

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2017-YL-047**

**FARKLI MEVSİMLERDE, SAANEN
KEÇİLERİNDE HSP 60 VE HSP 70 GEN
EKSPRESYON PROFİLİ VE BAZI FİZYOLOJİK
STRES PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ**




Merve KAYKI

**Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Murat YILMAZ**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Merve KAYKI tarafından hazırlanan Farklı Mevsimlerde, Saanen Keçilerinde HSP 60 ve HSP 70 Gen Ekspresyon Profili ve Bazı Fizyolojik Stres Parametreleri ile İlişkisi başlıklı tez, 10.07.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Tufan ALTIN	ADÜ Ziraat Fak.	
Üye :	Prof.Dr. Turğay TAŞKIN	EÜ. Ziraat Fak.	
Üye :	Doç. Dr. Murat YILMAZ	ADÜ Ziraat Fak.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu (tezin türü) tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

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.

.../.../20..

İmza

Merve KAYKI

ÖZET

FARKLI MEVSİMLERDE, SAANEN KEÇİLERİNDE HSP 60 VE HSP 70 GEN EKSPRESYON PROFİLİ VE BAZI FİZYOLOJİK STRES PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ

Merve KAYKI

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat Yılmaz

2017, 64 sayfa

Bu çalışmada farklı mevsim ve yaşlardaki keçilerin HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyon profili ve bazı fizyolojik stres parametreleriyle ilişkisini belirlemek amaçlanmıştır. Farklı yaşlardaki 18 baş Saanen keçisi hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Keçiler yaşlarına göre üç gruba ayrılmıştır. HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyonları için her mevsim kan örnekleri alınmıştır. Kan örneklerinin alındığı günlerde, sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde 2 defa hayvanların nabız ve solunum sayısı, rektal sıcaklık gibi fizyolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca hayvanların her mevsim canlı ağırlıkları, vücut kondisyon puanları alınmış hastalıklar ve yaralanmalar vb. stres yaratabilecek diğer etkiler gözlemlenmiştir. Yaş grupları arasında ve mevsimlere göre HSP 60 ve HSP 70 mRNA ekspresyonları kantitatif RT-PCR analizleri ile gen ekspresyon miktarı sayısal olarak belirlenmiştir. Elde edilen gen ekspresyon düzeyleri karşılaştırılmıştır. HSP 60 ekspresyon düzeyleri grup 1 için incelendiğinde kış mevsiminde ilkbahara göre yaklaşık 1.72 kat fazla eksprese edilmiştir. Yazın ise ilkbahara göre 1.2 kat daha fazla eksprese olmuştur. HSP 70 ekspresyon düzeyleri grup 1 için incelendiğinde kışın ilkbahara göre 1.68 kat artmıştır. HSP 70 düzeyleri grup 2 içinde karşılaştırıldığında kışın bahara göre 1.5 kat artış meydana gelmiştir. HSP 70 ekspresyon seviyeleri 1. ve 2. grup arasında istatistiksel olarak önemsiz fakat 3. gruba göre yaklaşık 1.25 kat daha fazla olmuştur. Nabız sayısı, solunum sayısı ve rektal sıcaklık gibi parametrelerin öğleden sonra sabahki verilere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Canlı ağırlıkların yaşla birlikte arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Stres Proteinleri, HSP70, HSP60, Gen Ekspresyonu, fizyolojik Parametreler, Saanen Keçisi

ABSTRACT

HSP 60 AND HSP 70 GENE EXPRESSION PROFILE IN DIFFERENT SEASONS AND RELATIONSHIP WITH SOME PHYSIOLOGICAL STRESS PARAMETERS IN SAANNE GOAT

Merve KAYKI

Master Thesis, Department of Animal Science

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Murat Yilmaz

2017, 64 page

In this study, it was aimed to determine the relationships between the HSP 60 and HSP 70 gene expression profiles of different aged goats in different seasons and some physiological stress parameters. 18 Saanen goats at different ages were used in this study. The goats were divided into three groups according to their age. Blood samples were taken in every season for HSP 60 and HSP 70 gene expressions. On the days when blood samples were taken, some physiological characteristics of the animals such as heart rate, respiration rate and rectal temperature were measured twice a day, morning and afternoon. In addition, live weights and body condition scores of the animals were taken in each season and the other effects that could cause stress, such as diseases and injuries, were taken into account as well. HSP 60 and HSP 70 mRNA expressions according to age groups and seasons were determined by the quantitative RT-PCR analysis method. When the gene expression levels were compared, HSP 60 expression levels for group 1 were found to be approximately 1.72 times higher in the winter than in the spring. And similarly, the expression level in the summer was 1.2 times higher than in the spring. When compared with the spring season, HSP 70 expression levels increased 1.68 times in the winter for group 1 and 1.5 times in group 2. HSP 70 expression levels were statistically insignificant between groups 1 and 2, but about 1.25 times higher than group 3. The parameters such as pulse rate, respiratory rate and rectal temperature were observed to be higher in the morning than in the afternoon. It was also seen that live weights increased with age. HSP 70 expression levels were statistically insignificant between groups 1 and 2 but about 1.25 times higher than group 3. It was observed that the parameters such as pulse rate, number of respiration and rectal temperature were higher in the morning than in the afternoon. It was seen that live weights increased with age.

Key Words: Stres Proteinleri, HSP 70, HSP 60, Gen Ekspresyonu, physiological parameters, Saanen goat

ÖNSÖZ

Araştırma konusunun belirlenmesi, yürütülmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinin her aşamasında yol gösterici olan, bilgi ve deneyimlerini paylaşan danışmanım Doç. Dr. Murat YILMAZ'a, araştırmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Tufan ALTIN'a, analizlerin yapımında yardımcı olan ADÜ Veteriner Fakültesi Biyokimya Bölümü Prof. Dr. Funda KIRAL ve Arş. Gör. Gamze Sevri EKREN AŞIÇI'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 sonsuz teşekkür ederim.

Merve KAYKI

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
1 . GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Isı Şok Proteinlerinin Tarihçesi.....	4
2.2. Şaperonlar	4
2.3. Isı Şok Proteinleri.....	6
2.4. Isı Şok Proteinlerinin Sınıflandırılması.....	6
2.4.1. HSP 100	7
2.4.2. HSP 90	8
2.5. Isı Şok Proteinlerinin Görevleri	12
2.5.1. Isı Şok Proteinlerinin Hücre Dışı Görevleri	12
2.5.2. Isı Şok Proteinlerinin Hücre İçi Görevleri	12
2.6. Gen Ekspresyonu.....	12

2.7. Saanen Keçisi	13
2.8. Vücut Kondisyon Puanı.....	14
2.9. Çevre Sıcaklığı	15
2.10. Nem	19
2.11. Gün Uzunluğu	19
2.12. Nabız Sayısı.....	20
2.13. Solunum Sayısı.....	22
2.14. Rektal Sıcaklık	24
2.15. Stresin Fizyolojik Mekanizması	25
2.16. Stres ve Refah İlişkisi.....	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Hayvan Materyali	29
3.2. İklim Parametrelerinin Alınması	29
3.3. Bazı fizyolojik parametrelerin ölçümü	30
3.4. Canlı Ağırlık ve Vücut Kondisyon Puanlarının Alınması.....	30
3.4.1. Vücut Kondisyon Puanı 1.....	31
3.4.2. Vücut Kondisyon Puanı 2.....	32
3.4.3. Vücut Kondisyon Puanı 3.....	33
3.4.4. Vücut Kondisyon Puanı 4.....	34
3.4.5. Vücut Kondisyon Puanı 5.....	35
3.5. Kan Örneklerinin Alınması	35

3.6. Gen Ekspresyonu Analizleri.....	36
3.7. İstatistik.....	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
5. SONUÇ	52
KAYNAKÇA.....	54
ÖZGEÇMİŞ	64

KISALTMALAR DİZİNİ

ATP	: Adenozin Trifosfat
cDNA	: Tamamlayıcı Deoksiribo Nükleik asit
DNA	: Deoksiribo Nükleik asit
EÇS	: Etkin çevre sıcaklığı
exp	:ekspresyon
HSF	:Isı Şok Faktörü
HSP	: Isı Şok Proteini
HSP 100	: Isı Şok Proteini 100
HSP 90	: Isı Şok Proteini 90
HSP 70	: Isı Şok Proteini 70
HSP 60	: Isı Şok Proteini 60
mRNA	: Mesajcı Ribo Nükleik asit
PCR	: Polimeraz zincirleme Reaksiyonu
RNA	: Ribo Nükleik asit
rRNA	: Ribozomal Ribo Nükleik asit
THI	: Sıcaklık Nem İndeksi
VKP	: Vücut Kondüsyon Puanı
qRT-PCR	: Gerçek Zamanlı Polimeraz zincirleme Reaksiyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Isı şok proteinlerinin protein katlanmasını düzenlemesi.....	5
Şekil 2.2 Omur çıkıntıları	15
Şekil 2.3. Çevre sıcaklığı ve termal kuşaklar	16
Şekil 3.1. Vücut kondüsyon puanı 1	31
Şekil 3.2. Vücut kondüsyon puanı 2	32
Şekil 3.3. Vücut kondüsyon puanı 3	33
Şekil 3.4.Vücut kondüsyon puanı 4	34
Şekil 3.5. Vücut kondüsyon puanı 5	35
Şekil 4.1. Bazı keçilere ait HSP 60, HSP 70 ve β actin'in qRT-PCR'de elde edilen amplifikasyonun eş zamanlı ekspresyon görüntüsü (İlkbahar alımı, 31-37. Örnekler)	49
Şekil 4.2. Bazı keçilere ait β actin mRNA ekspresyonunun melting point (Tm) grafikleri	50
Şekil 4.3. Bazı keçilere ait HSP 60 mRNA ekspresyonunun melting point (Tm) grafikleri	50
Şekil 4.4. Bazı keçilere ait HSP 70 mRNA ekspresyonunun melting point (Tm) grafikleri	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Isı şok proteinlerinin sınıflandırılması	11
Çizelge 2.2. Saanen keçilerinin cidago yükseklikleri ve canlı ağırlık ortalamaları	13
Çizelge 3.1. PCR karışımı	37
Çizelge 3.2. Real Time PCR döngü koşulları	37
Çizelge 4.1. Deneme günlerinde ölçülen sıcaklık, nem, ve THI değerlerinin ortamları	39
Çizelge 4.2. HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyon düzeylerinin gruplara ve mevsimlere göre ortlamaları ve önemlilik düzeyleri	40
Çizelge 4.3. Deneme parametreleri	44
Çizelge 4.4. Deneme parametreleri	45
Çizelge 4.5. Deneme parametreleri	46
Çizelge 4.6. 4. Deneme parametreleri	47

1. GİRİŞ

Ülkemizde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği genel olarak ekstansif koşullarda yapılmaktadır. İyi bakım-besleme uygulandığında verimde önemli ölçüde artış sağlanabilir. Ancak unutulmamalıdır ki, sadece bakım-besleme ile her koşulda yeterli 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.

