir yük olarak bindiği zaman koyunun solunum sıklığında daha da belirgin bir artış olduğunu saptanmıştır.

Sılanikove (2000) Ekstansif koşullarda yetiştirilen çiftlik hayvanlarında oluşan sıcaklık stresinin belirlenmesinde en basit ve uygun yöntem solunum sayısının ölçülmesi olduğunu bildirmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda solunum sayısı küçükbaş hayvanlar için düşük (40-60 adet/dk), orta (60-80 adet/dk) ve yüksek (80-120 adet/dk) olarak gruplandırmıştır. Aşırı sıcak koşullarda ise solunum sayısının sığırlarda 150 adet/dk ve daha yüksek, koyunlarda ise 200 adet/dk. ve üzeri olabileceği saptanmıştır.

2.2.1.3. Vücut sıcaklığı

Ortam sıcaklığının yükselmesi, rektal sıcaklıkta artışlara neden olmakta, bu artış vücutta bazı fizyolojik değişimler ve verimin düşmesiyle sonuçlanmaktadır. İklim koşullarında meydana gelen değişikliklerin hayvan üzerindeki olumsuz etkileri, hayvanın çevreye uyumunu arttıran bazı fizyolojik özellikleri yardımı ile azaltılabilmektedir. Çevre koşullarındaki günlük değişimlerin (sıcaklık, nem, solar radyasyon, rüzgar hızı) hayvanlar üzerindeki olumsuz etkileri, hayvanın o anda ortaya koyduğu fizyolojik tepkileri ile en az düzeye indirgenmeye çalışıldığı günümüzden çok önceleri Eyal (1963) adlı araştırmacı tarafından ortaya konduğu Koşulu (2009) tarafından aktarılmaktadır.

Koyunlarda ortam sıcaklığı 32 °C'nin üzerine çıktığında rektal sıcaklık artmaya başlar, rektal sıcaklık 40 °C ve nem %65'in altında ise hayvanlarda ağız solunumu başlar. Ayrıca, koyunlar hem terleme hem de solunum gibi önemli ısı düzenleyenleyici mekanizmalar sayesinde 43°C gibi yüksek ortam sıcaklıklarına saatlerce dayanabilirler (Srikandakumar vd., 2003).

Sıcakkanlılardan olan koyunlar olumsuz iklim koşullarında dar bir aralık içinde vücut sıcaklığını korumaya çalışır. Rektal sıcaklık termo-nötr koşullarda 38.3 ile 39.9°C arasında değişir. Çevre sıcaklığının 18°C'den 35°C'ye kadar artması

koyunların rektal sıcaklığında önemli artışlara neden olur. 42°C ve üzerinde olan rektal sıcaklık tehlikeli olarak kabul edilir (Marai vd., 2007).

Williamson ve Payne (1978)'e göre rektal sıcaklık özellikle sıcak iklim koşullarında, küçük ruminantlarda vücut sıcaklığı dengesinin korunması ve sıcaklık stresinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Rahatlık bölgesinde (13–18°C) bulunan koyun ve keçilerin minimum ve maksimum vücut sıcaklıkları sırası ile 38.2–39.9 °C ve 38.7–40.7 °C olarak bildirilmiştir (Kayabaşı, 2011).

Demirören vd. (2002) araştırmalarında, oğlak ve kuzuların 40°C ve üzerindeki sıcaklıklarda rektal sıcaklıklarını erginlere göre önemli düzeylerde arttırdıkları saptanmıştır. Ek olarak kuzuların, solunum sayılarını da erginlere göre arttırdığı görülmüştür. Oluşan bu farklar, erginlerin sıcak baskısına alışkın olmaları ile açıklanmıştır.

Ceyhan vd. (2006) ortalama vücut sıcaklıklarını Kıvırcık, siyahbaşlı Alman, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunları için sırasıyla 39.05, 38.99, 38.93 ve 39.03 °C; koyunun yaşına göre 1.5,2.5 ve 3.5 yaşlı koyunlarda 39.03, 38.98 ve 38.99°C; ölçüm zamanına göre de akşam ve sabah 39.08 °C ve 38.92 °C olarak saptanmıştır. Genotip, koyunun yaşı, ayların ve ölçüm saatinin vücut sıcaklığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

Srikandakumar vd. (2003) yaptıkları çalışmadan soğuk ortamda bırakılan Merinos koyunlarının rektal sıcaklığını 39.5°C, Omani koyunlarının rektal sıcaklığı 39 °C bulmuşlardır. Sıcaklığın artması ile birlikte Merinos koyunlarının rektal sıcaklığının 39.8 °C'ye, Omani koyunlarının ise 39.7 °C'ye yükseldiğini saptamışlardır.

Ocak (2004) tarafından yapılan bir çalışmada rektal sıcaklık ortalaması Mayıs, Temmuz ve Aralık aylarında sırası ile Saf Saanen tekelerinde 38.83 °C, 39.31 °C ve 38.26 °C; SafKıl keçi tekelerinde 39.02 °C, 39.35 °C ve 38.62 °C; Damascus melezi tekelerde 38.98 °C, 39.35 °C ve 38.85 °C ve Alman Alaca xKıl melezi tekelerde 39.43 °C, 39.34 °C ve 38.17 °C olarak saptanmıştır.

Koylu (2009) ileri kan dereceli Saanen keçilerinde yaptığı çalışmada rektal sıcaklık ortalamasını sırası ile Kasım, Şubat, Mayıs, Ağustos aylarında 38.23 °C, 38.26 °C, 38.08 °C, 38.20 °C olarak belirlenmiştir.

2.2.2. Hormonlar

Hormonlar; vücuttaki iç dengenin dış koşullara göre uyum sağlamasında, büyüme, gelişme, üreme, enerji üretimi, kullanımı ve depo edilmesine etki ederler. Hormonlar vücuttakendi başlarına ya da sinir sistemiyle beraber yaşamsal olaylar üzerinde çok önemli görevlere sahiptir.

Stres, hayvanlarda hormon salgılarını olumsuz şekilde etkileyerek vücudun normal işlevlerini engelleyebilir. Bu amaçla, davranışsal, fizyolojik ve hormonal yanıtlar dikkate alınmaktadır. Uyarılar, vücudun normal işlevini sürdürmede engelleyici olduğunda homeostatik işleyişler, normal işlemleri sürdürmede yetersiz kalmaktadır.

Adrenokortikotropin hormon (ACTH), glikokortikoidler, katekolaminler, prolaktin, tiroid gibi hormonlar, stres durumunda belirli düzeylerde salgılanır. Adrenal bezler, hem hipotalamus-hipofiz-adrenalkorteks eksenini hem de sempatik-adrenalmedulla sistemine katıldıkları için strese karşı hormonal yanıtlarda önemli rol oynar (Eliçin, 2008).

2.2.2.1. Tiroid hormonları

Tiroid bezi insanlarda boyunda, gırtlığın hemen altında, soluk borusunun ön yüzünde, hayvanlarda ise soluk borusunun bir-iki halkası üzerinde bulunur. Sağ ve sol olmak üzere iki lobdan oluşur. Tiroid bezi, hormon üreten endokrin bezlerin en büyüğüdür. Tiroid bezinin büyüklüğü üzerine yaş, cinsiyet, iklim ve mevsim faktörleri etkili olmaktadır. Ergenlik döneminde dişilerde bazen tiroid hormonu normalden daha fazla büyüyebilir. Lobların içerisinde çok sayıda küre benzeri tiroid follikülleri vardır. Bu hücreler, follikül boşluğuna koloit adı verilen koyu kıvamlı, yapışkan bir sıvı bırakırlar ve follikülün içi bu koloitle doludur. Koloitin başlıca ana maddesi, içinde tiroit hormonları (triiodotironin=T3 ve tiroksin=T4) içeren ve glikoprotein yapısında olan triglobülin'dir. Triglobülin, tiroid follikül hücrelerinde oluşup, follikül boşluğuna salınan, yapısında 5800 aminoasit ve yaklaşık olarak % 8-10 kadar karbonhidrat bulunan ve tiroid hormonları oluşumunda gerekli olan bir glikoproteindir. Tiroid hormonları da triglobülin içinde yer alırlar. Tirozin, tiroid hormonları oluşumunda iyotla birleşen başlıca maddedir. Kan dolaşımına dageçebilen tiroglobülinin yarı ömrü 24 saat kadar olup, yıkım yeri karaciğerdir. Tiroid bezinde hormon oluşabilmesi için iyot

gereklidir. Fakat gerekli olan bu iyot organizmada oluşmaz ve dışarıdan alınması zorunludur. Başta yemek tuzu, su ve bitkiler olmak üzere iyot doğadan temin edilir. Kandan emilen iyodürün 1/3'ü tiroid follikül hücrelerine taşınır (Yılmaz, 1999).

Tiroithormonlarının (TH) hayvan metabolizması üzerine önemli katkıları vardır. TH'nın en önemli etkisi dokuların metabolizma hızını artırmasıdır. Bunun yanında hücre gelişimi, büyüme ve vücudun normal çalışmasını sağlayan olayların düzenlenmesinde rol oynamaktadır. TH'nın kandaki düzeyi hayvanların metabolik ve beslenme durumlarının belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Tiroit bezi aktivitesindeki değişim dolaylı olarak kandaki TH'nın düzeyini de değiştirir.

Çevre koşulları tiroid hormonlarının salınımının düzenlenmesinde etkilidirler. Havanın soğuk olması durumunda tiroid hormonlarının salınımında artma görülür. Bunu sonucunda iskelet ve kalp kaslarının, karaciğer ve böbreklerin metabolizması hızlanır, ısı üretimi yükselir. Böylece metabolizma yolu ile sıcaklık gereksinimi karşılanmış olunur. Buna karşın havanın çok sıcak ve nemli olması tiroid hormonları salınımında azalmalar görülür. Isı üretimi azalır ve metabolizma hızı düşer. Bunlar yetersiz kalırsa ter bezleri uyarılarak deriden ter salınır. Terin buharlaşması da ısı yitirilmesini artırır. Bütün bu düzenlemeler vücut sıcaklığının sabit tutulması içindir. Bu nedenle dış ortamdaki ısı değişimleri ile birlikte T4 düzeyi düzenlenerek vücut sıcaklığı sabit tutulur. Çevre sıcaklığı yükseldikçe kanda T4 düzeyi düşer, azaldıkça T4 düzeyi yükselir (Yılmaz, 1999). Mevsimsel değişimler tiroit bezi aktivitesinde ve kan TH düzeyinde üzerinde etkili olmaktadır.

Koyunlarda ve keçilerde kan tiroid hormonlarının düzeyi ile çevre sıcaklığı arasında ters bir ilişki vardır.

Triiyodotironin (T3) ve tiroksin (T4) çiftlik hayvanlarında güçlü metabolik ajanlar olarak kabul edilmektedir. Toplam ısı üretiminin düzenlenmesinde tiroid hormonları önemli bir rol oynamaktadır. Alınan gıdaların ve ortam sıcaklığının tiroid aktivitesi üzerine etkileri bulunmuştur (Marai vd., 2008).

Tiroid hormonları evcil hayvanların üreme performansını sürdürebilmesi için çok önemlidir. Dolaşımdaki TH hayvanların metabolik ve beslenme durumunun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Kandaki TH konsantrasyonlarının değişikliği

tiroid bezi aktivitesinde değişikliklerin dolaylı bir ölçüsüdür. Bu hormonların değişimi otlayan çiftlik hayvanları için önemlidir.Çünkü fizyolojik fonksiyonlar mevsimseldir(Todini, 2007).

Ruminantlarda sıcaklık stresi altında kandaki T3 ve T4 düzeyleri; metabolik hız, yem alımı, büyüme ve süt üretiminde olduğu gibi azalma göstermektedir (Eliçin, 2008).

Al-Haidary(2004)'in belirttiğine göre sıcaklık stresine maruz kalındığında yüksek vücut sıcaklığı ve tiroid hormonu düzeyinin azalması ile sonuçlanan tiroid bezi aktivitesinde belirgin değişim olmaktadır.

Polat ve Dellal (2007) yaptıkları bir çalışmada Ankara keçisi oğlaklarında Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kan serumu T3 seviyesi ortalamalarını erkek ve dişi oğlaklar için sırasıyla; 129.86, 136.64, 107.14, 98.18ng/dl ve 134.60, 140.80, 113, 103.33ng/dl. T4'ün kan serumu düzeyleri ise erkek ve dişi oğlaklar için sırasıyla; 7.09, 8.19, 6.94, 6.54µg/dl ve 7.27, 8.58, 6.58, 6.41µg/dl olarak saptamışlardır. Bu çalışmada T3 ve T4' ün genel ortalamalarını yine aynı aylar için sırasıyla 131.92, 138.32, 109.59, 100.27 ng/dl ve 7.16, 8.35, 6.79±0.209 ve 6.49 µg/dl olarak saptamışlardır. T3 hormonunun genel ortalaması bakımından Mayıs ile Haziran ve Temmuz ile Ağustos ayları arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın, Mayıs ve Haziran aylarının Temmuz ve Ağustos aylarından olan farklılıkları önemli bulmuşlardır. T4 hormonun genel ortalaması bakımından ise Mayıs ayının Haziran ve Ağustos aylarından, Haziran ayında diğer ayların tamamından önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Taşkın vd. (2007) Saanen keçilerinin sıcaklık stresine karşı duyarlılıklarını saptamak amacı ile yaptıkları çalışmada, farklı yaşta 20 baş sağmal Saanen keçisi kullanmışlardır. Sıcaklık stresini belirlemek amacıyla T3, T4 ve kortizol hormonlarının kandaki seviyelerini ölçmüşler ve araştırma sonucunda kortizol, T3 ve T4 hormon düzeyleri sırası ile 18.21 nmol/l,49.6 nmol/l ve 1.55 nmol/lolarak bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda araştırmacılar, keçi ırklarına bağlı olarak, yaz aylarında hayvan vücudunda oluşan sıcak baskısı yüzünden tiroid hormon seviyesinin genellikle azaldığını bildirmişlerdir.

Eliçin (2008) yaptığı bir çalışmada Akkeçilerde T4 ve T3 hormonu düzeylerinin her birisinin ortalama değerleri arasındaki farklılığın gerek 2, 3 ve 4 yaş grubu

içinde aylar arasında, gerekse aylar içinde yaş grupları arasında istatistik olarak önemsiz olduğunu belirlemiştir. Buna karşın, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım ayında T4 ve T3 hormonunun genel ortalama değerleri arasındaki farklılıkların istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır. Söz konusu aylardaki T4 ve T3 değerleri sırasıyla; 4.66, 3.11, 5.22, 5.14, 3.36, 2.72, 3.36, 3.49, 3.53, 4.03, 4.21, 4.04 µg/dl ve 100.6, 56.00, 103.27, 95.87, 91.67, 64.00, 89.67, 88.80, 78.07, 96.07, 99.27, 96.40 ng/dl' olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğü gibi tiroit hormonlarının salınımının çevre sıcaklığının artması ile genel olarak azaldığı somut biçimde ortaya konulmuştur. Bu nedenle de artan çevre sıcaklığının hayvanlar üzerinde yarattığı baskının tanımlanmasında tiroit hormonları (T4 ve T3) kullanılmaktadır.

2.2.2.2. Glikokortikosteroidler

Glukokortikoidler karaciğerde karbonhidrat olmayan maddelerden ve özellikle proteinlerden glikojen oluşumunu (glikoneogenez) arttırmırlar. Protein biosentezini ve yağların yanmasını hızlandırırılar. Glukokortikoidlerin salınımı ACTH (Adrenokortikotropik hormon) kontrolü altındadır.

Bir canlı, stres etmeni ile karşılaştığı zaman bir seri eşgüdümlü yanıtlar verir. Adrenal korteksten yüksek seviyede glukokortikoid salgılanmasına yol açan hipotalamus-hipofiz-adrenal ekseninin aktivitesi bir negatif geri bildirim döngü ile düzenlenir. Bunu sağlayan, bu eksenin merkezi güdümünü denetleyen glukokortikoidler hipotalamustaki paraventriküler nukleustan kortikotropin salgılatıcı faktör ekspresyonundaki artışı baskılayamazlar ve kortizol buna bağlı olarak yükselir. Stresle değişen hipotalamus-hipofiz-adrenal eksen aktivitesinde, gonad hormonları glukokortikoidlere karşı duyarlılığı artırarak kortizol yükselmesini önlemektedirler (Hatungil, 2008).

Stres faktörlerinin etkisinin oluşmasında adrenal korteksin önemli rol oynadığı bildirmektedir. Adenohipofizden salınan ACTH, kortizol ve glikokortikoidlerin adrenal korteksten salınımı sağlar. Glikokortikoidler ise LH salınımını baskılar. Eğer hayvan bu yüzden östrusun kritik döneminde (proöstrus sonu ve östrusta) strese girerse glikokortikoidler LH salınımını baskılayarak, ovulasyonunu engelleyebilir. Ayrıca sıcaklık stresinin reproduktif parametrelere etkisini;

follikülteka ve granuloza hücrelerinden salınan steroid hormon salgısında azalma ve kan östrojen seviyesinde düşme, serum progesteron seviyesinin stresin akut veya kronik olmasına bağlı olarak değişimi ile oluşturduğu ifade edilmektedir. Bu endokrin değişimler folliküler aktiviteyi ve ovulasyon mekanizmasını değiştirerek oosit ve embriyo kalitesini düşürüp, uterus ortamını etkileyerek fertilizasyon oranını düşürebilir (Kutlu ve Varışlı, 2012; Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).

Taşkın vd. (2007) yaz aylarında hayvan vücudunda oluşan sıcak baskısı yüzünden kortizol hormonu düzeyinin hayvanların adaptasyonlarına göre arttığı veya azaldığı sonucuna varmışlardır.

Bir hayvanda sıcak stresini tolere etmek için vücut kortizol salımını uyarır. Sıcaklık stresine maruz kalındığında kortizol seviyesindeki artış sıcaklık stresinin göstergesi olabilir. Kronik sıcaklık stresi altında kortizol seviyesindeki düşüş sıcaklığa uyumun göstergesi olabilir (Silanikove, 2000).

2.3. Koyunlarda Stres

2.3.1. Stresin Fizyolojik Mekanizması

Stresin belirlenmesi oldukça zordur. Çünkü pek çok faktörden etkilenmektedir. Stresi belirlemede kullanılan parametreler hayvanın verimi, sağlığı ve davranışlarıdır. Stresi ölçmede en büyük zorluk ise hayvanlar arasındaki varyasyondur. Çünkü her hayvanın strese gösterdiği tepki yaş, sosyal ilişkiler, insan- hayvan ilişkileri, genetik faktörlere göre değişiklik göstermektedir.

Hayvanlar iç ve dış ortamdaki değişikliklere karşı birçok savunma mekanizması geliştirmişlerdir. Anormal koşullar hayvanlarda stres oluşturur ve göstermiş oldukları çeşitli tepkilerle ortama uyum sağlamaya çalışır. Farklı stres faktörleri hayvanlarda metabolizmayı değiştirerek verimin düşmesine neden olmaktadır. Stresle beraber nabız sayısı artar ve glikoz seviyesi adrenal medulladan epinefrin salgılanmasını sağlar. Bu da hipotalamustaki nöronları aktif hale getirerek kan basıncı ve yoğunluğunu artırarak kanın hızla kalp ve çizgili kaslara hareket etmesine ve sonunda da hayvanın tehlide karşı kaçma ya da mücadele etme yanıtını vermesini sağlamaktadır. Stres durumlarında basit olarak serum kortizol düzeyinin, kan basıncının veya nabzın ölçülmesi hayvanın yaşadığı stresin derecesini göstermemekle birlikte, belli türler için bu parametrelerde normalin

dışında bir değer gözlemlendiğinde, bu hayvanın stres yaratıcı bir etkene maruz kaldığını ve yorgunluğunu gösterebilir (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).

Strese verilen yanıt, merkezi sinir sistemi tarafından, uyarıların canlının vücut dengesine potansiyel bir tehdit olarak algılanmasıyla başlar. Stres esnasında oluşan fizyolojik değişiklikler ve buna karşı verilen biyolojik savunma ve yanıtlar alarm, uyum ve tükenme devresi olarak üç aşamada incelenebilir (Siegel, 1985).

Alarm safhasında merkezi sinir sistemi ile adrenal medulla önemli rol oynar. Stres etmeni organizmada ilk olarak sinirsel-hormonları uyarır. Bu sinirsel uyarı hipotalamusa ulaşmakta ve sinirsel hormonal faktöre çevrilmektedir. Hipotalamustan salgılanan kortikotropin salgılatıcı faktör (CRF), ön hipofizi uyararak, buradan ACTH hormonu salgılanmasına neden olmaktadır. ACTH, kan dolaşımı ile adrenal bezlere ulaşır ve glikokortikoidlerin salgılanmasını artırır. Bu basamakların yeterli düzeye gelmesi belirli bir süre gerektirdiğinden çevredeki stres etmenleri ile karşılaşıldığında vücuttaki ilk cevap, uyumdan çok savaşmak şeklinde olmaktadır. Stresin alarm devresinde kan yoğunluğu ile birlikte nabız, kan basıncı ve solunum hızı artar, kan şekerinde ise ani bir yükselme görülür (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).

Stresin devam etmesi durumunda homeostazisi sağlamak ve artan metabolik ihtiyaçları karşılamak için “uyum” safhası başlar. Bu safhada adrenal korteksten kortikoidlerin salınımı aktif hale gelir. Bu durum adrenal kabuktan kortikosteroidlerin salgılanmasıyla karakterizedir. Kortikosteroidler katekolaminlerin metabolik etkilerini artırır ve etki süresini uzatır (Yarsan ve Güleç, 2003).

Stres etmeninin etkisi devam eder ve bu noktada savunma mekanizmaları da yetersiz kalırsa organizmada son safha olan “tükenme” safhası başlar. Bu durumda görülen adrenal yetersizlik, patolojik değişikliklere neden olur ve sonuçta ölüm gerçekleşir.

Stres hayvanın vücudunda önce hızlı, daha sonra kalıcı bazı değişiklikler oluşturur. Bu noktada verim düşüklüğü ve hastalıklara karşı direncin azalması kaçınılmazdır. Hasta hayvanda büyüme ve üreme durma noktasına gelir ve sağlığını korumak için mücadele eder.

2.3.2. Stres ve Refah İlişkileri

Hayvanların refah kavramının tanımı farklı kişi ve çalışmalara göre çeşitlilik göstermektedir. Hangi tanımın refah kavramını değerlendirmede en doğrusu olduğu hakkında fikir birliği yoktur. Bunun yanısıra hayvanlarda refahın sağlanmasında genel olarak herkes aynı görüşlerde buluşmaktadır. Gelişmiş birçok ülkede hayvan refahı ile ilgili yaptırımların olduğu görülmektedir. Bu yaptırımların amacı hayvanlardan sadece yüksek verim elde etmeye yönelik olmayıp aynı zamanda hayvanların doğasına özgü davranışlarını sergileyebilecek ortamlar yaratmaktır.

Refah bir hayvana özgü karakter olup çok iyi ve kötü olarak olarak değişir. Hormon seviyesi, vücut sıcaklığı ve normal davranış gibi farklı ölçümlerle tanımlanabilir. Hayvan kötü çevresel koşullar ile başa çıkmak zorunda kaldığında kötü refah gelişecektir. Refah ölçümleri ve üretkenlik arasında; hastalıklar, süt üretimi, büyüme ve üreme performansları arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Ancak, kötü refahın bazı fizyolojik ve davranışsal ölçümler sonucunda kısa vadedeki etkisi bozulmuş üreme olarak yansır. Tüm bunlara bakılarak stres-uyum-refah ilişkilerine bir çerçeve içinden bakılabilir (Silanikove,2000).

Hayvan refahını etkileyen çevresel stres faktörleri arasında, sıcaklık en belirgin olan faktördür. Yüksek çevre sıcaklığı hayvanın sıcak stresine girmesine bağlı olarak döllenme yeteneğini önemli ölçüde azaltır. Yüksek sıcaklık-nem indeksi ile gebelik oranının azalması arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur (Koyuncu ve Altınçekiç, 2007).

Koyuncu ve Altınçekiç (2007)'e göre hayvanlarda refah, hayvanın yaşamsal fonksiyonlarını oluşturan sağlık, hastalık, davranış, yetiştirme ve sürü yönetimi gibi objektif ve subjektif ölçütlerin bir bileşkesidir. Konfor ise hayvanın davranış ve fizyolojisi kadar, onun duygularını ve sağlığını da kapsamakta olup, iyiden kötüye doğru bir değişim gösterir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırma 14 baş dişi ve 8 baş erkek olmak üzere toplam 22 baş Karya toklu üzerinde yapılmıştır.



Şekil 3.1. İkiz kuzuları ile Karya koyunu



Şekil 3.2. Karya koç sürüsü

Karya koyunu, Aydın yöresinde yetiştiriciler tarafından yöresel Çine Çaparı ırkının, Sakız ve Kıvırcık koçlarıyla sistemsiz geriye melezlenmesi sonucu oluşmuştur. Bu koyun tipinin geliştirilmesine yönelik sistemli melezleme ve seleksiyon çalışmaları sürdürülmektedir. Vücut rengi beyaz olmakla birlikte göz etrafı, kulak uçları ve ayaklar genellikle siyah renktedir. Döl ve süt verimleri Kıvırcık ve Çine Çaparlarından yüksektir.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Alet ve Malzemeler

Dijital termometre: Koyunların rektal sıcaklıklarını ölçmede kullanılmıştır.

Steteskop: Koyunların nabız ve solunum sayılarını belirleyebilmek için kullanılmıştır.

Dijital hassas kantar: Hayvanların canlı ağırlıklarını ölçmede kullanılmıştır.

Kan alma iğnesi: Hayvanlardan kan alımında kullanılmıştır.

Kan alma tüpü: Hayvanlardan alınan kanın depolanmasında kullanılmıştır.

Santrifüj cihazı: Tüplere alınan kanların serumlarına ayrılması için kullanılmıştır.

Eppendorf tüpleri: Ayrılan serumların depolanmasında kullanılmıştır.

Mikropipet: Serumların eppendorf tüplerine almak için kullanılmıştır.

Sıcaklık-Nem Ölçer: Ortam sıcaklığını sürekli kayıt altına almak için Hobo U12 cihazı kullanılmıştır.

Derin dondurucu: Serumların analiz gününe kadar -20 °C'de korunması için kullanılmıştır.

ELISA cihazı ve kitler: Serumda T3 ve T4 hormonlarının analizi için Sheep triiodothyronine (T3) ve Sheep thyroxine (T4) ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) ticari test kitleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Sürü Bakım ve Yönetimi

Bu çalışma yarı açık ağıl sistemine sahip Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Koyunculuk Ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma boyunca deneme sürüsü etrafı yarı açıkta bulundurulmuştur. Koyunlar tüm yıl boyunca koşulların elverdiği ölçüde otlatılmaya çalışılmıştır. Otlak olarak genelde Ziraat Fakültesi bitkisel üretim yapılmış alanlar kullanılmaktadır. Koyunlara ağılda kaldıkları günlerde günlük olarak 350- 400 g kesif yem verilmiştir. Kaba yem olarak ise hayvan başına günlük yaklaşık 1kg olacak şekilde silaj ve ayrıca arpa otu verilmiştir. Karma yem %13HP, 2400-2500 Kcal /kg ME içeren sanayi yemidir. İşletmedeki koyunlar doğum ve sonrası 2-3 ay kadar sürekli ağılda tutulmaktadır. Mart – Haziran ayları arasında koyunlara ek yem verilmemiştir. Mayıs ayına kadar koyunlar sabah 08.00 -11.30 öğleden sonra 13.00-17.00arası meraya çıkarılmıştır. Haziran ayından itibaren sabah 03.30-07.00 akşam 19.00–23.00 saatleri arasında meraya çıkarılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı günler hayvanlar meraya çıkartılmamıştır.

Araştırma Ünitesinde erkek toklu ve koçlar deneme süresi boyunca meraya çıkarılmamıştır. Deneme boyunca silaj, arpa-fiğ kuru otu ve toklu yemi ile beslenmişlerdir. Bunlar hayvan başına 2.5 kg silaj, 1 kg arpa otu ve 1-2 kg toklu yemi ile beslenmişlerdir. Toklu yemi %12 HP, 2750 Kcal /kg ME içeren sanayi yemidir.

Mayıs ayında tüm hayvanlar kırım yapılmıştır. Temmuz ayında koç katımı yapılmıştır. Temmuz ayında koyunlara flushing yapılmıştır. Bu ayda meraya ek olarak hayvan başına 350 g arpa, saman ve silaj takviyesi yapılmıştır.