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 görece şekilde metabolizmalarını ayarlarlar. Ancak şüphesiz iklimsel çevre koşullarının etkisi hayvanların fizyolojisi üzerinde çeşitli değişimlere neden olmaktadır. Bunlar rektal sıcaklık, solunum sayısı ve nabız sayısı ile diğer yaşamsal göstergelerin değişmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Ekonomik öneme sahip çiftlik hayvanlarından olan keçi yetiştiriciliği de, tarımsal işletmelerin ekonomik özellikleri yanında çevresel faktörlerden de etkilenir. Keçilerin en önemli verimlerinden olan üreme performansları üzerinde iklim bileşenlerinden sıcaklık, nem, hava hareketi, radyasyon, rüzgar çok önemlidir. Ancak ortam sıcaklığı bunların arasında en etkilisidir. Çünkü yüksek sıcaklıklar stres oluşturur. Yüksek ortam sıcaklığına yüksek nispi nem de eklendiğinde stresin etkileri daha da ağırlaşmaktadır. Sıcaklık ve nemin birlikte oluşturduğu stres şiddetinin tahmininde sıcaklık nem indeksi olan THI (Temperature Humidity 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 olumsuz etkiler yarattığı için istenmemektedir. Bundan dolayı barındırma koşulları hayvansal üretimde önem kazanmaktadır (Kaliber, 2012).

Araştırmacılar, evre sıcaklıklarının ani değişimleri sonucu sıcaklık değişimden kaynaklanan sıcaklık stresi gibi olumsuzlukların yavru kayıplarına neden olabileceğini bildirmektedir. Solunum sayısı ve rektal sıcaklık gibi fizyolojik parametreler, özellikle yeni doğanların hayatta kalabilmeleri açısından önem taşırken, kötü sürü idaresi ve barınak 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 i içe yaşarlar. Fiziksel faktörler içerisinde hava sıcaklığı ve soğukluğu, 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. İklm 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 evre, keçilerin performansını olumsuz etkileyen önemli bir faktördür. Artan rektal sıcaklık ve solunum hızı keçinin sıcaklık stresi için en önemli belirtilerdir. Sıcaklık stresi rektal sıcak ısısının artışı, yem tkretiminde belirgin azalma, kan dolaşımındaki değişim ve üreme performansını etkileyecek hormonların fonksiyonlarında değişiklikler ile ilişkilidir. Bu fizyolojik düzenlemeler normal rektal sıcaklığını korumak ve hipertermiyi önlemek için gereklidir (Al-Haidary, 2004).

Evrim sürecinde hücreler, stres ile karşılaştıklarında yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlayacak yanıt veren mekanizmalar geliştirmişlerdir. Stres, hücrelerin bazı etkin mekanizmaların çalışmalarına neden olmakta ve bu mekanizmalarda proteinlerin yapısını ve biyokimyasal özelliklerini koruyarak

hücreyi fonksiyonel bir halde tutmayı sağlamaktır. Hücrede bu etkin mekanazmalardan biri de ısı şok proteinleri olup, hücrede proteazların aktivasyonu, protein hasarının tamir edilmesi, hücrenin düzelmesine yardımcı olma görevlerini üstlenirler (Morimoto, 1998).

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.

Bu çalışmayla Aydın iklim koşullarında yetiştirilen Saanen keçisinin verim özellikleri ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Isı Şok Proteinlerinin Tarihçesi

Artan çevre sıcaklığıyla oluşan sıcaklık şok yanıtının varlığı, ilk kez Ritossa tarafından bulunmuştur (Ritossa, 1962; Ritossa, 1996). İnkübatörde tutulan *Drosophila melanogaster* larvalarının tükürük bezi hücrelerinin politen kromozomlarında artan gen ifadesi sonucu meydana gelen ve puff (şişkinlik) adı verilen yapılar gözlemlenmiş, kısa süreli uygulanan yüksek sıcaklığa bağlı olarak tükürük bezi kromozomlarında birçok yeni şişkinliklerin belirdiği ve önceden var olan şişkinliklerde gerileme olduğunu bildirmiştir (Katchinski, 2004).

Drosophila kromozomlarının puff bölgelerinde kodlanan, proteinler, ilk kez Tissieres vd. (1974) tarafından tanımlanmış ve çevre sıcaklığındaki ani artışa bağlı olarak sentezlerinin artması nedeniyle 'ısı şok proteinleri' olarak adlandırılmışlardır. Daha sonrada bu protein grubunun sadece yüksek ateşe bağlı olarak değil anoksi, viral enfeksiyonlar, ağır metal, kimyasal maddeler, pestisitler, oksijen yetersizliği, glukoz yetersizliği gibi stres faktörlerinde de arttığı saptanmıştır. Bu nedenle protein grubu genel olarak stres proteinleri olarak adlandırılmaktadır (Morimoto ve Santoro, 1998; Petrof vd., 2004; Aufrecht, 2005).

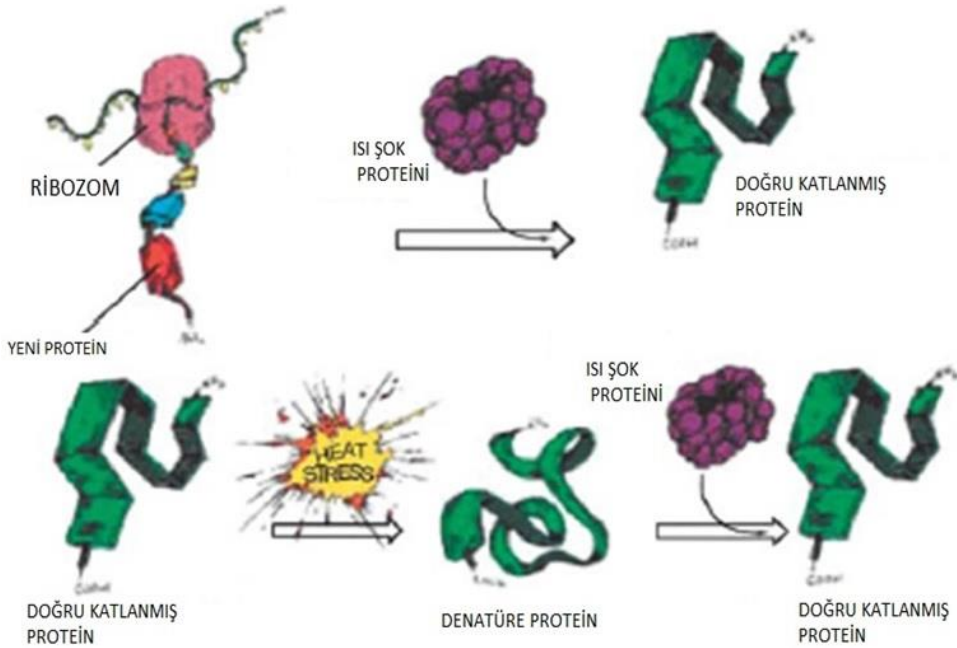
2.2. Şaperonlar

Proteinlerin 3 boyutlu yapısının bilgisi temel olarak proteinlerin amino asit diziliminde saklıdır. Fakat bu yapılar her zaman yeterli olmadığı için yardımcı yapılara da ihtiyaç vardır. Bu yardımcı yapılar şaperon denilen bir grup proteindir. Şaperonlar, tüm canlı organizmalarda bulunurlar. Protein sentezi sırasında ya da sentezden hemen sonra proteinlerin işlevsel 3 boyutlu yapılarını almalarını sağlarlar. Proteinleri oluşturan amino asitler proteinlerin katlanmaları ile kendi aralarında ve kendilerini çevreleyen ortamla etkileşim halindedir ve bu etkileşimlerin denge halinde olması gerekmektedir. Şaperonların görevi sadece protein senteziyle sınırlı değildir. Çünkü proteinler sentezlendikten sonra 3 boyutlu yapılarını kaybetme riski taşıyabilirler (Liberek vd., 2008).

Proteinlerin 3 boyutlu yapıları değişen olumsuz çevre koşullarına karşı esneklik gösterebilir. Bu esnekliğin amacı; proteinlerin farklı ortamlarda görevlerini en üst düzeyde gösterebilmelerini sağlamaktır. Sıcaklık artışı gibi çok sayıda olumsuz çevresel faktör proteinlerin 3 boyutlu yapısını bozar ve proteinin bulunduğu

ortamda çökmesine (agresyonuna) neden olurlar. Bu görevler şaperonlara aittir. Şaperonlar proteinlerin 3 boyutlu yapısının devamlılığını sağlarlar ve proteinlerin işlevsel ve yapısal bütünlüğünü sağlamaya çalışırlar. Çöken proteinler şaperon gruplarının yardımıyla tekrar eski şekline dönüştürülebilir. Bunun için farklı şaperon grupları ortak bir çalışma içinde çalışır. Proteinler önce çözünür duruma getirilir, daha sonra istenilen üç boyutlu yapıya dönüştürülürler (Liberek vd., 2008).

Proteinler normal biyolojik faaliyetlerini sürdürürken şaperonlara ihtiyaç duymazlar. Ancak stres faktörleri ile karşılaştıklarında şaperonlar kendilerini bu stres faktörüne karşı koruyarak proteinlerin faaliyetini sürdürmelerine yardımcı olurlar. Şaperonlar proteinlerde olduğu gibi RNA'nın 3 boyutlu yapısını kazanmasında da görev alırlar. Şaperonlar protein yapısında ve bu protein grubuna ısı şok protein, stres proteini gibi isimler verilmiştir (Liberek vd., 2008).



Şekil 2.1 Isı şok proteinlerinin protein katlanmasını düzenlemesi (William ve ark 2002).