3.2.2. İklimsel Verilerin Elde Edilmesi

Ağıl içine yerleştirilen Hobo U12 model bir alet ile ortam sıcaklığı ve oransal neme ilişkin veriler yıl boyu ikişer saatlik aralıklarla kaydedilmiştir. Bir yıl sonra kaydedilen verilerden aylar, denetim günü ve denetimin yapıldığı saat dilimlerindeki sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır. Aylar ve denetim günlerinde sıcaklık ve neme ilişkin ortalama değerlere ek olarak maksimum ve minimum sıcaklıklar da verilmiştir. Denetim saatlerinde ise yalnızca ortalamalar

hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak bahsedilen zamanlarda ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerinden yararlanarak aşağıdaki eşitliğe göre Sıcaklık Nem İndeksleri (THI) de hesaplanmıştır (Marai vd., 2007).

$$THI = db \text{ } ^\circ\text{C} - \{(0.31 - 0.31RH)(db \text{ } ^\circ\text{C} - 14.4)\}$$

Formülde;

db = kuru termometre sıcaklığı(°C)

RH= bağıl nem (%)’i ifade etmektedir.

3.2.3. Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Çalışma Eylül ayında başlamış bir yıl boyunca devam etmiştir. Denemenin ilk verileri hemen hemen optimum çevre koşullarına yakın koşulların olduğu ayda başlamış olup yine aynı ayda sona ermiştir. Kış ayları, hayvanların soğuk çevre koşullarında bulunduğu dönemi, bahar ayları rahatlık zonunda olduğu döneme ve yaz ayları ise sıcaklık zorlanımının maksimum düzeyde olduğu döneme rastlamaktadır.

Verilerin toplanması her ayın 10 ile 15. günleri arasında bir gün olacak şekilde planlanmıştır. Bu plan çerçevesinde rektal sıcaklık, nabız ve solunum sayılarına ilişkin ölçümler sabah 09.00-11:00 öğleden sonra ise 14:00-16:00 saatleri arasında yapılmıştır. Nabız ve solunum sayısı stetoskop yardımı ile sol ön bacağın vücutla birleşme noktasından bir dakika süreyle alınmıştır. Rektal sıcaklık ise rektumdan 4cm içeriye sokulan dijital termometre kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca verilerin alındığı aylarda, sabah hayvanların canlı ağırlıkları da tartılmıştır. Canlı ağırlıklar dijital kantar ile hayvanların bireysel olarak tartılmasıyla belirlenmiştir. Ölçümlerin yapıldığı gün tüm hayvanlar işletme içinde tutulmuşlardır.



Şekil 3.3. Vücut sıcaklığının termometre ile ölçümü



Şekil 3.4. Koyunda nabız ve solunum sayısının ölçümü

3.2.4. Kan Alma, Serum Ayrımı ve Hormon Analizleri

Sıcaklık stresinin etkilerini belirlemek amacıyla T3 ve T4 hormonlarının seviyeleri kan serum örneklerinden ölçülmüştür. Kan örnekleri öğlen 14:00-16:00 saatleri arasında nabız, solunum ve vücut sıcaklığı ölçümlerinden sonra koyunların boyun toplar damarlarından 10'ar ml olacak şekilde hızla alınmıştır. Alınan kan örnekleri 3500devir/dk'da, 15 dakikasüre ile santrifüj edilerek serumlarına ayrılmıştır. Ayrılan serumlar hızla mikropipet yardımıyla eppendorf tüplerine 1 ml olacak şekilde aktarılmış ve hemen -20°C derin dondurucuya alınarak analiz edilinceye kadar saklanmıştır.



Şekil 3.5. Karya koçundan kan örneği alınması

Kan serumlarının analizi Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarında ticari test kitlerin kullanım rehberlerine uyularak yapılmıştır. Serum T3 ve T4 düzeyleri ELISA cihazında Immunoassay tekniği kullanılarak ölçülmüştür. Mevsim (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) özelliklerinin en belirgin yaşandığı aylar da (nisan, temmuz, ekim ve ocak) alınan kan örnekleri analiz edilmiştir. Analiz sırasında izlenen test prosedürü aşağıdaki gibidir.

Plate üzerindeki her kuyucuğaserum örneklerinden ve standarttan 50 µl konulmuştur. Standart 2 defa test edileceği için 2 ayrı kuyucuğa konulmuştur. Blank (boş kuyucuk) hariç diğer kuyucukların hepsine 50 µl konjugat ilave edilmiştir. Karışım 37°C de 1 saat inkube edilmiş, 200 µl yıkama solusyonu bütün kuyucuklara doldurulmuş ve 10 saniye beklenmiştir. 3 kez yıkama işlemi tekrarlanmıştır. Boş kuyucuk hariç diğer bütün kuyucuklara 50 µl HRP-avidin ilave edilerek 37 °C'de 30 dakika inkubasyona bırakılmıştır. Dökme ve yıkama işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Her kutucuğa 50 µl substrat A ve 50 µl substrat B ilave edilip karıştırılmış ve 37 °C'de 15 dakika inkubasyona bırakılmıştır. Bütün kuyucuklara 50 µl durdurma solüsyonu eklenmiştir.

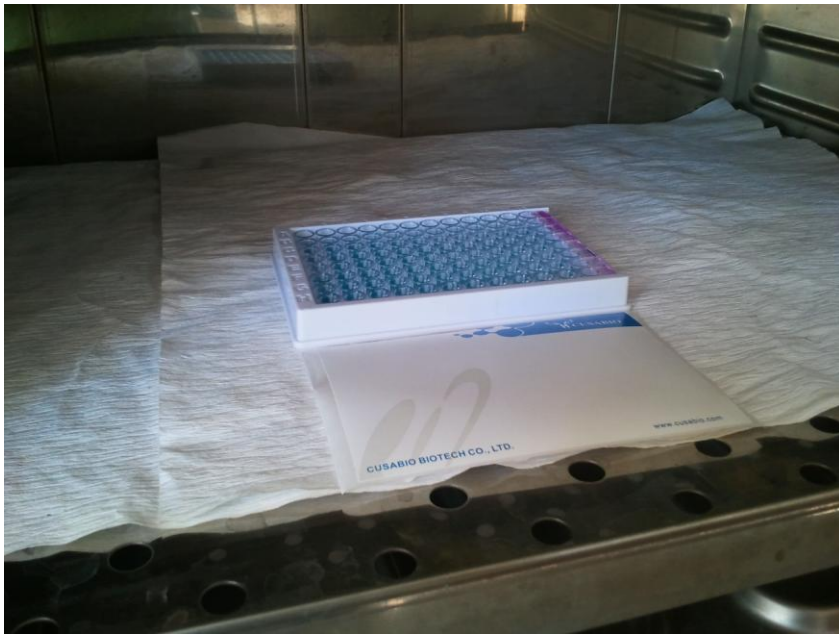
Mikroplate okuyucu (ELISA Cihazı) 450 nm'ye kurulmuş ve 10 dakika içinde bütün kutucukların optik dansiteleri okunmuştur. Elde edilen sonuçlar standart eğriden faydalanılarak ng/ml cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Hormon analizinde kullanılan kit ve solüsyonlar



Şekil 3.7. Hormon analizinin yapıldığı ELISA cihazı



Şekil 3.8. İnkübasyon için etüve konulan plate içindeki örnekler

3.2.5. İstatistik Analizler

Yukarıda belirtilen özelliklerin istatistik analizleri SAS (1999) paket programında yer alan Proc. Mixed Prosedürü ile Tekrarlanan Veri Modeline göre analiz edilmiştir.

Nabız, solunum ve vücut sıcaklıklarının değerlendirilmesinde;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (bc)_{jk} + (abc)_{ijk} + b_1 (X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$$

Tokluların canlı ağırlıkları aylara göre birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Bunun için;

$$Y_{kl} = \mu + c_k + e_{kl}$$

T3 ve T4 hormonlarının değerlendirilmesinde;

$$Y_{kml} = \mu + c_k + d_m + b_1 (X_{kml} - X) + e_{kml} \quad \text{matematik modelleri esas alınmıştır.}$$

Modellerde;

$Y_{ijkl}, Y_{kl}, Y_{kml}$: Herhangi bir toklunun incelenen özelliğini,

μ : Beklenen ortalamayı,

a_i : Ayın etkisini ($i= 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11$, ve 12 ; ekim, kasım, aralık, ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları),

b_j : Vakit etkisini ($j= 1,2$; sabah ve öğleden sonra),

c_k : Cinsiyetin etkisini ($k= 1,2$; dişi ve erkek),

d_m : Mevsimin etkisini ($m= 1,2, 3, 4$; Sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz),

$(ab)_{ij}$: Ay ve vakit arasındaki interaksiyon etkisini,

$(ac)_{ik}$: Ay ve cinsiyet arasındaki interaksiyon etkisini,

$(bc)_{jk}$: Cinsiyet ve vakit arasındaki interaksiyon etkisini,

$(abc)_{ijk}$: Ay, vakit ve cinsiyet arasındaki interaksiyon etkisini,

b_1 : Herhangi bir özelliğin canlı ağırlığa (kg) göre regresyon katsayısını,

X_{ijkl}, X_{kml} : Herhangi bir kuzunun denetim günü canlı ağırlığını,

X : Kuzuların denetim günü canlı ağırlık ortalamalarını,

$e_{ijkl}, e_{kl}, e_{kml}$: Bağımsız ve şansa bağlı hatayı göstermektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İklimsel Veriler

Coğrafi konumu nedeniyle ilk çağlardan beri önemli bir yerleşim merkezi olan Aydın'ın kuzeyinde İzmir ve Manisa, doğusunda Denizli, Güneyinde Muğla yer alır. Batı sınırları ise Ege Denizi kıyıları çizer. İlin denizden yüksekliği 40 metredir.

Aydın, Akdeniz ikliminin etkisindedir. Bu iklim şartları ve topografik yapı Aydın ve çevresinde iki ayrı bitki topluluğunun (maki ve orman) gelişmesine neden olmuştur. Bunun yanında zeytin, incir, turunçgiller, kestane vb. kırsal kesimde ise çam ve benzeri türler mevcuttur. En yağışlı mevsim kıştır. Yaz mevsiminde yok denecek kadar az yağış almaktadır. Kar yağışı ender görünür. Aydın, özellikle batıdan gelen hava akımlarına açıktır. Rüzgar yönü daha çok doğu-güneydoğu yönündedir. Bunu güneybatı (lodos) ve batı rüzgarları izler.

İl'de yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Ortalama sıcaklık 17.7°C, ortalama yağışlı gün sayısı 78.10(gün/yıl), ortalama güneşlenme süresi 83.30 (saat/yıl), ortalama yağış miktarı 630.20 mm/yıl' dır (Anonim, 2013).

Araştırmanın yapıldığı ağılda aylık bazda sıcaklık ve oransal nem değerleri ile sıcaklık nem indeksine ilişkin veriler Çizelge 4.1'de özetlenmiştir.

Çizelge4.1'degörüldüğü gibi özellikle yaz aylarında ağıl içi aylık ortalama sıcaklığın Aydın ili için verilen uzun yıllar (1960-2012) ortalamalarından 3-4 °Cdaha yüksek olduğu görülmektedir. Sıcaklık ve nem birlikte değerlendirildiğinde aylık bazda ekim ayından mayıs ayına kadar THI değerinin sıcaklık stresi yaratacak boyutta olmadığı görülecektir. Ancak THI'inHaziran, Temmuz ve Ağustos aylarında aşırı şiddetli sıcaklık stresi yaratacak düzeyde olduğu görülmektedir. Eylül ayında değer biraz daolsa düşmüş ve sıcaklık stresi şiddetli duruma gelmiştir.

Çizelge 4.1.Denetimin yapıldığı aylara ait meteorolojik veriler

Aylar	Ort. Sıc. (°C)	En Düşük Sıc. (°C)	En Yüksek Sıc. (°C)	Nem (%)	THİ
Ekim	17.79	6.76	27.38	56.94	17.34
Kasım	10.88	0.96	22.30	57.72	11.34
Aralık	10.31	0.50	22.44	71.92	10.67
Ocak	7.45	-2.02	15.46	73.29	8.03
Şubat	8.74	-0.40	19.51	69.74	9.27
Mart	12.98	1.91	25.09	61.26	13.15
Nisan	18.78	8.74	31.15	61.70	18.27
Mayıs	22.51	13.76	33.86	59.14	21.48
Haziran	29.81	16.06	41.27	46.62	27.27
Temmuz	32.38	21.82	42.86	43.78	29.25
Ağustos	30.69	18.82	40.92	38.89	27.60
Eylül	26.39	16.94	37.37	51.31	24.58

Ayda bir gün yapılan denetimler mümkün olduğunca ayın ortalarına denk gelen günlerde yapılmaya çalışılmıştır. Denetim günlerinde minimum, maksimum, ortalama ortam sıcaklığı ve bağıl nem ile THI değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde denetim günlerinde özellikle ortalama sıcaklık ve THI değerlerinin aylık ortalama değerler (Çizelge 4.1) ile benzediği görülmektedir. Buradan denetim günlerinin genel olarak ele alınan iklimsel veriler bakımından buldukları ayları temsil ettikleri söylenebilir. Burada da aynen aylık bazda olduğu gibi THI değerlerinin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında aşırı sıcaklık stresine, Eylül ayında ise şiddetli sıcaklık stresineneden olabilecek düzeydedir

Çizelge 4.2. Denetim günlerine ait meteorolojik veriler

Aylar	Ort. Sıc. (°C)	En Düşük Sıc. (°C)	En Yüksek Sıc. (°C)	Nem (%)	THI
Ekim	12.63	7.22	18.41	55.76	12.87
Kasım	11.64	8.49	15.03	47.64	12.09
Aralık	11.95	9.73	15.32	77.34	12.12
Ocak	8.52	7.62	9.73	81.59	8.86
Şubat	8.11	4.66	12.34	78.37	8.53
Mart	11.25	5.67	17.49	61.87	11.62
Nisan	16.74	12.17	23.02	68.95	16.51
Mayıs	23.11	15.80	32.28	55.75	21.92
Haziran	30.24	20.91	40.23	45.55	27.57
Temmuz	33.93	24.29	41.09	33.07	29.88
Ağustos	30.45	21.20	38.31	33.67	27.15
Eylül	24.86	19.56	31.51	52.77	23.33

Çalışmada gündüz nispeten serin sabah saatlerinde ve sıcaklığın yükseldiği ve daha çok hissedildiği öğleden sonraki saatlerde iki denetim yapılmıştır. Bu iki denetim vaktinde ortalama sıcaklık ve oransal nem ile bunların birlikte değerlendirildiği THI değerleri Çizelge 4.3'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi doğal olarak sabah saatlerinde öğleden sonrasına göre oransal nem daha yüksek olmasına karşılık sıcaklık daha düşüktür. Bunun sonucu olarak da THI değeri öğleden sonra yüksektir. Aylık ve günlük ortalamalar dikkate alındığında sıcaklık stresi için THI için ortaya çıkan durum burada da geçerlidir. Ancak buna ek olarak hem öğle hemde sabah denetimleri yani yalnızca gündüz için hesaplanan THI değerleri mayıs ayından itibaren aşırı sıcaklık stresini işaret etmektedir.

Çizelge 4.3.Denetim saatlerine ait meteorolojik veriler

Aylar	Sabah			Öğle Sonrası		
	Ort. Sıc. (°C)	Nem (%)	THİ	Ort. Sıc. (°C)	Nem (%)	THİ
Ekim	15.50	52.40	15.34	18.05	38.45	17.32
Kasım	13.43	43.35	13.60	14.93	41.20	14.83
Aralık	12.30	75.52	12.46	15.24	69.75	15.16
Ocak	8.40	82.20	8.73	9.48	81.26	9.77
Şubat	10.10	73.85	10.45	10.70	70.65	11.04
Mart	13.10	56.70	13.27	17.44	49.30	16.96
Nisan	18.78	63.90	18.29	22.60	52.50	21.39
Mayıs	26.45	45.45	24.41	30.85	36.48	27.61
Haziran	33.88	38.40	30.16	40.11	27.75	34.35
Temmuz	35.90	34.75	31.55	40.85	20.60	34.34
Ağustos	32.80	31.15	28.87	38.10	22.40	32.40
Eylül	27.95	48.00	25.77	31.14	38.40	27.94

4.2. Canlı Ağırlıklar

Araştırma materyali toklular başlangıçta yaklaşık 10 aylık yaşıdadırlar. Henüz gelişmelerini sürdürme eğiliminde oldukları için araştırmanın temel amaçlarından olmasa da materyali tanımlama açısından yıl boyu aylık canlı ağırlıklar da değerlendirilmiştir. Aylık canlı ağırlıklara ilişkin sonuçlar Çizelge 4.4'te özetlenmiştir.

Erkek tokluların dişilerden bütün aylarda çok önemli ölçüde ($P<0.0001$) daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan başlangıçtan itibaren ağustos ayına kadar canlı ağırlığın düzenli biçimde arttığı söylenebilir. Ancak dişilerde Nisan ayında Marta göre canlı ağırlıkta bir gerileme istisnai bir durumdur. Dişiler meraya çıkan grupta yer almaktadır. Otlatma koşulları yıl boyu oldukça değişkendir. Bazı dönemlerde otlatma hem nicelik hem de nitelik açısından yetersiz kalmaktadır. Ayrıca otlayan sürü için standart bir yemleme programı da söz konusu değildir.

Bu nedenle yıl içinde böyle koşullarda canlı ağırlıklarda düşüşler görülmesi olağandır. Burada ertesini ay bu azalış telafi edilmiştir.

Çizelge 4.4.Koyunlarda canlı ağırlığına göre değişimine ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (kg)

Aylar	Cinsiyet		Pr>F
	Dişi	Erkek	
Ekim	29.10±0.74	50.03±1.05	0.0001
Kasım	31.44±0.77	54.83±1.10	0.0001
Aralık	35.07±0.92	57.06±1.30	0.0001
Ocak	35.50±0.90	58.88±1.27	0.0001
Şubat	36.88±1.01	62.80±1.42	0.0001
Mart	41.41±1.08	66.63±1.53	0.0001
Nisan	38.58±1.04	69.23±1.47	0.0001
Mayıs	41.63±0.80	66.34±1.14	0.0001
Haziran	44.32±0.99	68.36±1.40	0.0001
Temmuz	46.83±0.98	70.27±1.39	0.0001
Ağustos	48.23±1.04	73.76±1.47	0.0001
Eylül	47.03±1.09	73.26±1.54	0.0001

Yılmaz vd. (2013) 2, 3, 4, 5 ve 6 yaşlı Karya koyunlarda canlı ağırlık ortalamalarının sırasıyla 48.43, 45.27, 44.48, 47.51 ve 50.52 kg; Özdemir ve Altın (2009) yine Karya genotipinde 2, 3, 4, 5 ve 6 yaşlılarda koç katım döneminde ortama ağırlıkların 34.45, 39.70, 45.37, 48.89 ve 46.30 kg olduğunu tespit etmişlerdir. Çizelge4.4'teki dişi hayvanlar için ortaya konulan sonuçların aynı genotip için bildirilen bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir.

4.3. Fizyolojik Parametreler

4.3.1. Nabız

Nabız genel metabolik durum ile birlikte dolaşımın öncelikle homeostasis refleksidir. Nabızkanın sol karıncıktan büyük atardamarlara pompalanması esnasında, uç noktalardaki atardamarlarda oluşturduğu dalgalanmadır. Kalp atışının uçtaki atardamarlardan hissedilmesine nabız denir. Normal nabız, koyunlarda 70-80 adet/ dakika civarındadır. Nabız bazen artar, bazen azalır. Bu artma ve azalma heyecana, korkuya ve bazı hastalıkların fizyolojik etkilerine; kısacası stres oluşturan etmenlere bağlı olabilir. Nabız bilek ve boyundan ölçülebilir. Bu çalışmada koyunun sol ön bacağına vücutla birleşme noktasından ölçülmüştür.

Nabız, kalbin 1 dakika içinde kaç kere kasıldığını yani kalbin hızını yansıtır. Kalp her kasılmasıyla bir miktar kanı atardamarlara (aort ve daha sonra bundan ayrılan dallara) fırlatır ve damarların esneyebilme özelliğinden dolayı atardamarlarda buna bağlı bir genişleme olur. Damar duvarı bu genişlemenin ardından elastik olduğundan eski durumuna döner. Arkasından bir sonraki atımın oluşturduğu yeni bir basınç dalgası ile tekrar genişler ve bu böyle devam eder gider. İşte bu genişleme, damarların yüzeysel seyrettiği yerlerde (el bileği, dirsek içi, kasık, şakak, ayak bileği gibi) nabız dalgası olarak hissedilir.

Nabız sayısı üzerine etkili faktörlerin analizlerine ilişkin değerlendirmeler Çizelge 4.5.'de sunulmuştur. Buna göre nabız sayısı aylara göre çok önemli ($p < 0.0001$) ölçüde değişmektedir. Ayrıca nabız üzerinde ay x vakit ve ay x cinsiyet ikili, ay x vakit x cinsiyet üçlü interaksiyonlarının da çok önemli ($p < 0.0001$) olduğu görülmektedir. Buna karşılık, nabız sayısına vakit, cinsiyet, vakit x cinsiyet interaksiyonu ve hayvanların canlı ağırlıklarının (kg) etkisi önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Yani aylar arasındaki iklimsel değişimler nabız sayısını önemli derece etkilemektedir.

Ceyhan vd. (2006) Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F_1 ve (SBA x F_1) G_1 koyunlarında yürüttüğü bir çalışmada, nabız üzerine ay ve zaman (sabah ve akşam) etkilerini çok önemli bulmuşlardır. Marai vd. (2007) nabız sayısının mevsimlere (yaz ve kış) ve günün farklı zamanlarına (sabah ve öğleden sonra) göre değiştiğini farklı araştırma bulgularından derlemişlerdir.

Kayabaşı (2011) Çukurova Saaneni ve Balcalı çepiçlerinde nabız sayısı üzerine mevsimin önemli derecede etki ettiğini ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.5. Nabız sayısı için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları

Faktör etkileri	
Aylar	p<0.0001
Vakit	ÖS
Cinsiyet	ÖS
Ay x vakit	p<0.0001
Ay x cinsiyet	p<0.0001
Vakit x cinsiyet	ÖS
Ay x vakit x cinsiyet	p<0.0001
Canlı ağırlık (kg)	ÖS

Yılın değişik zamanları ve gün içinde, başta sıcaklık ve nem olmak üzere iklimsel özelliklerin değişimine bağlı olarak nabız sayısının değiştiği hem bu çalışma hem de değişik araştırmalarla ortaya konulmuştur. Nabız sayısının aylar bazında cinsiyete ve günün farklı vakitlerine (öğle ve sabah) göre değişimi Çizelge 4.6.'de verilmiştir. Çizelge 4.6'ya bakıldığında Eylül, Ekim, Kasım, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında nabız sayısı hem erkek ve dişiler arasında, hem de sabah-öğle sonrası saatleri arasında önemli bir değişim göstermemiştir.

Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Temmuz ve Ağustos aylarında nabız sayısında gerek cinsiyet gerekse günün vakitlerine göre farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Aralık ayında, dişilerde sabah nabız sayısı ile öğleden sonra nabız sayısı arasındaki değişim istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sabah ve öğle nabız sayıları sırasıyla dakikada 115.4 ve 127.7 adettir. Aynı ay içerisinde öğle vakti dişilerin nabız sayısının erkeklerin nabız sayısına göre farkı istatistik olarak önemli bulunmuştur. Öğle vakti dişilerde ve erkeklerde nabız sayısı sırasıyla dakikada 115.4 ve 133.9 adettir.

Çizelge 4.6. Aylar bazında nabız sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları (adet/dak.)

Cinsiyet	EKİM			KASIM			ARALIK		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	120.6±5.57	117.6±5.57	119.1±5.20	130.1±4.91	131.6±4.91	130.8±4.58	115.4±4.58 a	127.7±4.58 b	121.5±4.10
Erkek	119.1±4.81	126.5±4.81	122.8±3.88	138.6±4.58	135.1±4.58	136.8±3.81	133.9±5.34 b	134.1±5.34	134.0±4.48
Ortalama	119.8±3.52	122.1±3.52	120.9±3.06	134.3±2.84	133.3±2.84	133.8±2.38	124.6±3.01	130.9±3.01	127.8±2.44
Cinsiyet	OCAK			ŞUBAT			MART		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	143.0±5.87 a	106.5±5.87 b	124.8±5.04	96.9±5.34 a	99.2±5.34	98.0±4.56 A	105.6±3.76 a	96.6±3.76 b	101.1±3.16 A
Erkek	141.7±7.66	136.7±7.66 c	139.3±6.36	124.9±7.48 b	112.5±7.48	118.7±6.37 B	133.2±6.57 c	127.7±6.57 c	130.4±5.91 B
Ortalama	142.4±4.42 A	121.6±4.42 B	132.0±3.56	110.9±4.07	105.8±4.07	108.4±3.28	119.4±3.31 A	112.1±3.31 B	115.7±2.80
Cinsiyet	NİSAN			MAYIS			HAZİRAN		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	108.6±5.72	109.0±5.72	108.8±4.79	100.1±4.60	101.8±4.60	100.9±3.80	89.5±4.40	90.1±4.40	89.8±3.58
Erkek	117.1±9.02	128.6±9.02	122.9±7.85	104.5±7.55	100.7±7.55	102.6±6.60	74.3±7.80	79.1±7.80	76.7±6.90
Ortalama	112.9±4.79	118.8±4.79	115.8±3.95	102.3±4.04	101.2±4.04	101.8±3.36	81.9±4.24	84.6±4.24	83.2±3.62
Cinsiyet	TEMMUZ			AĞUSTOS			EYLÜL		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	79.3±5.13 a	92.2±5.13 b	85.8±4.13	99.9±5.53	94.5±5.53	97.2±4.45	86.7±3.75	85.4±3.75	86.0±3.02
Erkek	98.9±8.97	104.2±8.97	101.6±7.87	86.7±9.93 a	109.7±9.93 b	98.2±8.78	77.8±8.00	79.3±8.00	78.6±7.36
Ortalama	89.1±5.10	98.2±5.10	93.6±4.37	93.2±5.70	102.1±5.70	97.7±4.95	82.2±4.35	82.4±4.35	82.3±3.90

a, b, c; A, B: Ay içinde aynı satır veya sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (P<0.05)

Ocak ayında, dişilerde sabah nabız sayısı öğle vakti nabız sayısına göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Sabah ve öğle nabız sayıları sırasıyla 143.0 ve 106.5 adet/dak'dır. Ayrıca Ocak ayında sabah vakti dişi ve erkeklerin nabız sayıları 106.5 ve 136.7 adet/dak olup birbirinden farklı bulunmuştur. Genel olarak ocak ayında öğleyin nabız sayısının sabah vakitlerindeki nabız sayısından önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir.

Şubat ayında, dişilerin ve erkeklerin nabız sayıları arasındaki değişim öğle vakti daha belirgin olup, erkeklerde nabız sayısı dişilerden daha yüksektir. Şubatta ortalama nabız sayısı dişi ve erkeklerde sırasıyla 98.0 ve 118.7 adet/dak olup aradaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir.

Mart ayında; dişilerde öğle ve sabah vaktinde nabız sayısı sırasıyla 105.6 ve 96.6 adet/dak'dır ve aradaki fark önemlidir. Erkeklerde ise öğle ve sabah vaktinde nabız sayısı birbirine yakın olup sırasıyla 133.2 ve 127.7 adet/dak'dır. Diğer yandan gerek öğle gerekse sabah erkeklerde nabız sayısı dişilerden önemli derecede daha yüksektir. Genel olarak bakıldığında Mart ayında öğle ve sabah nabız sayıları sırasıyla 119.4 ve 112.1 adet/dak olup öğleyin nabız sayısının önemli ölçüde yükseldiği görülmektedir. Yine Mart ayında cinsiyetler arasında nabız sayılarının ortalama değişimi önemlidir. Bunlar dişilerde 101.1, erkeklerde 130.4 adet/dak'dır. Yani erkeklerde bu ayda nabız sayısı dişilerden yüksektir.

Öğle ve sabah vakti nabız sayıları arasındaki farklılıklar Temmuz ayında dişilerde, Ağustos ayında erkeklerde daha belirgindir. Her iki durumda da nabız sayılarının sabah vaktinde öğleden sonraya göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde genel olarak dikkate alınan faktörler arasındaki farklılıkların kış aylarında daha belirgin olduğu söylenebilir.

Elde edilen sonuçları biraz daha sadeleştirmek için yukarıdaki bilgiler aylar, cinsiyet ve günün vakitlerine göre genel olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

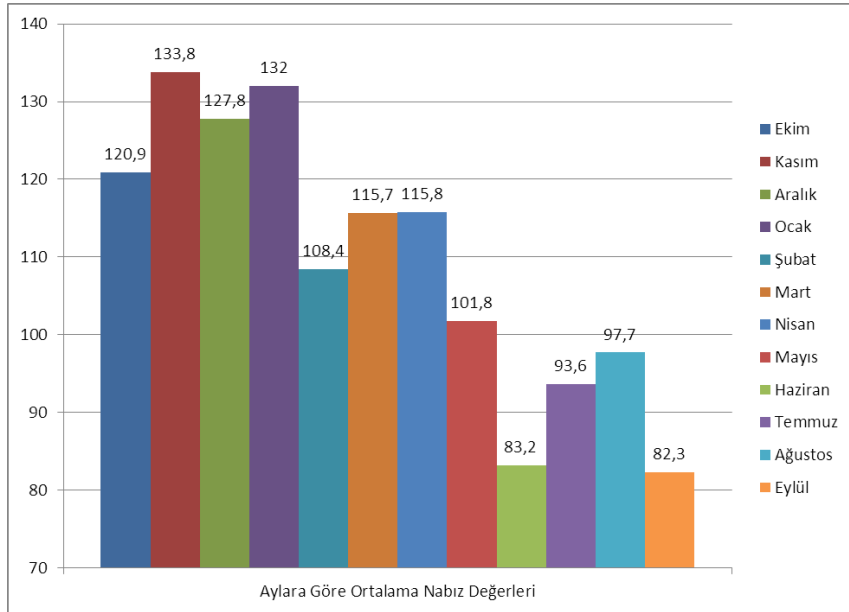
Çizelge 4.7. Araştırmada ele alınan faktörlere göre nabız sayılarına ilişkin Enküçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları (adet/dak.)