2.3. Isı Şok Proteinleri

Hücre, herhangi bir stres etkeni ile karşılaştığı zaman, iskeletinde, sitoplazmik yapılarda, yüzey morfolojisinde, hücrel redoks durumunda, DNA sentezinde, protein metabolizmasında ve protein stabilitesinde, modifikasyonlar meydana gelmektedir. Stres moleküler hasar meydana getirir ve stres durumunda genellikle anormal katlanmış proteinler açığa çıkmaktadır. Isı Şok proteinleri hücre içerisinde agregatlar oluştururlar, bu da ardışık stres yanıtının açığa çıkmasına neden olmaktadır (Verbeke vd., 2001).

Isı şok proteinleri, ısı şoku tarafından indüklenen ve hücrede çok iyi korunan bir protein ailesi olarak keşfedilmiştir (Parcellier vd., 2003). Stres proteinleri de denilen HSP'ler ısı gibi fiziksel ajanlar, çeşitli ilaçlar ya da çevresel kirlenmeleri kapsayan kimyasal ajanlar, virüsler, bakteriler ve ökaryotik parazitler gibi patojenlerin oluşturduğu moleküler hasara karşı hücrel yanıt olarak sentezlenmektedir (Hightower ve Ryan, 1997).

Hücrede HSP'ler; yeni sentezlenen proteinlerin katlanması düzenlenmesi, nükleer bütünlüğün korunması, yapısı bozulmuş proteinlerin onarılması, hasar görmüş proteinlerin eliminasyonları, proteinlerin organel düzeyinde lokalizasyonu, organelle alınması ya da organelden atılması gibi çok sayıda göreve sahiptirler. Bir diğer işlevi geri dönüşümsüz hasara uğramış polipeptidlerin proteolizine yardım etmektir. HSP'lerin bir kısmının kendi başlarına proteaz aktivitesi gösterdikleri ya da yıkılması gereken polipeptidlerin proteazlarla etkileşmelerine yardım ettikleri belirlenmiştir (Feder ve Hofmann, 1999).

2.4. Isı Şok Proteinlerinin Sınıflandırılması

Birçok biyolojik sistem içerisinde strese karşı tepki oluşmaktadır. Bu tepkinin en belirgin olanı, ilk defa yüksek sıcaklığa bağlı olarak hücrelerde keşfedilen ve ısı şok proteinleri olarak adlandırılan bir grup protein ailesidir. Bu protein ailesi genel olarak stres proteinleri olarak adlandırılmaktadır. Molekül ağırlıkları 15 kDA ile 110 kDA arasında değişen bu proteinler normal koşullar altında hücrelerde bulunurlar. Ancak ani ısı değişiklikleri veya diğer stres faktörleri ile karşılaştıklarında hücrede düzeyleri artar. Isı şok proteinleri, hücrenin strese karşı direncini güçlendiren proteinlerdir. İnsanlar, bitkiler ve bakteriler benzer ısı şok protein yapısına sahiptirler (Henle vd., 1998).

Yüksek sıcaklık, pH değişiklikleri, oksijen eksikliği gibi stres faktörleri altında proteinlerin fonksiyonel yapılarının korunması oldukça zordur. Protein katlanmalarında açılmalar meydana gelir. Bu proteinler, hücrede karşılaştığı diğer proteinlerle yapışabilir ve kümeler oluşturur. Konformasyon bozukluğu nedeniyle proteinler fonksiyonlarını kaybederler. Isı şok proteinleri bu denatüre proteinleri tutarak toplanmalarını engeller (Anonim, 2006).

Isı şok proteinleri; kuvvetli hidrojen bağları, güçlü hidrofobik etkileşimleri ve çift kutuplu heliks stabilitesinden dolayı denatüre olmazlar. Proteinlerin stabilitesinde ve denatüre olmuş proteinlerin katlanmalarında gereklidirler (Moseley, 2006).

Isı şok proteinlerin molekül ağırlıkları, yapıları ve fonksiyonlarına göre 5 sınıfa ayrılırlar. Bunlar HSP 100 , HSP 90, HSP 70, HSP 60 ve küçük ısı şok proteinleridir (Henle vd., 1998). Bu aile üyelerinden bazıları hücrede sürekli olarak sentezlenirken, bazılarının stres koşullarında sentezleri artmaktadır. Diğer aile üyeleri ise yalnızca stres etkisi sonucunda sentezlenmektedir (Samali ve Orrenius,1998). Büyük moleküler ağırlıklı HSP'ler ATP bağımlı şaperonlardır, kendi konformasyonlarının düzenlenmesi ve ATP bağlanması için ko-şaperonlara gereksinim duyarlar.

HSP 27 gibi küçük şaperonlar ATP bağımlı değildirler (Parcellier vd., 2003). HSP sentezi transkripsiyonel düzeyde ısı şok faktörleri (HSF) tarafından düzenlenir. Çok sayıda HSF belirlenmesine karşın, HSF-1 kısa süreli HSP indüksiyonunda ana düzenleyici olarak görev yapmaktadır (Sreedhar ve Csermely, 2004).

2.4.1. HSP 100

Ağırlığı 100-110 kDA arası değişen en büyük molekül ağırlığına sahip ısı şok proteinidir. Canlı, stres durumda bulunsun ya da bulunmasın hücrelerinde sürekli olarak HSP 100 sentezlenir (Anonim, 2001; Pockley, 2001). Fizyolojik koşullar altında bu proteinler moleküler şaperonlar gibi fonksiyon göstererek, proteinlerin yeniden düzenlenmesinde görev alırlar. HSP 100 protein kümelerini ayırmak için onları eritir. Özellikle HSP 100 ailesi içinde yer alan HSP 104 yeni toplanan proteinleri kurtarma yeteneğine sahiptir. Ayrıca HSP 100 mayalarda sıcaklık toleransının kazanılmasında da görev alır ve vücudun ısı düzenlenmesi ve ısı toleransı kazanılması gibi görevleri olduğu düşünülmektedir (Pockley, 2001; Anonim, 2006). Bitkilerde HSP 100 belli bir ısı toleransından sonra kapasitesini

yitirir (Landry, 1998). Hücresel düzeyde hipertermiye toleransın geliştirilmesinde de görevleri olduğu düşünülmektedir (Feder ve Hofmann, 1999).

2.4.2. HSP 90

Moleküler şaperon olan HSP 90, stres altında olmayan hücrelerde en yaygın bulunan proteinlerden biridir. Sinyal yollarında, proteinlerin katlanmasında ve tümör yayılımının engellenmesinde görev almaktadır. HSP 90'nın DNA dizi analizleri bu proteinin evrim sürecinde en yüksek oranda korunmuş bir gen dizisine sahip olduğunu göstermiştir(Lindquist ve Craig, 1988).

HSP 90 α : Günümüzde en iyi bilinen özelliği tümörgenez yani tümör gelişimi ile olan ilişkisidir (Neckers ve Percy, 2003). HSP 90 daha çok HSP 70, HSP 40 VE HSP organize edici protein ile birlikte çoklu şaperon yapısı halinde bulunur (Pearl ve Prodromou, 2000).

Hücrelerin iletişimi ve normal morfolojik yapılarının korunmasında önemli görevleri vardır. HSF 1 ile transkripsiyonu düzenlenir (Garrido vd., 2001). Apoptozda birçok noktada görevi vardır ancak genel olarak anti-apoptotik bir rol oynarlar. Dolayısıyla kanser hücrelerinin canlılıklarını sürdürmesinde de dahi yardımcı oldukları bildirilmiştir (Garrido vd., 2001).

HSP 90 proteinlere bağlanarak onların aktivasyonunu ve katlanmasını düzenlerler. Geri katlanan peptidlerin kümeleşmesini önlerler. Sitoplazma ve endoplazmik retikulumda bulunurlar. Endoplazmik retikulumda en fazla bulunan ısı şok proteindirler (endoplazmik versiyon). HSP 100 ile benzer etkiler göstermektedirler. HSP 90, HSF1 (Isı şok faktör-1)'in fizyolojik koşullarda durumunun dengelenmesinde görev alırlar (Anonim, 2006).

2.4.3. HSP 70

Organizmalarda en iyi korunan ve çok çalışılan grup HSP 70 ailesi üyeleridir. HSP 70 ailesi insanda en az 11 gen tarafından kodlanan moleküler ağırlığı 66 ile 78 kD arasında değişen proteinleri içermektedir (Jaattela vd., 1998). HSP 70 olarak bilinen HSP 72 stres durumunda atarken, HSP 73 sürekli üretilir (Petrol vd., 2004; Aufrecht, 2005; Mayer ve Bakau, 2005; Otaka vd., 2006).

HSP 70, sitoplazma, çekirdek, endoplazmik retikulum ve mitokondride protein taşınmasına katılır. Stres altında proteinleri korur ve protein katlanmasında rol alır (Ojima, 2005). Stres esnasında hücrelerde ısı şok proteinlerinin görevleri yaygın olarak araştırılması sonucu, HSP 70 proteininin, moleküler şaperon göreviyle denatüre proteinlerin çökmesini engellediği ve bu proteinlerin yeniden düzgün bir biçimde katlanmasına yardımcı olduğu saptanmıştır (Georgopoulos ve Welch, 1993; Hightower vd., 1994; Baler vd., 1996). Katlanmamış proteinlerin kümeleşmesini önler. Katlanmamış ve yanlış katlanmış proteinler arasındaki dengeyi sağlar. Yapılan çalışmalarda, çöken proteinlerin HSP 70- HSP 100 işbirliği ile çözülebilir hale getirildiği ve daha sonra tekrar katlanmaya uğradıkları görülmüştür (Petrol vd., 2004). Polipeptitleri birbirine bağlar. HSP 70 HSF' nin aktivitelerini düzenler ve ısı şok proteinlerin transkripsiyonunun kontrolünü sağlar. ATP'ye bağlanır ve ATPaz aktivitesi gösterir. E.coli ve insan HSP 70 amino-asit zinciri %50 benzerdir ve yüksek ısıda yaşayamazlar (Pockley, 2001; Anonim, 2006).