Aylar	Cinsiyet	Vakit
Ekim	Dişi	Öğle
120.9±3.06 a	105.3±2.41	109.4±1.82
Kasım	Erkek	Sabah
133.8±2.38 b	113.5±4.37	109.4±1.82
Aralık		
127.8±2.44 c		
Ocak		
132.0±3.56bc		
Şubat		
108.4±3.28 d		
Mart		
115.7±2.80a		
Nisan		
115.8±3.95 a		
Mayıs		
101.8±3.36de		
Haziran		
83.2±3.62 f		
Temmuz		
93.6±4.37 e		
Ağustos		
97.7±4.95 e		
Eylül		
82.3±3.90 f		
Genel Ortalama		109.4

a, b, c, d, e, f: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi nabız sayısı aylara göre önemli derece değişmektedir. Genel olarak nabız sayısının Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında diğer aylardan daha düşük olduğu söylenebilir. Diğer bir ifade ile yaz mevsiminde eylül ayında nabız sayısı daha serin olan diğer aylardan düşüktür. Özellikle en yüksek nabız ortalamasının Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ölçülmesi dikkat çekicidir. Ceyhan vd. (2006) değişik genotiplerde yıl boyu yaptıkları bir çalışmada en yüksek nabız sayılarını Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında tespit etmişlerdir. Araştırmacılar nabız sayılarını Ocakta 79.3, Şubatta 81.2, Matta 83.4, Nisanda 77.4, Mayısta 78.3, Haziranda 74.9, Temmuzda 73.1, Ağustosta 79.6, Eylülde 69.3, Ekimde 72.5, Kasımda 73.8 ve Aralıkta 80.2 adet/dak olarak bulmuşlardır. Buna karşılık Kayabaşı (2011) Çukurova Saaneni ve Balcalı çepiçlerinde nabız sayısının Haziran ayında Şubat ve Nisan aylarına göre daha yüksek olduğunu bildirmektedir.

Genel olarak yüksek çevre sıcaklıklarında nabız sayısının artması Marai vd. (2007) tarafından bir çok araştırma bulgularına dayalı olarak ifade edilmektedir. Ancak çok yüksek sıcaklıklarda, metabolik hızda azalmaya bağlı olarak nabız sayısının azalabileceği aynı çalışmada yer almaktadır. Ayrıca Aharoni vd. (2003) da hayvanların ısı yükünü azaltması için kalp atışını azaltıklarını öne sürmüştür. Buna ek olarak sıcaklık ve nabız arasında pozitif bir ilişkinin olmadığı yönünde bildirişler de vardır (Al-Haidary, 2004). Bu çalışmada iklimsel verilere bakıldığında Haziran-Eylül ayları arasında sıcaklık ve nem değerlerinin koyunlar açısından aşırı sıcaklık stresine neden olabilecek boyutta olduğu görülecektir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3). Buradan koyunların uzun süren aşırı sıcaklık stresine maruz kaldığında metabolizma hızını yavaşlatarak daha fazla enerji kaybını önlemek için nabız hızını düşürdükleri yorumu yapılabilir.



Şekil 4.1. Aylar bazında ortalama nabız sayısındaki değişim

Çizelge 4.7' ye bakıldığında nabız sayısı dişilerde 105.3, erkeklerde 113.5 adet/dak. olup aralarındaki fark istatistik olarak önemli değildir. Cengiz ve Yalçın (2001) Kıvrıcık erkek toklularında metabolizma kafesine konulmadan önce ve konulduktan 30 ve 60 dakika sonra kalp atım sayılarını 73.5, 89.5 ve 95.0 adet/dak. olduğunu hayvanları sınırlandırmanın bu özelliği artırdığını bildirmektedir.

Nabız sayısının gün içinde değişebileceği vurgulanmıştır (Marai vd.,2007; Ceyhan vd., 2006; Kayabaşı, 2011). Marai vd. (2007) nabız sayısının sabah saatlerinde öğleden sonraya göre düşük olduğunu bildirmektedir. Ceyhan vd. (2006) ise değişik genotiplerde yaptıkları çalışmada nabız sayısının akşam 78.4, sabah75.4 adet/dak olduğunu bulmuşlardır. Kayabaşı (2011) sabah, öğle ve akşam saatlerinde nabız sayısını Çukurova Saaneni keçilerinde Şubat ayında68.2,72.0 ve 69.3 adet/dak.; Nisan ayında 70.6, 76.6 ve 70.6 adet/dak.; Haziran ayında 76.6, 87.3 ve 78.6 adet/dak, Balcalı keçilerindeŞubat ayında68.0,70.0 ve 69.3 adet/dak.; Nisan ayında 70.0, 75.6 ve 72.0 adet/dak.; Haziran ayında 74.6, 85.3 ve 78.0adet/dak. olarak bulmuştur. Araştırmacı öğle saatlarında nabız sayısının arttığını belirtmiştir. Sejian vd., (2013) da Malpura koyunlarında yaptıkları bir çalışmada nabız sayısını sabah 57.6, öğleden sonra66.0 adet/dak. olarak bildirmekte ve aradaki fark önemli bulunmuştur. Yukarıdaki bildirişlerin aksine bu çalışmada sabah ve öğleden sonraki nabız sayıları aynı bulunmuştur.

Karya toklularda ortalama nabız sayısı 109.4 adet/dak. olarak bulunmuştur. Demirören vd. (2002) nabız sayısını aşırı sıcak (40-42 °C) baskısı altındaki Tahirova koyunlarında 92.5 adet/dak.,Sakız koyunlarında93.50 adet/dak., Sönmez kuzularında 97.75 adet/dak. olarak bulmuştur. Bu çalışmada yılın en sıcak ayları Temmuz ve Ağustos için elde edilen sonuçlarla uyum içindedir. Ceyhan vd. (2006) genel olarak nabız sayısını Kıvrıcık koyunlarında78.6, siyah başlı Alman etkoyunu 75.4, (SBA x Kıvrıcık) F₁76.3 ve (SBA x F₁) G₁ koyunlarında 77.4 adet/dak olduğunu bildirmektedir. Gerek bu bildirişler gerekse Marai vd. (2007)'nin farklı koşullarda değişik genotipteki koyunlar için derledikleri değerler bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan daha düşüktür.

4.3.2. Solunum

Solunum hayvanlarda vücuttan ısı atımı için önemli yollardan biridir. Bu çevresel koşullar ile yakından ilgilidir. Nötral çevre sıcaklıklarında (12°C) toplam vücut ısısının % 20'si solunum yolu ile atılırken, yüksek çevre sıcaklıklarında (35°C) bu miktar % 60'a ulaşmaktadır (Marai vd., 2007).

Solunum sayısı üzerine etkisi araştırılan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirmeler Çizelge 4.8'deözetlenmiştir.

Çizelge 4.8. Solunum sayısı için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları

Faktör etkileri	
Ay	p<0.0001
Vakit	ÖS
Cinsiyet	p<0.0482
Ay x vakit	p<0.0033
Ay x cinsiyet	p<0.0001
Vakit x cinsiyet	ÖS
Ay x vakit x cinsiyet	p<0.0001
Canlı ağırlık (kg)	ÖS

Solunum sayısı aylara göre çok önemli ($p<0.0001$), cinsiyet tarafından ise önemli ($p<0.05$) ölçüde etkilenmiştir. Ayrıca solunum sayısı üzerine ay x vakit ve ay x cinsiyet ikili, ay x vakit x cinsiyet üçlü interaksiyonlarının da çok önemli ($p<0.0001$) ölçüde etki ettiği görülmektedir. Buna karşılık, söz konusu özellik için vakit, vakit x cinsiyet interaksiyonu ve tokluların canlı ağırlıklarının (kg) etkisi önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Koyunlarda solunum sayısı üzerine ay/mevsim ile günün değişik vakitlerinin etkisinin önemli olduğu yönünde araştırmalar vardır (Marai ve ark., 2007). Srikandakumar vd. (2003) Umman ve Avustralya Merinosu koyunlarında solunum sayısının Aralık ve Temmuz aylarında değiştiğini belirlemişlerdir. Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F_1 ve (SBA x F_1) G_1 koyunlarında solunum sayısının üzerine ay ve zaman (sabah ve akşam) farklılıklarından çok önemli derecede etkilendiğini bulmuşlardır. Sejian vd. (2013) tarafından Malpura koyunlarında yapılan bir çalışmada ise solunum sayısının sabah ve öğleden sonra farklılık gösterdiğini ortaya çıkmıştır. Keçilerde yapılan bir çalışmada ise (Kayabaşı, 2011) Çukurova Saanen ve Balcalı genotipi çepiçlerinde mevsim etkisi önemli bulunmuştur.

Solunum sayısının aylar bazında cinsiyete ve günün farklı vakitlerine (öğle ve sabah) göre değerlendirmesi Çizelge 4.9' da özetlenmiştir. Çizelge 4.9'a

bakıldığında Ekim, Ocak, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında solunum sayısının cinsiyetlere ve/veya günün vakitlerine göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Sabah solunum sayısı Ekim ve Ocak aylarında dişiler ve erkekler arasında önemli ($p<0.05$) farklılık göstermiştir. Dişi ve erkeklerde sabah solunum sayısı sırasıyla Ekimde 45.0 ve 61.4 adet/dak., Ocakta 33.6 ve 50.7 adet/dak. olarak bulunmuştur.

Nisan ve Mayıs aylarında öğleden sonra erkekler dişilerden önemli ($p<0.05$) ölçüde daha yüksek solunum sayısına sahiptir. Günün bu vaktinde solunum sayısı dişi ve erkeklerde Nisan ayında 53.1 ve 69.3 adet/dak., Mayıs ayında 50.7 ve 70.9 adet/dak. olarak belirlenmiştir. Temmuz ayında ise dişi ve erkekler arası farklılık hem sabah hem de öğleden sonar ortaya çıkmış ve erkekler dişilerden her iki vakitte de dakikada çok daha yüksek solunum yapmışlardır. Temmuzda dakikada ortalama solunum sayısı dişilerde 55.4, erkeklerde 101.1 adettir.

Solunum sayısı bakımından sabah ve öğleden sonraki değerler bakımından Ocak, Haziran ve Ağustos aylarında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Dişilerde Ocak ayında öğleden sonraki, Ağustos ayında ise sabah vakti solunum sayısı daha yüksektir. Haziran ayında genel olarak öğleden sonra solunum sayısının arttığı söylenebilir. Sabah 58.9 adet/dak. olan solunum sayısı öğleden sonra 74.9 adet/dak.'ya yükselmiştir.

Çizelge 4.9. Aylar bazında solunum sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları (adet/dak.)

Cinsiyet	EKİM			KASIM			ARALIK		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	47.9±4.42	45.0±4.42 a	46.4±3.94	47.9±3.92	47.0±3.92	47.5±3.48	49.4±3.73	53.0±3.73	51.2±3.15
Erkek	50.4±4.26	61.4±4.26 b	55.9±3.20	53.8±4.01	51.5±4.01	52.7±3.10	56.7±4.54	57.9±4.54	57.3±3.56
Ortalama	49.2±2.97	53.2±2.97	51.2±2.42	50.9±2.48	49.3±2.48	50.1±1.93	53.0±2.62	55.5±2.62	54.2±1.97
Cinsiyet	OCAK			ŞUBAT			MART		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	41.6±3.08 a	33.6±3.08 b	37.6±2.70 A	41.3±3.45	39.3±3.45	40.3±2.87	51.1±3.08	47.8±3.08	49.5±2.42
Erkek	44.2±3.67	50.7±3.67 c	47.5±3.02 B	45.4±4.82	43.4±4.82	44.4±3.99	53.0±5.19	49.0±5.19	51.0±4.44
Ortalama	42.9±1.92	42.2±1.92	42.5±1.44	43.3±2.52	41.3±2.52	42.3±1.90	52.1±2.70	48.4±2.70	50.2±2.14
Cinsiyet	NİSAN			MAYIS			HAZİRAN		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	53.1±3.65 a	60.5±3.65	56.8±2.93	50.7±3.75 a	63.5±3.75 c	57.1±2.89	64.7±6.17	54.9±6.17	59.8±4.64
Erkek	69.3±5.92 b	60.3±5.92	64.8±5.06	70.9±5.91 b	57.9±5.91 c	64.4±4.96	85.0±9.38 a	63.0±9.38 b	74.0±7.40
Ortalama	61.2±3.02	60.4±3.02	60.8±2.36	60.8±3.28	60.7±3.28	60.7±2.55	74.9±5.51 A	58.9±5.51 B	66.9±4.24
Cinsiyet	TEMMUZ			AĞUSTOS			EYLÜL		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	50.9±5.84 a	59.9±5.84 a	55.4±4.37 A	56.5±4.86 a	70.1±4.86 b	63.3±3.63	48.0±2.32	46.2±2.32	47.1±1.74
Erkek	110.6±9.11b	91.6±9.11 b	101.1±7.29 B	70.6±8.19	76.1±8.19	73.3±6.81	51.4±5.47	54.4±5.47	52.9±5.02
Ortalama	80.7±5.38	75.8±5.38	78.2±4.21	63.5±4.78	73.1±4.78	68.3±3.88	49.7±2.92	50.3±2.92	50.0±2.59

a, b, c; A, B: Ay içinde aynı satır veya sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (P<0.05).

Solunum sayılarına ilişkin değerlendirmeleri daha somutlaştırmak için elde edilen sonuçlar aylar, cinsiyet ve günün vakitlerine göre sadeleştirilmiş ve Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

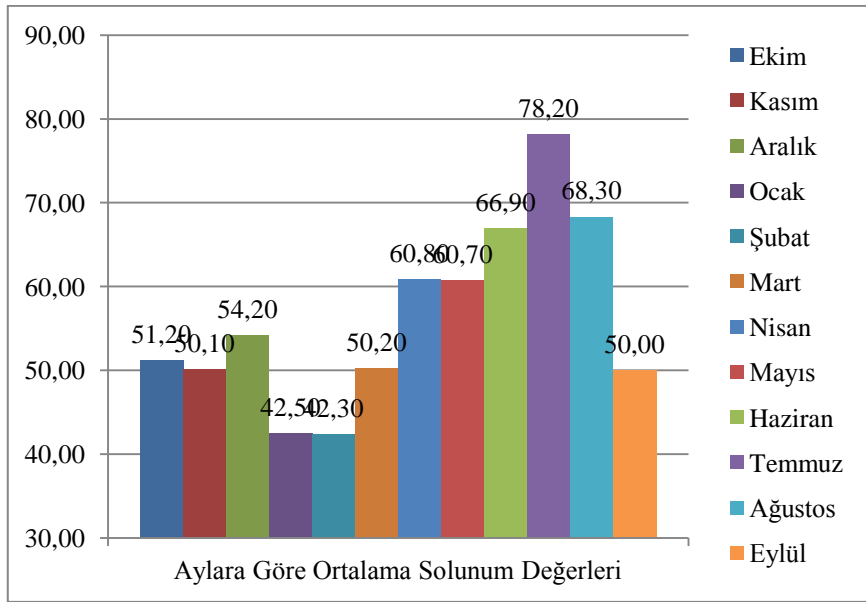
Çizelge 4.10. Araştırmada ele alınan faktörlere göre solunum sayılarına ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklukarşılaştırma test sonuçları (adet/dak.)

Aylar	Cinsiyet	Vakit
Ekim	51.2±2.42 d	Dişi 51.0±2.13 a Öğle 56.9±1.97
Kasım	50.1±1.93 d	Erkek 61.6±3.61 b Sabah 55.8±1.97
Aralık	54.2±1.97 d	
Ocak	42.5±1.44 e	
Şubat	42.3±1.90 e	
Mart	50.2±2.14 d	
Nisan	60.8±2.36 c	
Mayıs	60.7±2.55 c	
Haziran	66.9±4.24 bc	
Temmuz	78.2±4.21 a	
Ağustos	68.3±3.88 b	
Eylül	50.0±2.59 d	
Genel Ortalama		56.3

a, b, c, d, e: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge 4.10'a bakıldığında solunum sayısının sonbahardan kış aylarında doğru gidildikçe azaldığı, ilbaharla birlikte artışa geçtiği, Temmuz ayında en üst noktaya ulaştığı görülmektedir. Bu durum Aralık ayı hariç tutulursa, Şekil 4.2'de daha da belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Solunum sayısının yıllık seyri beklendiği gibidir ve çevre sıcaklığındaki yıllık değişimle uyum içindedir. Ortam sıcaklığı artıka koyunlarda sıcaklık stresini karşılamak için solunum sayısında artış gözlenmiştir. Yaz mevsimi boyunca sıcaklık stresinin solunum sayısındaki artışla karakterize edildiği ve yazın kış mevsimine göre yüksek olduğu birçok araştırmadan derlenmiştir (Marai vd., 2007).

Srikandakumar vd. (2003) Umman ve Avustralya Merinosu koyunlarında dakikada solunum sayısının Aralık ayında 50 ve 34 adet, Temmuz ayında 128 ve 65 adet olduğu ve sıcak koşullarda arttığını; Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunlarında solunum sayısının sıcaklığın yüksek ölçüldüğü Ağustos ayında en yüksek (81.5 adet/dak), sıcaklığın düşük olduğu Aralık ayında en düşük (48.8 adet/dak) olarak bulmuşlardır. Kayabaşı (2011) Şubat, Nisan ve Haziran aylarında Çukurova Saanen çepiçlerinde genel olarak sıcaklık artışı ile birlikte solunum sayısının da arttığını gözlemiş, bu durum ortam sıcaklığının yükselmesi ile metabolizmadaki hızın artmasından kaynaklandığı belirtmiştir.



Şekil 4.2. Aylar bazında ortalama solunum sayısındaki değişim

Bu çalışmada sabah ve öğleden sonraki solunum sayıları birbirine yakındır. Buna karşılık çoğu çalışmada öğle vakti ve sonrası saatlerde solunum sayısının arttığı vurgulanmıştır (Ceyhan vd., 2006; Sejian vd., 2013; Marai vd., 2007; Kayabaşı, 2011). Ceyhan vd. (2006) Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunlarındaki dakikada solunum sayısını sabah (saat 09:00) 50.99 adet, öğleden sonra (saat 16:00) 57.26 adet; Sejian ve ark. (2013) ise Malpura koyunlarında dakikada solunum sayısını sabah 22.45 öğleden sonra 60.79 adet olarak bildirmektedir.

Solunum sayısı erkeklerde 61.6 adet/dak., dişilerde ise 51.0 adet/dak olarak bulunmuştur. Erkeklerde solunum sayısı dişilerden önemli ölçüde daha yüksektir. Diğer yandan gerek erkek gerekse dişilerin değişen zamana göre farklı tepkiler vermesi dikkat çekicidir.

Karya toklularda genel olarak solunum sayısı dakikada 56.3 adettir. Ortalama dakikada solunum sayısını Demirören vd. (2002) Tahirova ve Sakız koyunlarında (40-42 °C ortama sıcaklığı) 58.8 ve 65.1 adet; Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyah başlı Alman et, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunları için sırasıyla 50.37, 54.28, 55.18 ve 56.67 adet/dak. olarak saptamıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Ceyhan vd. (2006)'nın bildirişleriyle oldukça benzerdir. Buna ek olarak farklı koşullarda değişik genotipte keçiler için de solunum sayısı ile ilgili olarak yakın bulguların varlığı sözkonusudur (Quatermain vd., 1974; Kasa vd., 1995; Kayabaşı, 2011).

4.3.3. Vücut Sıcaklığı

Hayvanın iç sıcaklığının belirlenmesinde rektal sıcaklık çoğu zaman bir temsili ölçüm olarak kullanılmaktadır. Koyunlar sıkı bir homeotermdir. Yani oldukça dar bir aralıkta kendi vücut ısısını korumak için çalışır. Rektal sıcaklık termo-nötr koşullarda 38.3-39.9°C arasında değişir (Marai vd., 2007).

Vücut sıcaklığı rektal olarak belirlenmiştir ve bunun üzerine etkili faktörlerin analizlerine ilişkin değerlendirmeler Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Rektal sıcaklık için dikkate alınan faktörlerin etkilerine ilişkin değerlendirme sonuçları

Faktör etkileri	
Ay	p<0.0001
Vakit	ÖS
Cinsiyet	ÖS
Ay x vakit	p<0.0033
Ay x cinsiyet	p<0.0001
Vakit x cinsiyet	ÖS
Ay x vakit x cinsiyet	p<0.0001
Canlı ağırlık (kg)	ÖS

Çizelge 4.11'den anlaşılacağı üzere, rektal sıcaklık aylar tarafından çok önemli ($p<0.0001$) ölçüde etkilenmiştir. Ayrıca rektal sıcaklık üzerinde ay x vakit ve ay x cinsiyet ikili, ay x vakit x cinsiyet üçlü interaksyonlarının da çok önemli ($p<0.0001$) olduğu görülmektedir. Buna karşılık vakit, cinsiyet, vakit x cinsiyet interaksyonu veyahyanların canlı ağırlıklarının (kg) etkisi önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Yani aylar arasındaki iklimsel değişimlervücut sıcaklığını önemli derece etkilemektedir.

Yılın değişik zamanları ve gün içinde, başta sıcaklık ve nem olmak üzere iklimsel özelliklerin değişimine bağlı olarak vücut sıcaklığının değiştiği hem bu çalışma hem de değişik araştırmalarla ortaya konulmuştur. Marai vd. (2007) rektal sıcaklığın ortam sıcaklığının 18 °C'den 35°C'ye kadar yükselişine bağlı olarak arttığını, mevsimlere (yaz ve kış) ve günün farklı zamanlarına (sabah ve öğleden sonra) göre değiştiğini derlemişlerdir. Ceyhan vd. (2006); Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F_1 ve (SBA x F_1) G_1 koyunlarında yürüttüğü bir çalışmada, vücut sıcaklığı üzerine ay ve zaman (sabah ve akşam) etkilerini çok önemli bulmuşlardır. Kayabaşı (2011) Çukurova Saanen ve Balcalı çepiçlerinderektal sıcaklık üzerine mevsimin önemli derecede etki ettiğini ortaya koymuşlardır.

Aylara göre ayrı ayrı vücut sıcaklığının cinsiyete ve günün farklı vakitlerine(öğle ve sabah) göre değerlendirme sonuçları Çizelge 4.12'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.12. Aylar bazında rektal sıcaklığa ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları (°C)

Cinsiyet	EKİM			KASIM			ARALIK		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	39.48±0.11 a	39.52±0.11 a	39.50±0.10	39.75±0.10 a	40.03±0.10 b	39.89±0.09 A	39.31±0.10 a	39.67±0.10 b	39.49±0.08
Erkek	39.14±0.10 b	39.44±0.10 a	39.29±0.08	39.43±0.12 a	39.37±0.12 a	39.40±0.09 B	39.39±0.12	39.50±0.12	39.45±0.10
Ortalama	39.31±0.07 A	39.48±0.07 B	39.40±0.64	39.59±0.07	39.70±0.07	39.64±0.06	39.35±0.07 A	39.59±0.07 B	39.47±0.05
Cinsiyet	OCAK			ŞUBAT			MART		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	39.68±0.09 a	39.41±0.09 b	39.55±0.08	39.54±0.08	39.64±0.08	39.59±0.07	39.50±0.09	39.44±0.09	39.47±0.07
Erkek	39.64±0.11	39.48±0.11	39.56±0.09	39.59±0.12	39.50±0.12	39.54±0.10	39.61±0.15	39.58±0.15	39.60±0.13
Ortalama	39.66±0.06 A	39.45±0.06 B	39.55±0.05	39.56±0.06	39.57±0.06	39.57±0.05	39.55±0.08	39.51±0.08	39.53±0.06
Cinsiyet	NİSAN			MAYIS			HAZİRAN		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	39.21±0.07 a	39.53±0.07 b	39.37±0.06	38.82±0.06 a	39.35±0.06 b	39.09±0.05	39.22±0.07	39.25±0.07	39.23±0.06
Erkek	39.48±0.12	39.36±0.12	39.42±0.11	39.25±0.12 b	39.30±0.12b	39.27±0.10	39.33±0.13	39.13±0.13	39.23±0.12
Ortalama	39.35±0.05	39.44±0.05	39.39±0.04	39.04±0.06 A	39.32±0.06 B	39.18±0.05	39.27±0.07	39.19±0.07	39.23±0.06
Cinsiyet	TEMMUZ			AĞUSTOS			EYLÜL		
	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama	Öğle	Sabah	Ortalama
Dişi	39.15±0.07 a	39.16±0.07 a	39.16±0.05 A	39.10±0.08 a	39.31±0.08 b	39.20±0.06	38.84±0.07	38.88±0.07	38.86±0.05
Erkek	39.49±0.14 b	39.54±0.14 b	39.52±0.12 B	39.17±0.16	39.39±0.16	39.28±0.14	38.88±0.15	39.04±0.15	38.96±0.13
Ortalama	39.32±0.07	39.35±0.07	39.34±0.06	39.13±0.09 A	39.35±0.09 B	39.24±0.08	38.86±0.08	38.96±0.08	38.91±0.07

a, b; A, B: Ay içinde aynı satır veya sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir (P<0.05)

Ekim ayında öğle vakti dişi ve erkeklerin vücut sıcaklıkları sırasıyla 39.48 ve 39.14 °C; erkeklerin öğle ve sabah vücut sıcaklıkları sırasıyla 39.14 ve 39.44 °C'dir. Gruplar arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ekim ayında genel olarak vücut sıcaklığı sabah yüksek olan vücut sıcaklığı öğleden sonra azalmıştır ($p<0.05$).

Kasım ayında dişilerin sabah ve öğleden sonra vücut sıcaklığı 40.03 ve 39.75°C olup aradaki fark önemlidir ($p<0.05$). Ayrıca bu ayda genel olarak dişilerde vücut sıcaklığı erkeklerden daha yüksektir ($p<0.05$).

Aralık ayında öğle ve sabah dişilerin vücut sıcaklıkları arasındaki değişim önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Vücut sıcaklıkları dişilerde öğleyin 39.31 °C, sabah 39.67 °C bulunmuştur. Bu ayda öğle ve sabah vücut sıcaklıkları ortalamaları arasındaki fark da önemlidir ($p<0.05$) ve sırasıyla 39.35 ve 39.59 °C dir. Ancak Ocak ayında bunun tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Dişilerde öğleyin vücut sıcaklıkları sabahdan önemli ölçüde yüksektir. Vücut sıcaklıkları dişilerde öğle 39.68 °C, sabah 39.41 °C bulunmuştur. Ocakta öğle ve sabah vücut sıcaklıkları 39.66 °C ve 39.45 °C olup aradaki fark da önemlidir ($p<0.05$).

Nisan ayında dişilerin öğle ve sabah vücut sıcaklıkları arasındaki değişim önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Vücut sıcaklıkları dişilerde öğle 39.21 °C, sabah 39.53 °C bulunmuştur.

Mayıs ayında dişilerin öğle ve sabah vücut sıcaklıkları farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Vücut sıcaklıkları dişilerde öğle 38.82 °C, sabah 39.35 °C'dir. Ayrıca bu ayda öğleden sonrası vücut sıcaklığı dişi ve erkeklerde farklı olup ($p<0.05$) sırasıyla 38.82 °C ve 39.25 °C'dir. Bunlara bağlı olarak Mayısta ortalama vücut sıcaklıkları öğle ve sabah 39.04 °C ve 39.32 °C'dir ve ortalamalar arasındaki fark da önemlidir ($p<0.05$).

Temmuz ayında hem öğleden sonra hem de sabah ve bunun sonucu olarak da genelde vücut sıcaklıkları erkeklerde daha yüksektir ($p<0.05$). Ağustos ayında ise hem dişiler bazında hem de genelde sabah öğleden sonraya nazaran daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında gerek cinsiyet gerekse günün farklı vakitlerinin etkileri aylara göre farklılıklar göstermiştir. Yani hem erkek ve dişiler hem de sabah ve

öğleden sonra vakitleri arasında rektal sıcaklığın değişimi aynı yönde olmamıştır. Bu durum faktörler arası interaksiyonlarla da ortaya konulmuştur.

Vücut sıcaklığını araştırmada ele alınan faktörlere göre daha iyi değerlendirebilmek için aylar, cinsiyet ve günün vakitlerine göre ortalamalar Çizelge 4.13'te sunulmuştur. Ayrıca ortalama rektal sıcaklığın aylara göre değişimini daha iyi yansıtmak için Şekil 4.3 düzenlenmiştir.