Son yıllarda yapılan çalışmalar ökaryotların düzenleyici proteinlerinin biyolojik aktivitelerinin HSP 70 ailesi tarafından düzenlendiğini göstermiştir. Bunlar arasında steroid hormon reseptörleri gibi nükleer reseptörler, kinazlar ve transkripsiyon faktörleri bulunur. Bu görevlerinde HSP 70'lere HSP 90 gibi proteinler eşlik etmektedir (Mayer ve Bukau, 2005). Bu sayede HSP 70'ler sinyal iletimi, hücre siklusu regülasyonu, differensiasyon ve apoptozda etkili roller üstlenerek onkogenез, nörodejeneratif ve otoimmün hastalıklar, viral infeksiyonlar ve yaşlanma gibi konularda önemli görev üstlenirler (Jaattala, 1999; Kregel, 2002).

HSP 70, özellikle HSP 90 ile beraber hücre ölümü, differensiasyon ve hücre homeostasinin devamı konusunda rol alır (Mayer, 2005; Bukau, 2005). HSP 70 kaspaz üzerinden apoptozu inaktive eder. HSP 70 düzeyinin artması TNF α gibi apoptotik faktörlerin işlevini azaltır (Jaattala, 1999). Tersine HSP 70 azalması da apoptozu kolaylaştırır.

2.4.4. HSP 60

En önemli özelliği mitokondride yer alması ve buradaki en önemli protein katlayıcı molekül olmasıdır (Möbius vd., 1997; Parcellier vd., 2003; Deocaris vd., 2006; Otoka vd., 2006). Bunun dışında hücre zarında da saptanmıştır. HSP 70'e

benzer etkiler göstererek birçok hücrede koruyucu etki gösterirler. Ama bu özelliklerini farklı mekanizmalarla gerçekleştirirler (Deocaris vd., 2006).

Mitokondrial şaperon olarak da isimlendirilen bu ısı şok proteininin temel görevi proteinlerin sitoplazmadan mitokondrial matrikse taşınmasını ve amino asit zincirlerinin doğru bir şekilde işlevsel formlarına katlanmasını sağlamaktır (Johnson vd., 2003).

Genetik mutasyonlarında önemli mitokondriyal hastalıklar gelişmektedir (Deocaris vd., 2006). Mitokondrinin hücrel strese lokal yanıtla tolerans göstermesi HSP 60 sayesinde olmaktadır (Zhao vd., 2002). Yapılan araştırmalar, HSP 60 proteininin hücre ölümünü önlemede anahtar bir görevi olduğunu göstermiştir. Hücre ölümünden sorumlu proteinleriyle bir kompleks yapı oluşturarak bu proteinlerin fonksiyonlarının düzenlenmesinde görev almaktadır (Itoh vd., 2002). HSP 60, sadece moleküler şaperon olarak değil aynı zamanda stres tepkisinde de rol oynamaktadır. Isı şoku yanıtı esnasında HSP 60 proteinini kodlayan genlerin transkripsiyonunda artma görülmektedir.

2.4.5. Küçük Isı Şok Proteinleri (sHSP)

Futbol topu görünümündedirler. sHSP monomer molekülü 15-40 kDA`luk kütleler halinde bulunur. Tüm sHSP`ler yaklaşık 100 kalıntı ve C ucunda hakim olan bir kristalin veya ısı şok hakimiyeti ile belirtilir. Sitoplazma ve çekirdekte bulunur (Pockley, 2001; Anonim, 2006). HSP 60 ve HSP 70`den farklı olarak protein katlanmasında görevleri yoktur. Bunun yerine hücrel denge, hücre hasarına karşı yanıt/tepki ve çeşitli hastalıklarda önemli görevleri vardır (Pantartzzi vd., 2009). Isı stresi görülen hücrelerde belirgin olarak artış gösterir. Ayrıca antioksidan özelliği vardır (Pockley, 2001; Anonim, 2006). Memeli hücrelerinde, sHSP`ler sadece strese karşı korunmada değil, aynı zamanda diğer hücrel fonksiyonların (apoptozis ve farklılaşma gibi) modülasyonunda görev aldığı bilinmektedir (Wang vd., 2004). HSP 60, HSP 70, HSP 90 ve HSP 110 ile birlikte çalışarak yeni üretilen proteinlerin çökmesini engellerler. Yüksek yapıli organizmalarda (ökaryotlarda) hücre iskelet sistemi yapılarını oksidatif stres, ısı ve kimyasal ajanlara karşı korur (MacRae, 2000).

Çizelge 2.1. Isı şok proteinlerinin sınıflandırılması

Aile	Fonksiyonları
HSP 90	En çok yapılandır. HSP 90b, HSP 90a'dan daha fazla bulunur. Hedef proteinleri sitoplazmada fikse eder. İnaktif olan steroid reseptörlerin ve kinazların devamlılığını sağlar. Hücrenin yaşam sürecinin yenilenmesini ve immünesinin devamlılığını sağlayabilir. ATP'yi bağlar, ancak ATPaz aktivitesi bilinmemektedir.
GRP 94	Golgi aparatı ve plazma membranında HSP 90 benzeri fonksiyonlara sahiptir.
HSP 110	Isı şoku durumunda nükleolustaki rRNA ile bağlantı kurar.
HSP 70 (HSP 72-73)	Hücre döngüsünün düzenlenmesinde yer alırlar. HSP 72 uyarıcı, HSP 73 ise düzenleyici fonksiyona sahiptir. Her ikisi de hem sitoplazmada, hem de nükleusta yer alır. HSP 70 ailesi açılmış proteinleri yakalayarak parçalanmaya hazır hale getirir, ATP'ye bağlanır ve güçlü ATPaz aktivitesi gösterir.
GRP 78	Endoplazmik retikulum ve lizozomda bulunur. Sekretuar hücrelerde yüksek seviyededir. Proteinlerin endoplazmik retikulum ve lizozomların içine alımını sağlar.
GRP 75	Proteinlerin mitokondri içine alımını, burada tutulumunu ve birleştirilmesini kolaylaştırır.
HSP 65	Hipoksi sürsince stres proteinlerinin uyarılması, hipoksik şartlar altında hücresel bütünlüğün sürdürülmesinde önemli rol oynar.
HSP 60	Büyük oligomerler şeklinde mitokondriada bulunur. Makromoleküler protein yapımında ve hücresel solunumda rol oynar. ATP'ye bağlanır ve zayıf ATPaz aktivite gösterir.
HSP 78	Perinükleer sitoplazma ve golgide büyük oligomerler şeklinde bulunur. Embriyogenez, gelişim, proliferasyon ve hücre transformasyonunda rol oynar.
HSP 26	Şaperon aktivitesi gösterir ve in vitro olarak proteinleri irreversibl aggregasyondan korur. Saccharomyces cerevisieada bulunan ısı düzenleyici moleküler şaperondur.
HSP 20	Küçük molekül ağırlıklı sıcak şokuyla ilişkili bir protein olup reseptöre baplı kalsiyum girişini inhibe ederek antiplatelet aktivite gösterir.
HSP 15	Ribozomla ilişkili bir HSP olup hücredeki translasyon görevinden dolayı diğer proteinlerden oldukça farklı bir görevi vardır.
Ubiquitin	Hem sitoplazma, hem de nükleusta bulunur. ATP yardımıyla protein yıkımını kolaylaştırır. Muhtemelen gen düzenlenmesinde rol oynar.

2.5. Isı Şok Proteinlerinin Görevleri

Isı şok proteinleri hem hücre içerisinde hem de hücre dışında fonksiyon gösterirler.

2.5.1. Isı Şok Proteinlerinin Hücre Dışı Görevleri

HSP'ler hücre içerisinde normal olarak bulunurlar. Hücre dışında ise hücrelerin öldüğü ve içeriği dışarı atıldığında bulunurlar. Bu dağınık hücrelerin planlanmamış ölümü nekroz olarak adlandırılır ve hücrede sadece hatalı eylemler meydana getirir. Hücre dışındaki HSP'ler hastalık veya enfeksiyona karşı bağışıklık sistemini uyarmak için çok güçlü uyarıcı etkileri vardır (Pockley, 2001).

2.5.2. Isı Şok Proteinlerinin Hücre İçi Görevleri

HSP'lerin normal görevleri hücre içerisinde (proteinlerin katlanmasına yardım ederek ve proteinlerin hazırlanmasını düzenleyerek) her proteinin bağlayıcı olmasının yanı sıra peptidleri kuşatıp sınırlandırılmalarını sağlayarak hücre içerisine HSP'ler ile alınmasıdır. Bu proteinler hücrel şaperonlar gibi fonksiyon görürler, protein sentezinde ve taşınmasında rol oynarlar. Çünkü bu proteinler benzersiz hücrel yerleşime sahiptirler (Pockley, 2001).

Stres boyunca çok sayıda enzim yapısal proteinde zararlı yapısal ve fonksiyonel değişim meydana gelmektedir. Bu sebeple stres altında bulunan hücrelerin canlılığı, proteinlerin kendi fonksiyonel konformasyonlarını sürdürmek, doğal olmayan proteinlerin toplanmasını önlemek, denatüre proteinlerin yeniden yapılanması ile tekrar işlevsel yapılarına dönmeleri ve fonksiyonel olmayan ama zararlı olabilecek peptidlerin ortadan kaldırılması önemlidir. Böylece, Hsps/şaperonlar hücrel korumada tamamlayıcı rol oynamak ve bazen bir arada çalışmak suretiyle proteinleri stresten korumaktadırlar (Wang vd., 2004).

2.6. Gen Ekspresyonu

Gen ekspresyonu, DNA'da mevcut olan genetik bilginin mRNA ve protein düzeyinde ifade edilmesidir. Bir başka tanım ile gen dizilerinin, fonksiyonel protein yapılarına dönüşmesi sürecidir. Bu durum genlerin açık (işlevsel) olup olmadıkları olarak da tanımlanabilir. Hücrelerde genetik bilgi akışı DNA dan RNA'ya ve daha sonra protein şeklindedir (Yüzbaşıoğlu vd., 2008). Gen düzeyinin

ölçümünde rutin olarak kantitatif Real-Time PCR (gerçek zamanlı) teknolojisi kullanılmaktadır. Bu teknoloji uygulaması kolay, kesin sonuçlar veren ve hassasiyeti yüksek olan bir uygulamadır. Diğer kantitatif metotlara oranla verim daha iyidir. Temel olarak amplifikasyonun ürünlerini aynı zamanda sayısal değerlere dönüştürerek ölçmek ve devam eden PCR reaksiyonunu ekranda izleyerek reaksiyonun gidişini ölçmeye dayanmaktadır (Turhan, 2008 ;Uzun, 2008).

2.7. Saanen Keçisi

En çok tanınan keçi ırkıdır. İsviçre'nin Saanen bölgesinden köken almıştır. İsviçre'nin batı ve kuzey-batı bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Vücut düz beyaz renkli kısa ve sert kıllarla kaplıdır. Omuz, sırt ve sağrı üzerindeki kıllar biraz uzuncadır. Deri pembemsi renkte olup meme, ağız ve kuyruk çevresinde siyah renkli pigmentler taşır. Kıllarda ise renk pigmentleri arzu edilmez. İnce zarif ve yandan bakıldığında iç bükey görünümünde bir baş yapısına sahiptir. Dişi saanen keçilerinde boyun altında genellikle bir çift küpe bulunur. Kulaklar kısa ve dik, bakışları canlıdır. Genellikle boynuzsuz olmalarına karşın son yıllarda her iki cinsiyetteki boynuzlu hayvan sayısında artış gözlenmiştir (Kaymakçı ve Aşkın,1997).

Çizelge 2.2. Saanen keçilerinin cidago yükseklikleri ve canlı ağırlık ortalamaları (Kaymakçı ve Aşkın,1997)

	Teke	Keçi
Cidago Yüksekliği(cm)	80-95	75-85
Canlı Ağırlık	75	50

Sütçü bir ırk olan Saanen keçilerinde ortalama olarak laktasyon süresi 280gün, ortalama laktasyon süt verimi ise 750 kg dır. İyi bakım koşullarında bu verim, bir tonun üzerine çıkabilmektedir. Üstün süt verimleri yanında yemden yararlanma yetenekleri de oldukça yüksektir. Hızlı gelişme gösterirler ve erken çağda eşeyssel olgunluğa erişirler. Döl verimleri yüksek olup genellikle ikiz ya da üçüz yavru verirler. Adaptasyon yetenekleri çok üstündür. İsviçre'nin Kuzey ve batısında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılır. Süt keçisi yetiştirilen hemen her ülkeye götürülmüştür. Götürüldükleri ülkelerde ya saf olarak Saanen yetiştiriciliği

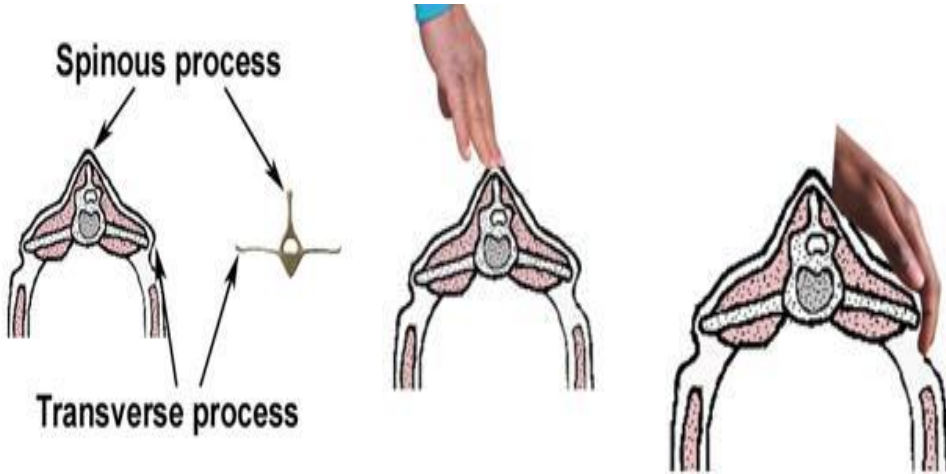
yapılmakta, ya da yerli ırkların çevirme melezlemesi yolu ile ıslahında ıslah edici ırk olarak kullanılmaktadır. Bu yolla oluşturuldukları ülkelere göre değişik isimler alan bir çok Saanen ırkı meydana gelmiştir. Bu ırk ve melezleri Dünyada ABD, Mısır, Hindistan, İran ve İsrail olmak üzere birçok ülkeye yayılmıştır. Türkiye’de en çok Saanen yetiştiriciliği Çanakkale merkez ve ilçeleri olmak üzere marmara bölgesinde yapılmaktadır (Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

2.8. Vücut Kondisyon Puanı

Kondisyon: Hayvanların herhangi bir dönemdeki performanslarıdır . Kondisyon puanı, organizmada yağlanma bakımından gözlenebilecek farklılıkların belirlenebilen fiziksel özellikler yardımı ile derecelendirilmesi esasına dayanan bir sistemdir (Özder ve ark., 1995).

Yetiştirici koşullarında karkasın subjektif olarak değerlendirilmesi, bilimsel olarak kasaplık hayvandan elde edilecek et miktarının tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. Genel olarak yetiştiriciler; kasaplık hayvanların belli bölgelerini elle yoklayarak elde edilecek et miktarını tahmin edebilmektedirler. Canlı hayvan üzerinde karkas değerlendirmenin değişik yöntemleri vardır. Canlı hayvanların karkaslarını subjektif olarak değerlendirmede puantaj , canlı ağırlık , sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu ve göğüs çevresi gibi ölçümler kullanılmaktadır. En hızlı yöntem puantaj sistemi, diğer bir deyişle vücut kondisyon puanıdır (Alliston ve Hinks, 1981).

Vücut kondisyonunun bilinmesi ile hayvan dış görünüşünden fark edilmesi güç olan değişikliklerin ve kondisyondaki ani kayıpların kısa sürede belirlenmesi olasıdır. Vücut ağırlığındaki değişikliklerin izlenebilmesi ve böylece beslemenin kontrol altına alınması ile yem kaynaklarının daha etkin kullanımı sağlanmış olur. Büyüme dönemindeki hayvanda gelişmesini en son tamamlayan vücut bölgesi beldir. Vücut kondisyonu, bel üzerinde etlenme ve yağ doku örtüsünün kalınlığı, omur çıkıntıları ve sırt kemiğinin elle muayenesinde hissedilme durumuna göre saptanır (Biçer, 1991). Puanlama omurun yapısını oluşturan diken çıkıntıları (Processus spinosus) ile kanat çıkıntıları (Processus transversus) üzerindeki yağlanma miktarı, iki çıkıntı arasındaki açının dolgunluğu ve bu dolgunluk üzerindeki yağ tabakası oluşumu dikkate alınarak yapılır.



Şekil 2.2 Omur çıkıntıları (Abebe,2013; Yami ve Merkel, 2013)

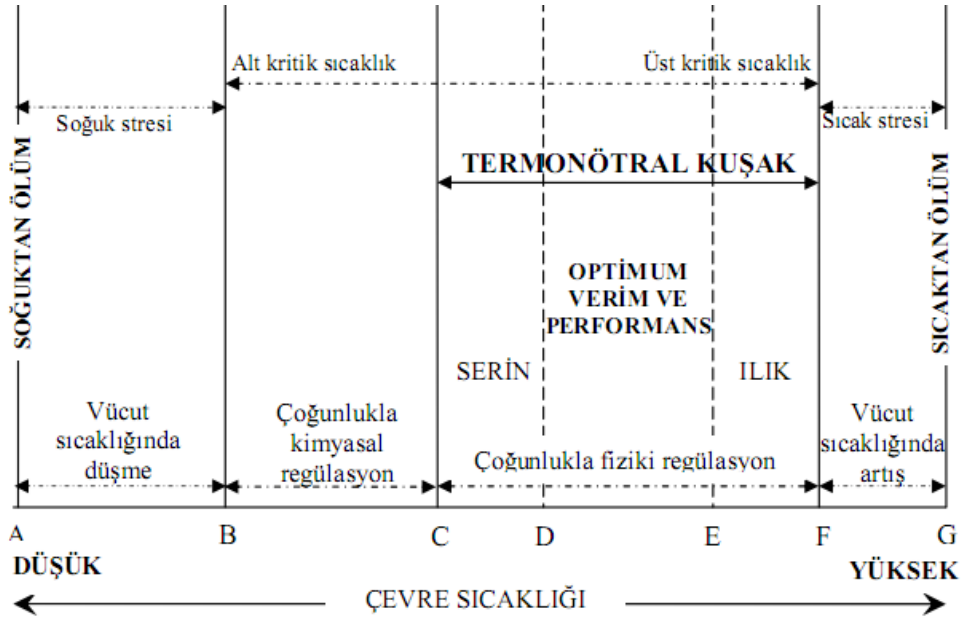
Pratiğe yönelik çalışmalar için 0.50'lik değerlendirme aralığının kullanımının yeterli olabileceği bildirilmektedir. 1'den 5'e kadar puanlar verilmektedir. Düşük puana sahip hayvanlar daha az yağlı, yüksek puana sahip hayvanlar ise daha yağlı olarak tanımlanır (Suiter, 1994). Hayvanlarda vücut kondisyonunun, diğer verimler üzerine olduğu kadar döl verimi üzerinede önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Cobb, 2005). Bu yüzden vücut kondisyon puanı keçilerde beslenme durumunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Teke katımında iyi kondisyonda olan keçiler, döl verim özellikleri bakımından diğerlerine göre daha yüksek bir değer göstermektedir. Sürüdeki keçilerde vücut kondisyonunun saptanması ve teke katımında kondisyon bakımından en uygun seviyeye getirilmesi, sayısal olarak oğlak veriminde artış sağlanmaktadır (Teixeira vd., 1989; Biçer 1991; Attı vd., 2001; Arık ve ark., 1997; Ucar vd., 2005; Vin oles vd., 2005; Cobb, 2005).

2.9. Çevre Sıcaklığı

Bir hayvanın fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi ve kendini rahat hissedebilmesinde çevre sıcaklığı son derece önemlidir. Bunu hava hareketi, bağıl nem ve güneşten doğrudan doğruya gelen ve yayılan tüm ışınlar izler. Hava sıcaklığının çok yüksek veya çok düşük olması durumunda hayvanların fizyolojik strese 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, 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 iklimsel değişikliklere uyum sağlayabilmektedir (Akçay, 2006).

Sıcakkanlı hayvanlardan olan keçiler, 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 3' de verilmiştir.