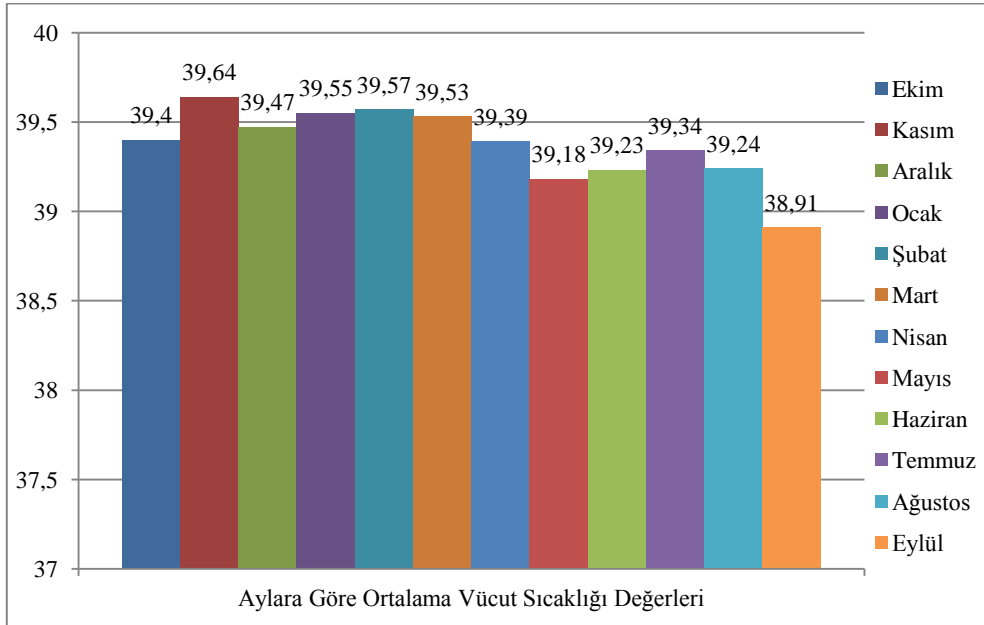
Çizelge 4.13. Araştırmada ele alınan faktörlere göre rektal sıcaklığa ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları (°C)

Aylar	Cinsiyet	Vakit
Ekim	39.40±0.64 cde	Dişi 39.37±0.05 Öğle 39.34±0.04
Kasım	39.64±0.06 a	Erkek 39.38±0.09 Sabah 39.41±0.04
Aralık	39.47±0.05 bcd	
Ocak	39.55±0.05 ab	
Şubat	39.57±0.05 ab	
Mart	39.53±0.06 abc	
Nisan	39.39±0.04 de	
Mayıs	39.18±0.05 f	
Haziran	39.23±0.06 ef	
Temmuz	39.34±0.06 de	
Ağustos	39.24±0.08 ef	
Eylül	38.91±0.07 g	
Genel Ortalama		39.37

a, b, c,d, e, f, g: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir(p<0.05)

Çizelge 4.13'de vücut sıcaklığının sonbahar mevsiminin son aylarından (Kasım) başlamak üzere kış aylarında ve ilkbahar başlangıcına kadar olan dönemde nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Rektal sıcaklıkların en düşük Eylül ayında en yüksek ise Kasım ayında olduğu görülmektedir. Uzun süren yüksek sıcaklıklarda vücut sıcaklığının düşebileceği Joshi vd. (1976) tarafından da desteklenmektedir. Araştırmacılar Jamnapari tekeleri üzerinde yaptıkları çalışmada sıcak çevre koşulları altında tekelerin ısı üretimini iki katına çıkardıklarını ve ısı düzenleme mekanizmalarının yetersiz çalışması sonucu vücut sıcaklığının arttığını

saptamışlardır. 6 saat sıcaklık uygulaması sonucu 39.8 °C olan rektal sıcaklıkta 1°C artış olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık uygulamasının devam etmesi ilerektal sıcaklık da belirli bir noktaya kadar artmış ve ancak daha sonra düşmeye başladığı belirlenmiştir. 24 saat süren sıcaklık uygulaması sonunda rektal sıcaklığın 39.23°C'ye düştüğü saptanmıştır. Ceyhan vd. (2006) da Kıvırcık, siyahbaşlı Alman, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunlarında yaptıkları bir çalışmada vücut sıcaklığını bu çalışmada olduğu gibi kışın ve ilkbaharın ilk aylarında yaz aylarına göre daha yüksek bulmuşlardır.



Şekil 4.3. Aylar bazında ortalama vücut sıcaklığındaki değişim

Yukarıdaki bulguların aksine Maraivd. (2007) rektal sıcaklığın kışın yaz aylarından daha düşük olduğunu bildirmektedir. Srikandakumar vd. (2003) Avustralya Merinosu ve Umman koyunlarında rektal sıcaklığın Aralık ayında 39.5 ve 39.0°C; Temmuz ayında 39.8 ve 39.7°C olarak belirlemiş ve sıcaklık stresi ile rektal sıcaklığın arttığını vurgulamıştır. Kayabaşı (2011) da keçilerde rektal sıcaklığın ilbahar ve yaz mesimlerinde arttığını belirlemiştir. Şubat, Nisan, Haziran aylarında rektal sıcaklık değerleri Çukurova Saanen keçilerde 39.52, 39.72 ve 40.02°C, Balcalı keçilerinde ise 39.56°C, 40.02 °C ve 40.00 °C olarak ölçülmüştür.

Yüksek sıcaklık gibi hayvanların sınırlandırılması gibi uygulamalar da strese neden olabilmektedir. Cengiz ve Yalçın (2001) Kıvırcık toklularda metabolik kafes öncesi 38.3°C olan rektal sıcaklığın kafese konulduktan 30 ve 60 dakika sonra 39.2 ve 39.4°C'ye yükseldiğini, uygulama ile ortaya çıkan artışın önemli olduğunu bulmuştur.

Bu çalışmada Karya toklularda rektal sıcaklık hayvanların erkek veya dişi olması yanında sabah ve öğre sonrası vakitlere göre değişmemiştir. Oysa rektal sıcaklığın öğleden sonra arttığı bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Ceyhan vd., 2006; Marai vd., 2007; Sejian vd., 2013). Ceyhan vd. (2006) Kıvırcık, siyahbaşlı Alman, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunlarında ortalama vücut sıcaklığını akşam ve sabah 39.08 ve 38.92 °C olarak saptanmıştır. Sejian vd. (2013) ise Malpura koyunlarında bu özelliği sabah ve öğleden sonra 38.34 (101.02°F) ve 39.07 (102.34°F) olarak bildirmektedir.

Genel olarak vücut sıcaklığı Karya toklularda ortalama 39.37 °C olarak bulunmuştur. Demirören vd. (2002) Tahirova, Sakız ve Sönmez genotiplerinde 40-42°C çevre sıcaklığında rektal sıcaklığı 39.81, 39.97 ve 40.30°C; Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyahbaşlı Alman, (SBA x K) F₁ ve (SBA x F₁) G₁ koyunları için ortalama vücut sıcaklığını sırasıyla 39.05, 38.99, 38.93 ve 39.03 °C olarak saptamışlardır. Rektal sıcaklığın termo-nötr koşullarda 38.3-39.9 °C arasında değiştiği (Marai vd., 2007) bilgisi ve yukarıdaki sunulan araştırma bulguları göz önüne alındığında elde edilen sonuç normal sınırlar içindedir. Buradan Karya koyunlarının yüksek sıcaklıklarda bile vücut sıcaklıklarını normal değerlerde tuttukları anlaşılmakta ve sıcaklık toleranslarının yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek rektal sıcaklığın Kasım ayında bulunması da bu araştırmanın ilgi çekici yanı olarak kabul edilebilir. Buradan Karya koyunlarının soğuğa da toleransının yüksek olduğunu söylenebilir.

4.4. Tiroid Hormonları

Tiroid hormonlarının (TH), genel metabolizma ve gelişim süreçlerinin önemli modülatörleri olduğu bilinmektedir (Nazifi vd., 2003). TH'nın asıl etkisi hemen bütün dokuların metabolizma hızını artırmasıdır. TH'nın genel etkileri hücrelerin gelişmesi, büyüme ve normal çalışmasını sağlayan olayların düzenlenmesi, kalori sağlanması, kalp damar sisteminin etkinliklerinin normal biçimde sürdürülmesi ve tiroit uyarıcı hormonsalınının kısıtlanması şeklinde sıralanabilir. Yapılan

araştırmalara göre, mevsimsel değişim tiroit bezi aktivitesinde ve kan TH konsantrasyonları üzerinde etkili olmaktadır (Yılmaz, 1999).

Tiroit hormonlarının (T3 ve T4) mevsimsel değişimlerini ortaya koymak için yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.14'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.14. Serum T3 ve T4 hormon seviyelerine ilişkin En-küçük kareler ortalama, standart hata ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Faktörler	N	T3 (ng/ml)	T4 (ng/ml)
Ay		p<0.0001	p<0.0001
Sonbahar	22	2.39 ± 0.23 b	132.85 ± 7.07 a
Kış	22	5.06 ± 0.20 a	161.55 ± 5.59 b
İlkbahar	22	2.27 ± 0.23 b	189.75 ± 7.19 c
Yaz	22	2.09 ± 0.30 b	204.97±10.12 c
Cinsiyet		S	S
Dişi	56	3.02 ± 0.18	167.50 ± 7.02
Erkek	32	2.89 ± 0.31	177.06 ±11.68
Regresyon (lin)			
Canlı ağırlık (kg)		S	S
GENEL	88	2.95	172.28

a, b, c: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir(p<0.05)

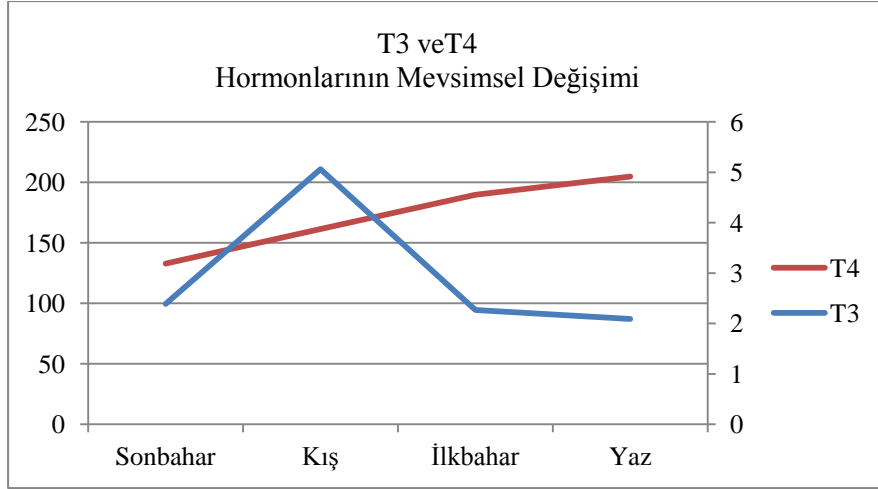
Yukarıda Çizelge 4.14'e bakıldığında T3 hormonunun yaz mevsimine doğru düştüğü, kış mevsimine doğru yükseldiği görülmektedir. T4 hormonunda ise bu tam tersi durumdadır. Yaz mevsimine doğru yükselirken, kış mevsimine doğru düşmektedir. Çizelge 4.14'den anlařıldığđ gibi T3 ve T4 hormonlarının kandaki değişiminde mevsimin etkisi oldukça (p<0.0001) önemlidir. T3 hormonu en yüksek kış mevsiminde en düşük yaz mevsiminde bulunmuştur. T4 hormonu için bu durum tam tersidir. Bu dikkate değer bulgu yaz aylarında hava sıcaklığının vücut sıcaklıęđ seviyesinin altında olması nedeniyle, koyunlara vücut sıcaklıklarını ayarlamaları için T4 hormon düzeylerini düşürmeleri yönünde ilave bir fizyolojik baskı yaratmamasından kaynaklandıęđ sylenebilirBu hormon ilbahar ve yaz mevsimlerinde daha yüksektir. Kandaki T3 ve T4 hormonun seviyesine cinsiyetin ve canlı ağırlığın etkisi önemsiz bulunmuştur.

Marai vd. (2009), farklı kaynaklardan derleyerek yaptığı çalışmada T3 ve T4 hormon seviyelerinin kışın yüksek yazın ise düşük olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Eliçin (2008) tarafından yapılan çalışmada da Todini (2007)'ye atfen çiftlik hayvanlarında soğuk aylarda T3 ve T4 hormon düzeylerinin genel olarak yükseldiği bildirilmektedir. Bu bildirişler bu araştırmada T3 hormonu seviyesinin mevsimsel değişimi ile ilgili bulguları destekler yöndedir. Benzer bir çalışmada da Nazifi vd. (2003) İran Yağlı Kuyruklu koyunlarında soğuk (4 °C), optimum(21 °C) ve sıcak koşullarda (40°C) T3 seviyesini 1.41, 1.26 ve 0.98 nmol/l; T4 seviyesini 59.53, 49.46 ve 42.44 nmol/l olarak bulmuş ve sıcaklık artışı ile birlikte her iki hormon seviyesinin azaldığı ortaya konulmuştur.

Benzer çalışmalar keçilerde de yapılmıştır. Taşkın vd. (2008) Saanen keçilerinde yaptıkları araştırmada hava sıcaklığındaki yükselişe bağlı olarak dolaşımdaki T4 ve T3 düzeylerinin azaldığını, hava sıcaklığındaki azalmada ise arttığını belirlemişlerdir. Polat ve Dellal (2007) Ankara keçisi oğlaklarında Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kan serumu T3 ve T4' ün genel ortalamalarını yine sırasıyla 131.92, 138.32, 109.59, 100.27 ng/dl ve 7.16, 8.35, 6.79 ve 6.49 µg/dl olarak saptamışlardır. Tiroit hormonlarının Temmuz ve Ağustos aylarında yüksek çevre sıcaklığından önemli düzeyde etkilendikleri ve seviyelerinde bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Eliçin (2008) Akkeçilerde Mayıs-Ağustos ayları arasında T4 hormonu seviyesinin diğer aylara göre (Ocak hariç) daha düşük olduğu bulunmuştur. T3 hormonu için aylara göre düzenli bir değişim ortaya konulamamıştır.

Yukarıdaki bulgular ve bildirişlerin aksine, Yokuş vd. (2006) Sakız x İvesi melezi koyunlarda T3 düzeyini Nisan ve Temmuz aylarında Ekim ve Ocak aylarına göre daha yüksek bulmuşlardır.

T3 ve T4 hormonlarının mevsimsel değişimini daha anlaşılır kılmak için Şekil 4.4. düzenlenmiştir.



Şekil 4.4. T3 ve T4 hormonlarının mevsimsel değişimi

Sıcak ve nemli iklimsel koşullar başta olmak üzere çeşitli etmenlere bağlı olarak ortaya çıkan stres durumlarında hayvanlarda tiroit hormon düzeyleri azalmaktadır (Yılmaz, 1999). Bu çalışmada T3 düzeyi son derece olağan bir mevsimsel değişim göstermiştir. Buna karşılık T4 hormonunun yaza doğru artışı çizelgeden açıkça görülmektedir.

4.5. Özellikler Arası Korelasyonlar

Araştırmada ele alınan fizyolojik ölçütler ile tiroit hormonlarının birbirleri ile ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.15'te özetlenmiştir. Çizelgede nabız ile vücut sıcaklığı, T3 ve T4 hormonu arası ilişkiler anlamlı bulunmuştur. Nabız ile vücut sıcaklığı ve T3 arasında pozitif, nabız ile T4 arasında ise negatif yönlü çok önemli ($p < 0.01$) ilişkiler vardır.

Ayrıca T3 ile vücut sıcaklığı arasında pozitif ve çok önemli ($p < 0.01$), yine T3 ile vücut solunum sayısı arasında negatif ve önemli ($p < 0.05$) ilişkilerden söz edilebilir.

Çizelge 4.15. Araştırmada incelenen özellikler arası fenotipik korelasyonlar

Özellikler	Nabız	Solunum	Vücut Sıc.	T3	T4
Canlı Ağ.	-0.0690	0.3807	0.0481	-0.1439	0.0106
	0.5230	0.0003	0.6560	0.1808	0.9218
Nabız		-0.1771	0.3857	0.4917	-0.3845
		0.0987	0.0002	0.0001	0.0002
Solunum			0.0487	-0.2614	0.0234
			0.6522	0.0139	0.8280
Vücut Sıc.				0.4009	-0.0637
				0.0001	0.5552
T3					0.0067
					0.9503

5. SONUÇ

Bu araştırma 22 baş Karya genotipi tokluda bir yıl boyunca kesintisiz sürdürülmüştür. Özellikle sıcaklık stresi ile ilgili nabız sayısı, solunum sayısı ve rektal sıcaklık gibi fizyolojik parametreler ile T3 ve T4 hormonlarının mevsimsel değişimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede her ay gerekli ölçümler yapılmıştır.

Nabız sayısı hem erkek ve dişiler arasında, hemde sabah ve öğleden sonraki vakitlerde önemli ölçüde değişmemiştir. Ancak yıl boyunca aylara göre nabız sayısı önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Yüksek sıcaklığa bağlı olarak nabız sayısının değişimi bakımından ortaya çıkan görüntü diğer araştırmalardan ayrılmaktadır. Çünkü yüksek sıcaklığa bağlı olarak nabız sayısının artması beklenirken, bu araştırmada azalmıştır. Bu durum çok yüksek sıcaklıklarda, metabolik hızda azalmaya bağlı olarak nabız sayısının da azalabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Solunum sayısı bakımından bulunan sonuçlar beklentileri tamamen karşılamaktadır ve benzer araştırmalarla uyum içerisindedir. Yıl içindeki çevre sıcaklığındaki değişime bağlı olarak nabız sayısının değişimi de oldukça düzenlidir. Sıcaklık artışına bağlı olarak solunum sayısında Temmuz ayına kadar bir artış gözlenmiş, Ağustos ayından itibaren solunum sayısı düşmeye başlamıştır. Buna göre Karya tipi tokluların yüksek sıcaklıklarda vücut sıcaklığını dengede tutabilmek için solunum sayısını arttırdığı, nabız sayılarını düşürdüğü ve sıcak iklim koşullarına uyum sağladığı söylenebilir.

Rektal sıcaklık koyunlar için belirtilen normal değerler arasında çıkmıştır. Rektal sıcaklığın genel olarak Kasım- Mart ayları arasında diğer aylardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Buradan Karya tipi tokluların değişen çevre sıcaklıklarına karşı vücut sıcaklığını dengede tuttukları ve değişen iklimsel koşullara uyum sağladığı söylenebilir. Rektal sıcaklık ile ilgili ortaya çıkan sonuçlar benzer araştırmalar ile genel olarak uyum içerisinde bulunmaktadır.

Yüksek çevre sıcaklığının neden olduğu stresi tanımlamak için tiroit hormonlarının (T3 ve T4) seviyeleri de kullanılmaktadır. Sıcak koşullarda adigeçen hormonların konsantrasyonları azalmaktadır.

Bu alışmada T3 düzeyi son dereceolağan bir mevsimsel değişim göstermiştir. evre sıcaklığının düşük olduğu kiş mevsiminde diğer mevsimlerden daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık T4 hormonuyaza doğru artmıştır.

Araştırmada Karya tipi koyunların yüksek sıcaklığın etkisiyle vücudun zorlanıma girdiği de görülmektedir. Koyunların mevsimsel sıcaklık değişimlerine bağlı olarak ortaya çıkan baskıyı tolere etmek için bazı fizyolojik ve hormonal uyum mekanizmalarını devreye soktuğu ve sıcak koşullara uyum sağladığı görülmektedir. Koyunlarda Aydın ili gibi yaz mevsimi sıcak geçen iklim bölgelerinde yüksek sıcaklığın etkisini azaltabilmek için bazı önlemler alınabilir. Bunlar arasında; yazın koyunların yüksek rakımlı yerlere nakledilmesi ve gece otlatılması, yeterli genişlikte ve havadar gölgelik sağlama, koyunların her zaman kolayca ulaşabilecekleri temiz su,uygun besleme programları (rasyonun besin içeriğini düzenleme), havalandırma ve duş etkisi gibi önlemler sayılabilir.

KAYNAKLAR

- Aharoni, Y., Brosh, A., Kourilov, P., Arieli, A. 2003. The variability of the ratio of oxygen consumption to heart rate in cattle and sheep at different hours of the day and under different heat load conditions. **Livestock Production Science**, 79:107–117.
- Akçay, H. 2006. Farklı Oranlarda Kaba ve Karma Yem İçeren Rasyonların Sıcak Stresi Altındaki Koyunlarda Azot Dengesi ve Ham Besin Maddelerinin Sindirim Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Aydın.
- Al-Haidary A. 2004. Physiological responses of Naimey sheep to heat stress challenge under semi-arid environments. **International Journal of Agriculture & Biology**, 6(2):307–309.
- Altınçekiç Ş., Koyuncu M. 2007. Çiftlik hayvanlarında refah. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(2): 57-64.
- Altınçekiç Ş., Koyuncu M. 2012. Çiftlik hayvanları ve stres. **Hayvansal Üretim**, 53(1): 27-37.
- Anonim, 2013. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. [<http://www.dmi.gov.tr>], Erişim Tarihi: 10.08.2013.
- Atasever S., Erdem H., Kul E. 2004. Süt sığırlarında verim üzerine etkili bazı iklimsel stres faktörleri. **4. Zootekni Bilim Kongresi Bildirileri**, Cilt I. (1-4 Eylül 2004), pp. 209-216, Isparta.
- Ayağ B., Konyalı, A. 2009. Yeni doğan çiftlik hayvanlarında adaptasyon parametreleri. **Hayvansal Üretim**, 50(1):74–80.
- Blight, J. 1985. Temperature Regulation. Stress Physiology in Livestock. I. Basic Principles. CRC press. Pp.75-79, Florida, USA.
- Cengiz, F., Yalçın, M. 2001. Koyunlarda metabolizma kafesinde tutulmanın bazı fizyolojik parametreler üzerine etkileri. **J. Fac. Vet. Med.**, 20:59-63.

- Ceyhan, A., Kaptan, C., Ada, M., Erdoğan, İ., Taluğ, A.M. 2006. Kıvırcık siyah başlı Alman et koyunu, (SBA× Kıvırcık) F1 ve (SBA× F1) G1 koyunların bandırma çevre koşullarına fizyolojik tepkileri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 12(2): 113-120.
- Darcan, N., Çankaya, S., Güney, O. 2007. Cooling for non-lactating ewes to alleviate the thermal heat stress. **Hayvansal Üretim**, 48(2): 15-18.
- Dellal, G., Cedden, F., 2002. Koyun ve keçide üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. **Hayvansal Üretim**, 43(1): 64-73.
- Demirören, E., Taşkın, T., Takma, Ç. 2002. Aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin fizyolojik uyum yetenekleri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 39 (2):79-86.
- Devendra, C. 1987. Bioclimatology and the Adaptation of Livestock. (Edited by H.D. Johnson). Elsevier, Amsterdam – Oxford – Newyork – Tokyo.
- Eliçin, M. 2008. Akkeçilerde Triroid Hormonlarının Değişimi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Ensminger, M.E.1970. Sheep and Wool Science. The Interstate Printersand Publishers, Danville. Illinois.
- Hatungil, H. 2008. Stres ve demansta hipotalamus- hipofiz-adrenal ekseninin rolü. **Mersin Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi**, 1(3):1-7.
- Joshi, B.C., Arviwdam, M., Singh, K., Bhattacharaya, N.K. 1977. Effect of high environmental temperature stres in the physiological responses of bucks. **Indian J. of Animal Sci.**, 47:200-203.
- Kaliber, M.2012. Kısıtlı Su Olanaklarının Keçilerde Sıcaklık Düzenleme Mekanizması (Termoregülasyon) ve Davranış Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.

- Kasa, I. W., Hill, M.K., Thwaites, C.J., Baillie, N.D. 1995.Effect of treadmill exerci es on physiological responces in Saanen goats. **Small Ruminant Research**, 16:129-132.
- Kayabaşı,D.2011. Subtropik İklim Koşullarında Yetştirilen Çukurova Saaneni ve Balcalı Çepiçlerinde Mevsimsel Varyasyona Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Fizyolojik Değişiklikler. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Kocaman, İ., Konukçu, F., İstanbulluoğlu, A. 2007. Hayvan barınaklarında ısı ve nem dengesi. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 10(1):134-140.
- Koylu, M.U. 2009. İleri Kan Dereceli Saanen Melezi Keçilerin Mersin Koşullarında Adaptasyonu ve Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Kutlu, B., Varışlı, Ö. 2012. Şanlıurfa’da farklı mevsimlerde tohumlanan ineklerde gebelik oranı.**Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 1(2):97-102.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A. 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep. **Small Ruminant Res.**, 71:1-12.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A, Fadiel, A, Abdel-Hafez, M.A. 2008. Reproductive performance traits as affected by heat stress and its alleviation in sheep.**Tropical and Subtropical Agroecosystems**. 8:209–234.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A. 2009. Reproductive and physiological traits of Egyptian Suffolk rams as affected by selenium dietary supplementation during the sub-tropical environment of Egypt.**Tropical and Subtropical Agroecosystems**, 8: 209–234.
- Mutaf, S.,Sönmez, R. 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay.No:438, İzmir.

- Naqui, K.M.S., Maurya, P.V., Gulyani, R., Joshi, A., Mittal, P.J. 2004. The effect of thermal stress on superovulatory resposns and embryo production in Bharat Merino Ewes. **Small Ruminant Research**, 55(1-3): 57-63.
- Nazifi, S., Saeb, M., Rowghani, E., Kaveh, K. 2003. The influences of thermal stress on serum biochemical parameters of Iranian fat-tailed sheep and their correlation with triiodothyronine (T3), thyroxine (T4) and cortisol concentrations. **Comp. Clin. Path.**, 12: 135–139.
- Ocak, S. 2004. Subtropik İklim Koşullarında Yetiştirilen Saf ve Melez Tekelerde Mevsimsel Varyasyona Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Fizyolojik Değişiklikler.Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Özdemir, Y.,Altın, T. 2009. Karya koyunlarda vücut kondisyonunun yıllık değişimi. **VI. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildirileri**, (24-26 Haziran 2009), Erzurum.
- Polat D., Dellal, G. 2007. Ankara keçisi oğlaklarında tiroit hormonlarının serum düzeylerinin değişimi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 14(1): 70-73.
- Quartermain, A.R., Broadbend, M.P.1974. Some patterns os response to climate bye the Zambian goats. **East African Agricultural and Forestry Journal**,40: 115-124.
- SAS, 1999. Statistical Analysis System for Windows v8.2. SAS Institute Inc Raleigh North Carolina, USA.
- Sejian, V., Maurya, V. P., Kumar, K., Naqvi, S.M.K. 2013. Effect of multiple stresses on growth and adaptive capability of Malpura ewes under semi-arid tropical environment. **Trop Anim Health Prod.**, 45:107–116.
- Shelton, M., Huston, J.E. 1968. Effects of high temperature stress during gestation on certain aspects of reproduction in the ewe. **J. Anim. Sci.**, 27(1): 153-158.
- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stres on welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestack Prod. Sci.**, 67:1–18.

- Siegel, H.S. 1985. Immunological responses as indicators of stress. **World's Poult. Sci. J.**, 41:36-44.
- Srikandakurmar, A., Johnson, E.G., Mahgoub, O. 2003. Effect of heat stres on respiratory rate, rectal temperature and blood chemistry in Omani and Australian Merino sheep. **Small Ruminant Research**, 49: 193-198.
- Taşkın, T., Ataç, F., Demirören, E. 2008. Sıcaklık stresinin Saanen keçilerinde T3, T4 ve kortisol hormon düzeyleri üzerine etkisi. **Hayvansal Üretim**, 49(2): 15-22.
- Todini, L. 2007. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors. **Animal**, 1(7): 997–1008.
- Todini, L., Delgadillo, J.A., Debenedetti, A., Chemineau, P. 2006. Plasma total T3 and T4 concentrations in bucks as affected by photoperiod. **Small Ruminant Research**, 65: 8-13.
- Yarsan,E., Gülec,M. 2003. Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları. **Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi**,4(1-2): 55-63.
- Yokuş, B., Çakır, D. U., Kanay, Z., Gülten, Uysal, E. 2006. Effects of seasonal and physiological variations on the serum chemistry, vitamins and thyroid hormone concentrations in sheep.**J. Vet. Med.A.**, 53: 271–276.
- Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. A.Ü.Veteriner Fakültesi. Fizyoloji Anabilim Dalı, 1. Basım, Ankara.
- Yılmaz, O., Cemal, I., Karaca, O. 2013. Estimation of mature live weight using some body measurements in Karya sheep. **Trop. Anim. Health Prod.**, 45:397–403.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Elif YORULMAZ

Doğum Yeri ve Tarihi : Kütahya,08.08.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
- b) Bildiriler
- c) Katıldığı Projeler

Koyunlarda Uyum Yetenekleri ile İlgili Fizyolojik Parametreler
Üzerine Genotip ve Mevsim Etkileri

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Halk Market LTD. ŞTİ. 2009-2011

Aydın Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği 2013
(devam ediyor)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : elif.tozlu@hotmail.com

Tarih : 23.05.2014