Şekil 2.3. Çevre sıcaklığı ve termal kuşaklar

Termal kuşaklar ve hayvanların buralardaki konumları aşağıdaki gibidir (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 alır (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 aralıkta 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 stres veya termal stres altında kalır.
- Üst kritik sıcaklık: Ilık kuşağın üstünde bulunan bir noktadır (F). Bu noktada sıcak stres başlar. Sıcak daha da artarsa hayvan ölür.

Yüksek ortam sıcaklıkları, 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 eşitlikler 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).

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

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.

Küçükbaş 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 yararlanmada 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 bir stres faktörüdür ve bu hayvanlarda öğle ile akşam saatlerindeki sıcak nedeniyle hipertermi oluşur. Bunun sonucu hayvanlarda eşeyssel etkinlik azalır, kızgınlık

süresi kısalır, kızgınlığın dışsal belirtileri azalır 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 kılcallık etkisiyle coriumun en üst katmanına kan daha fazla ve kanla dokular arasındaki değinme 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 nemli bölgelere götürüldükleri zaman kıllarında ve derilerinde kalınlaşmalar görülür (Mutaf ve Sönmez, 1984).

2.10. Nem

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

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

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

2.11. 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 tüketiminin maksimum olduğu ilkbahar veya yaz başında meydana gelmesini sağlamaktadır. Aşım mevsimini giderek kısalan, anöstrus dönemini ise giderek uzayan günler oluşturmaktadır (Dellal ve Cedden, 2002). Keçilerde 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 tekelerinde gün uzunluğundaki değişimlere bağlı olarak serum T3 düzeyi 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).

2.12. Nabız Sayısı

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 (Demirören vd., 2002). Bu sayı keçilerde ortalama 70-80, oğlaklarda 100-120, koyunlarda 70-80 ve kuzularda 115'dir.

Nabız, genel metabolik durum ile birlikte dolaşımın öncelikle homeostasis refleksidir (Marai vd., 2007). Sıcak ve nemli iklim koşullarının hakim olduğu bölgelerde çevre sıcaklığının rektal sıcaklığı geçmesi ile nabız sayısında çok sayıda artışlar meydana gelmektedir. (Marai vd., 2007).

Kayabaşı (2011) konu ile ilgili Eyal (1963) tarafından yapılan çalışmada nabız sayısı ile rektal sıcaklık arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, nabız sayısı arttıkça rektal sıcaklığında arttığını aktarmaktadır. 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 (40-23.3 °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 78.47 ve sabah 75.46 adet/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).

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 nemi 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 bidirişlerden genel olarak, çevre sıcaklığının artışı ile birlikte nabız sayısının arttığı görülmektedir. Küçükbaş ruminatlarda solunum ile suyun buharlaşması vücut yüzeyinden meydana gelen buharlaşmadan daha kolay ve çabuk olmaktadır. Sıcak ve nemli iklim koşullarının hakim olduğu bölgelerde doğrudan güneş ışınlarının etkisinde olan keçilerin rektal 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).

2.13. Solunum Sayısı

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 işleme 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). Keçilerde solunum sayısı ortalama 12-15, oğlaklarda 12-20, koyunlarda 12-15 ve kuzularda 15-18'dir.

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).

Küçükbaş 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 atfen koyunlarda rektal sıcaklık, dakikadaki solunum ve nabız sayıları sıra ile 38.3°C–39.9°C, 12–20 adet ve 70–80 adet arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalarında, koyun ve keçiler için ölçülen solunum 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 artıkça 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 önemlidir. 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 önemli bir fark bulmamışlardır.

Silanikove (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.

2.14. Rektal Sıcaklık

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, çevreye uyumunu arttıran bazı fizyolojik özellikleri yardımı ile azaltılabilmektedir. Çevre koşullarındaki günlük değişimlerin (sıcaklık, nem, solar radyasyon, rüzgar hızı) hayvanlar üzerindeki olumsuz etkileri, o anda ortaya konulan fizyolojik tepkileri ile en az düzeye indirgenmeye çalışıldığı günümüzden çok önceleri Eyal (1963) adlı araştırmacı tarafından ortaya konduğu Koylu (2009) tarafından aktarılmaktadır.

Keçilerde ortam sıcaklığı 32 °C'nin üzerine çıktığında rektal sıcaklık artmaya, rektal sıcaklık 40 °C ve nem %65'in altında da ağız solunumu başlar. Ayrıca, keçiler de hem terleme hem de solunum gibi önemli ısı düzenleyici mekanizmalar sayesinde 43 °C gibi yüksek ortam sıcaklıklarına saatlerce dayanabilirler (Srikandakumar vd., 2003). Vücut sıcaklığı keçilerde 38.5-40.5, oğlaklarda 38.5-41.0, koyunlarda 38.5-40.0 ve kuzularda 38.5-40.5'dir.

Williamson ve Payne (1978)'e göre rektal sıcaklık özellikle sıcak iklim koşullarında, küçükbaş 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 üzerinde rektal sıcaklıklarını erginlere göre önemli düzeylerde arttırdıkları saptanmıştır. Ek olarak kuzuların, solunum sayılarının da erginlere göre arttırdığı görülmüştür. Oluşan bu farklar, erginlerin sıcak baskısına alışkın olmaları ile açıklanmıştır.

Ceyhan vd. (2006) ortalama rektal sıcaklıklarını Kıvırcık, Siyahbaşı 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.

Ocak (2004) tarafından yapılan bir çalışmada rektal sıcaklık ortalaması Mayıs, Temmuz ve Aralık aylarında sırası ile; Saf Saanen tekelerinde 38.83, 39.31 ve 38.26 °C; SafKıl keçi tekelerinde 39.02, 39.35 ve 38.62 °C; Damascus melezi tekelerde 38.98, 39.35 ve 38.85 °C ve Alman Alaca xKıl melezi tekelerde 39.43, 39.34 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 sırasıyla 38.23 °C, 38.26 °C, 38.08 °C, 38.20 °C olarak belirlenmiştir.

2.15. Stresin Fizyolojik Mekanizması

Stres, çok sayıda faktörden etkilendiği için belirlenmesi 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 gibi bazı çevresel faktörlerle 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

çalır. 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 tehdede karşı kaçma ya da mücadele etme yanıtını vermesini sağlamaktadır. Stres durumlarında basit olarak serum kortizol düzeyinin, kan basıncının veya nabız sayısının ölçülmesi hayvanın yaşadığı stresin derecesini göstermemekle birlikte, bazı türler için bu parametrelerde normalin dışında bir değer gözleendiğinde, 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 ile 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 uarmakta, 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 karşılaştığında vücuttaki ilk yanıt, uyumdan çok savaşmak şeklinde olmaktadır. Stresin alarm devresinde kan yoğunluğu ile birlikte nabız, ve solunum sayısı 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. Anılan durum adrenal kabuktan kortikosteroidlerin salgılanmasıyla karakterizedir. Kortikosteroidler, katekolaminlerin metabolik etkilerini artırarak 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, üreme durma noktasına gelir ve sağlığını korumak için mücadele eder.

2.16. Stres ve Refah İlişkisi

Hayvanların refah kavramının tanımı farklı kişi ve çalışmalara göre çeşitlilik göstermektedir. Hangi tanımın refah kavramını değerlendirmede en doğrusu olduğu hakkında fikir birliği yoktur. Bunun yanı sıra hayvanlarda refahın sağlamlasında 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 türe özgü davranışlarını sergileyebilecek ortamlar sağlamaktır.

Refah bir hayvana özgü karakter olup çok iyi ve kötü olarak değişir. Hormon seviyesi, rektal 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 yakın bir ilişki söz konusudur. Ancak, kötü refahın bazı fizyolojik ve davranışsal ölçümler sonucunda kısa vadedeki etkisi döl verim sorunları 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 olanıdır. Yüksek çevre sıcaklığı hayvanın sıcak stresine girmesine bağlı olarak dölleme 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 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.

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Keçicilik Ünitesindeki farklı yaşlardaki 18 baş Saanen keçisinde yürütülen bu çalışma, bir yıl boyunca devam etmiştir. Bu çalışmanın amacı;

- Farklı yaşlardaki keçilerin sıcaklık değişimine verdiği tepkinin daha doğru ölçülmesi ve net sonuçlara ulaşabilmek,
- Farklı yaşlardaki Saanen keçilerinde HSP 60 ve HSP 70 mRNA gen ekspresyon profili, rektal sıcaklık, nabız ve solunum sayısı gibi bazı fizyolojik parametrelerle ilişkisinin, farklı mevsimlerdeki durumunu belirlemek,
- Aydın'da iklimsel etmenlerden kaynaklanan sıcaklık ve nemin farklı yaşlardaki Saanen keçileri üzerinde oluşturduğu etkileri tanımlamak,
- Saanen keçisinin Aydın koşullarında adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi olanakları konusunda fikir vermesi ve uygulamaya yönelik önerilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktır .

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki keçicilik ünitesinde, farklı yaşlardaki sağlıklı, toplam 18 baş Saanen keçisi oluşturmuştur. Hayvanlar yaşlarına göre 1. grup; 1-2 yaşlı, 2. grup; 3-4 yaşlı, 3. grup; 5 ve üzeri olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sürdürüldüğü 12 ay boyunca hayvanlar aynı fizyolojik (gebelik, doğum, laktasyon vs.) niteliklere sahiptirler. Deneme materyalini oluşturan hayvanlara, sürüde uygulanan bakım besleme programından farklı bir uygulama yapılmamış, yıl boyu yapılan bakım ve besleme programları ile uygulamaları not edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik kurulundan 23/07/2013 tarih ve 2013/041 sayılı etik kurul kararı da alınmıştır.

3.2. İklim Parametrelerinin Alınması

Denemeye Ocak ayında başlanmıştır. Veriler Ocak, Nisan, Temmuz ve Kasım aylarında meteorolojik gündem takip edilerek, özellikle mevsim ortalamalarına göre kışın en soğuk gün, yazın en sıcak gün dikkate alınarak kan alma günleri belirlenmiştir. Hobo cihazı ilk deneme gününden bir gün önce yıl boyunca ortam sıcaklık ve neminin sürekli kayıt altına alınması için ağıl içine yerleştirilmiştir. Ayrıca deneme saatlerinde nem ve sıcaklığın ölçülmesi için termometre kullanılmıştır. Denemeye öğleden önceki parametrelerin (nabız ve solunum sayısı, rektal sıcaklık, VKP, canlı ağırlık ve kan alımı) alınması için saat 09:00 gibi başlanmış 12:00 gibi bitmiştir. Öğleden sonraki parametrelerin (nabız sayısı, solunum sayısı ve rektal sıcaklığı) alınması için saat 14:00 gibi başlanıp 15:00 gibi denemeye son verilmiştir.

Hobo cihazında kaydedilen verilerden aylar, denetim günü ve denetimin yapıldığı saat dilimlerindeki sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak belirtilen zamanlarda ortalama sıcaklık ve nispi nem değerlerinden yararlanarak aşağıdaki eşitliğe göre Sıcaklık Nem İndeksleri (THI) de hesaplanmıştır (Marai ve ark., 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.

Aydın ilinde yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. Akdeniz iklimi hakimdir. Aydın ili için uzun yıllar (1960-2015) arası değerler incelendiğinde ortalama sıcaklık kış aylarında 5,0-9,8 °C, sonbahar aylarında 10,3-16,16 °C, yaz aylarında 19,6-27,3C, ilkbahar aylarında ise 12,7-18,4°C arasında olmuştur. Uzun yıllar boyunca ortalama en yüksek sıcaklık 36,1 °C ile Temmuz ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise 4.3 °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).

3.3. Bazı Fizyolojik Parametrelerin Ölçümü

Hayvanların stres yaşamaması için ağıl içerisinde yeterli bir alan bölünerek keçilerin fazla hareketi sınırlandırılmış ve tutulmalarında kolaylık sağlanarak, nabız solunum sayısı, rektal sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Deneme günlerinde günde iki defa aynı saatlerde (sabah ve öğleden sonra) hayvanların nabız ve solunum sayısı ile rektal sıcaklık gibi fizyolojik parametreleri belirlenmiştir. Nabız ve solunum sayısı, stetoskop aracılığı ile sol ön bacak koltuk altından bir dakikalık süreyle belirlenmiştir. Solunum sayısı belirlenirken aynı zamanda dış görünüşsel olarak hayvanın solunum ve karın hareketleri karşılaştırılmıştır. Rektal sıcaklığın belirlenmesinde dijital termometre kullanılarak, rektal olarak ölçülmüştür.

3.4. Canlı Ağırlık ve Vücut Kondisyon Puanlarının Alınması

Hayvanlar her deneme gününde nabız ve solunum sayısı ile rektal sıcaklık gibi fizyolojik parametrelerinin alınmasının hemen ardından bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Tartım 50 grama duyarlı hassas tartı kullanılarak yapılmıştır. Tartım öncesi vücut kondisyon puanı ve vücutta gözlenen değişimler (tırnak uzunluğu, topallama, yaralanma, vb) not alınmıştır. Vücut kondisyon puanlaması omurun yapısını oluşturan diken çıkıntıları (Processus spinosus) ile kanat çıkıntıları (Processus transversus) üzerindeki yağlanma miktarı, iki çıkıntı

arasındaki açının dolgunluğu ve bu dolgunluk üzerindeki yağ tabakası oluşumu dikkate alınarak yapılmıştır. Puanlama da 1'den 5'e kadar 0.25 puanlık aralıklarla değerler verilmiştir. Düşük puana sahip hayvanlar daha az yağlı, yüksek puana sahip hayvanlar ise daha yağlı olarak belirlenmiştir (Russel vd., 1969; Suiter, 1994).

3.4.1. Vücut Kondisyon Puanı 1



Şekil 3.1. Vücut kondüsyon puanı 1

Kaburgalar çok kolay hissedilir ve kaburgalar üzerinde yağ doku hissedilmez. Açlık çukurluğu belirgindir. Elle palpasyonda ele sadece kemik gelir. Hayvan çok zayıftır.

3.4.2. Vücut Kondisyon Puanı 2



Şekil 3.2. Vücut kondüsyon puanı 2

Kaburgalar çok kolay hissedilir. Kaburga üzerinde çok az yağ doku vardır. Açlık çukurluğu yine belirgindir.

3.4.3. Vücut Kondisyon Puanı 3



Şekil 3.3. Vücut kondüsyon puanı 3

Kaburgalar kolay hissedilir. Kaburgalar üzerinde biraz yağ doku vardır. Açlık çukurluğu çok hafif belirgindir.

3.4.4. Vücut Kondisyon Puanı 4



Şekil 3.4.Vücut kondüsyon puanı 4

Kaburgalar çok hafif hissedilir ve elle palpasyonda ele çok miktarda yağ doku gelir. Açlık çukurluğu belli değildir.

3.4.5. Vücut Kondisyon Puanı 5



Şekil 3.5. Vücut kondüsyon puanı 5

Kaburgalar sadece elle bastırıldığı zaman hissedilir. Yağ doku oldukça fazladır. Açlık çukurluğu tamamen kaybolmuştur. Hayvan oldukça yağlıdır.

3.5. Kan Örneklerinin Alınması

Çalışmaya dahil edilen keçilerin tartım işlemleri yapıldıktan sonra bir süre sakinleşmeleri beklenmiştir. Mevsim ortalamalarına (Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim aylarında) göre özellikle, meteorolojik gündem takip edilerek, kışın en

soğuk gün ve yazın en sıcak gün dikkate alınarak kan alma günleri belirlenmiş günde bir kez, hayvanların boyun toplardamarlarından (vena jugularis) EDTA'lı tüplere yaklaşık 10 ml kan örnekleri alınmıştır.

Kanlar alınır alınmaz soğuk zincir ile laboratuvara götürülmüştür. Tam kandan RNA izolasyonu yapılarak cDNA'ya çevrilen örneklerde real time PCR ile gen ekspresyonu kantitasyonu yapılmıştır. Kan analizleri Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim dalı laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.6. Gen Ekspresyonu Analizleri

Gen materyali olarak RNA, primer olarak ise keçi HSP 60, HSP 70 genleri ve keçi β actin spesifik primerleri kullanılmıştır. İnternet ortamındaki gen bankasından (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) keçilere ait HSP60, HSP70 ve β actin genlerine ait sırasıyla (**HSP60-F** 5'-ACTGGCTCCTCATCTCACTC -3', **HSP60-R** 5'-TGTTCAATAATCACTGTCCTTCC-3', **HSP70-F** 5'-GACGACGGCATCTTCAAG -3', **HSP70-R** 5'-GACGACGGCATCTTCAAG -3', β **actin-F** 5'-AGTTCGCCATGGATGATGA-3', β **actin-R** 5'-TGCCGAGCCGTTGT-3') NM_001166609.1, FJ975769.1 ve NM_001009784.1 kod numaralı mRNA verileri ışığında baz dizilimleri değerlendirmeye alınmış ve oluşturulan primerlerin ilgili bölgeye spesifiklikleri (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>) kullanılarak kontrol edilmiştir.

Total RNA izolasyonu PCR için özel yapılmış kabinde gerçekleştirilmiş ve tek kullanımlık filtrelili RNase free pipet uçları kullanılmıştır. Deneye başlamadan önce RNA'yı kesen enzimleri inhibe etmek için RNA izolasyon aşamasında kullanılan ependorf tüpler otoklavlanmış ya da ticari olarak satılan DNase/RNase free olan tüpler kullanılmıştır. EDTA'lı tüplere alınan kan örnekleri Red Blood Cell Lysis Buffer kullanılarak tam kanda bulunan eritrositler uzaklaştırılarak, lökositlerden total RNA izolasyonu tam kan RNA izolasyon ticari kiti (High Pure RNA Isolation Kit, Roche, Version 12, 11828 665001) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen RNA'lar -80°C'de saklanmıştır. -80°C'de saklanan RNA'lardan, daha sonra cDNA sentez kiti (Transcriptor High Fidelity cDNA Synthese kit, Roche, Version 8, 05091284 001), ile kitin prosedürüne uygun bir şekilde Light Cycler Nano Real Time PCR (Roche) cihazında cDNA elde edilmiştir. Elde edilen cDNA'lar 4 °C'de saklanmıştır.

Real Time PCR ile HSP 60 ve HSP 70 genlerinin mRNA ekspresyonunun kantitatif olarak belirlenmesi için öncelikle H₂O, PCR Primer (10 x), master mix (2 x), cDNA karışımından oluşan PCR karışımı (Çizelge 4) hazırlanmıştır. PCR ürünleri çizelge 4'teki prosedüre uygun olarak qRT-PCR kullanılarak elde edilmiş ve HSP 60 ve HSP 70 referans gen olarak β aktin geni seçilmiştir.

Çizelge 3.1. PCR karışımı

	Konsantrasyon	Hacim
H₂O	-	4 μ l
Pcr Primer (10x)	10x	2 μ l
Master Mix (2x)	2x	10 μ l
cDNA	-	4 μ l

Çizelge 3.2. Real Time PCR döngü koşulları

Sıcaklık (°C)	Ramp Oranı(°C/s)	Süre(s)
Hold		
95	5	600
3-Adım Amplifikasyon		
95	5	10
60	4	10
72	5	15
Erime		
58	4	20
99	0,1	20

3.7. İstatistik

Elde edilen tüm değerler dzenlenerek SPSS 22 paket programı kullanılarak istatısel analiz yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Aydın, Akdeniz ikliminin etkisindedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Araştırmanın yapıldığı ağılda hem aylık bazda hem de ölçümlerin yapıldığı gün ve saatte sıcaklık ve nispi nem değerleri ile sıcaklık nem indeksine ilişkin veriler Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Sıcaklık verilerine göre THI değerleri hesaplandığında Aydın ilinde Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Ekim, Kasım aylarında sıcaklık stresi görülmemektedir. Haziran ve Eylül aylarında sıcaklık stresi ile karşılaşmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında ise sıcaklık stresi aşırı derecededir.

Çizelge 4.1. Deneme günlerinde ölçülen sıcaklık, nem, ve THI değerlerinin ortalamaları

Mevsimler	Ort. Sıc. (°C)	Min. Sıc. (°C)	Max. Sıc. (°C)	Ort.Nem (%)	THI
KIŞ					
Ocak ayı	8.63	-6.12	22.52	74.2	9.09
Denetim günü	2.22	-2.09	5.55	53.85	3.50
Denetim saati	2.90	1.00	4.00	48.00	4.85
İLKBAHAR					
Nisan ayı	14.92	2.94	29.85	57.57	14.26
Denetim günü	12.8	3.36	22.23	49.69	13.05
Denetim saati	16.5	12.0	21.0	34.0	16.06
YAZ					
Temmuz ayı	29.18	18.61	40.53	46.00	26.67
Denetim günü	30.17	22.62	39.50	43.25	27.34
Denetim saati	34.50	30.00	38.00	38.25	30.30
SONBAHAR					
Kasım ayı	14.78	5.96	25.12	62.08	14.74
Denetim günü	13.33	6.87	23.58	71.98	13.42
Denetim saati	18.65	15.0	21.1	39.75	17.85

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi özellikle Temmuz ayında ağıl içi aylık ortalama sıcaklık 29.18 °C olup Aydın’da bu ay için verilen uzun yıllar ortalaması (28.4 °C) ile uyumludur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016). Sıcaklık ve nem birlikte değerlendirildiğinde sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde THI değerinin sıcaklık stresi oluşturacak boyutta olmadığı görülecektir. Ancak THI değerlerine

bakıldığında, iklimsel etmenlerden sıcaklık ve nemin Temmuz ayında aşırı şiddetli sıcaklık stresi (Marai ve ark., 2007) yaratacak düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca Çizelge 4.2’de de görüldüğü gibi deneme günü kışın ay içerisinde en soğuk gün, yazın en sıcak güne karşılık gelecek şekilde seçilmiştir.

4.1. HSP 60, HSP 70 Gen Ekspresyon Düzeyleri

Isı şok proteinleri (HSP), hücrelerin yüksek ısıya (42-46°C) maruz kalmasıyla üretimi artan bir protein grubudur (Aufrecht 2005). HSP’lerin dramatik artışına yol açan olay çoğunlukla ısı şok faktörü (HSF) tarafından düzenlenir ve ısı şok cevabı olarak adlandırılır (Morimoto ve Santoro 1998, Christians ve ark 2002, Sarge ve ark 2009). Bu stres proteinlerinin ekspresyonu birçok psikolojik, patolojik ve yaş gibi faktörlerle değişim gösterebilmektedir (Murtha ve ark 2003).

Çizelge 4.2. HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyon düzeylerinin gruplara ve mevsimlere göre ortalamaları ve önemlilik düzeyleri

	1.Grup ort.	2.Grup ort	3. Grup ort.	ÖNEMLİLİK
Kış				
HSP 60	-5.44±0.18 ^a	-5.64757±0.95 ^b	-6.48917±0.14 ^b	*
HSP 70	-9.22±1.57	-8.88686±1.50	-11.15817±0.44	
İlkbahar				
HSP 60	-9.37±3.09	-6.22125±0.43	-6.89533±0.25	
HSP 70	-15.56±3.05	-12.66050±0.38	-13.08567±0.68	
Yaz				
HSP 60	-7.59±0.41	-6.77825±0.32	-7.67533±0.31	
HSP 70	-11.32±0.23	-10.60675±0.50	-11.31083±0.43	
Sonbahar				
HSP 60	-7.08±0.18	-6.15237±0.44	-5.87600±1.19	
HSP 70	-11.48±0.46	-10.53950±0.41	-10.9390±0.88	

HSP 60 ekspresyon düzeyleri grup 1 için incelendiğinde kış mevsiminde ilkbahara göre yaklaşık 1.72 kat fazla eksprese edilmiştir. Grup 1 için HSP 60 ekspresyonu diğer mevsimler kendi aralarında karşılaştırıldığında yaz ve sonbahar

mevsimlerinde ekspresyon düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yazın ise ilkbahara göre 1.2 kat daha fazla eksprese olmuştur.

HSP 70 ekspresyon düzeyleri grup 1 için incelendiğinde kışın ilkbahara göre 1.68 kat artmıştır. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde ekspresyon düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

HSP 60 ekspresyon düzeyleri grup 2 için mevsimler arası farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

HSP 70 düzeyleri grup 2 içinde karşılaştırıldığında kışın bahara göre 1.5 kat artış meydana gelmiştir. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde HSP 60 ekspresyon düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Grup 3 için HSP 60 ekspresyon düzeylerinin kış, sonbahar, yaz ve yaz mevsimleri arası karşılaştırıldığında farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Grup 3'ün HSP 70 ekspresyon. düzeyleri incelendiğinde mevsimler arası fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Kış mevsiminde gruplar arası HSP 60 ekspresyon karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur 1. Grup yaş grubu ile diğer iki grup arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. HSP 70 exp seviyeleri 1. ve 2. grup arasında istatistiksel olarak önemsiz fakat 3. gruba göre yaklaşık 1.25 kat daha fazla ekspre olmuştur.

Kıral (2013); denememize benzer yaptığı bir çalışmada klinik olarak sağlıklı aynı yetiştirme şartlarına tabi tutulan farklı iki yaş grubundaki (1-8 aylık ve 4-6 yaşlı) Saanen keçilerinden kan örnekleri olarak kantitatif olarak HSP 60 ve HSP 70 mRNA gen ekspresyon düzeylerini qRT-PCR SYBR Green metodu kullanarak ölçmüşlerdir. İki grup arasındaki mRNA ekspresyon düzeyleri karşılaştırıldığında daha yaşlı olan grupta daha genç olan gruba göre HSP 60 ekspresyon seviyelerini yaklaşık 2 kat HSP70 ekspresyon seviyeleri yaklaşık 1.7 kat daha az olarak saptamış ve yaş arttıkça HSP 60 mRNA protein üretiminde azalma olduğunu görmüştür.

Dangi ve ark (2012) farklı mevsimlerde keçilere ait HSP gen profilini araştırdıkları çalışmalarında HSP 60 mRNA ekspresyonunu kış sezonunda farklı

yaş gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulmazken yaz sezonunda yaş artışıyla birlikte HSP 60 ekspresyon seviyesinde artış tespit etmişlerdir.

Benzer şekilde erkek Fischer 344 x Brown Norway ratlarda yaş artışıyla birlikte HSP 60 ekspresyonunun arttığı gösterilmiştir. Yaşlı hücrelerde apoptozisin arttığı HSP 60'ın anti-apoptotik bir rol oynayabileceği, bundan dolayı da yaşın artışıyla HSP 60 ekspresyonu artışının olabileceği sonucuna varılmıştır (Chung ve Ng 2006).

Rea ve ark (2001) 20 ile 96 yaş arasındaki bireylerde serum HSP 60 ve HSP 70 düzeylerini araştırdıkları çalışmalarında HSP 60 ve HSP 70 seviyelerinin yaşa bağlı olarak azaldığını göstermişler ve strese karşı direnç kabiliyetinde yaşla ilişkili olarak bir azalma olduğu sonucuna varmışlardır.

Deguchi ve ark (1988) insanlar üzerine yaptıkları çalışmalarında yaşlı insanların periferik kan lenfositlerinin genç insanlardan elde edilen örneklerle karşılaştırıldığında ısı şoku ile HSP 70 mRNA transkripsiyonunun uyarılmasının daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Faassen ve ark (1989) ise insanlardan elde edilen periferik kan lenfositlerinde mitojenler tarafından HSP 70 sentezinin uyarımının yaşa bağlı olarak azaldığını göstermişlerdir. Benzer şekilde, yaşlanmış T lenfositlerinde HSP 70 mRNA uyarımının azaldığı bildirilmiştir (Effros ve ark 1994).

Muramatsu ve ark (1996) insan derisinin kronolojik yaşlanma üzerine HSP 72'nin etkisini araştırdıkları çalışmalarında 17 ile 86 yaş aralığında 30 bireyde deri dokularını sıcak stresine karşı maruz bırakmışlar ve HSP 72 ekspresyonunun yaşlı grupta gençlere oranla daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Bu da normal insan derisinde ısı şokuna karşı yaşa bağlı bir disfonksiyon oluştuğunu göstermiştir.

Njemini ve ark (2011) insanlar üzerinde farklı yaş gruplarında yaptıkları çalışmada yaşa bağlı olarak serum HSP 70 düzeyinin azaldığını göstermişlerdir. Normal popülasyonda yaşla serum konsantrasyonu azaldığı sonucuna varmışlardır.

Fargnoli ve ark (1990) genç (5 aylık) ve yaşlı (24 aylık) erkek Wistar ratlarda yaptıkları çalışmada deri ve akciğer hücrelerinde sıcak stresinden sonra HSP 70

ekspresyonunun yaşa bağılı olarak azaldığını göstermişlerdir. Yaşla beraber HSP 70 indüksiyonunun bozulduğu sonucuna varmışlardır.

Heydari ve ark (1993) 30 dakika boyunca 42.5 °C'de sıcaklık stresine maruz bıraktıkları genç (4-7 aylık) ve yaşlı (22-28 aylık) fareler üzerindeki çalışmalarında, HSP 70 mRNA ekspresyonunu yaşlılarda genç farelere göre %40-50 daha az bulmuşlardır.

Pahlavani ve ark (1995) ısı şokundan sonra farklı yaşlardaki rat va maymunların lenfositlerinde HSP 70 ekspresyonunu araştırdıkları çalışmalarında yaşlı rat (24-26 aylık) ve maymundan izole edilen lenfositlerde genç hayvanlara (4-6 aylık) oranla HSP 70 uyarım seviyelerinde ciddi bir düşüş olduğunu göstermişlerdir.

Kristensen ve ark (2004) Holshein-Friesian süt ineklerini Grup 1 (235 günlükten küçük), Grup 2 (235-305 gün arası), Grup 3 (305-565 gün arası), Grup 4 (Erken laktasyon), ve Grup 5 (Geç laktasyon) olmak üzere 5 gruba ayırmışlardır. Yaşlı süt ineklerinde (305-565 günlük) HSP 72 düzeylerini en yüksek bulmuşlardır. Geç laktasyonda HSP 72 seviyeleri düşük bulunurken erken laktasyonda yüksek bulunmuştur.

Gaughan ve ark (2013) 110 gün boyunca 60 angus sığırında barınma beslenme ve iklim koşulları gibi kronik stres kaynaklarının etkileri üzerine plazma HSP 70 konsantrasyonu araştırdıkları çalışmalarında 0. günde en düşükken 30. günde arttığını ve 110. güne kadar kademeli olarak azaldığını göstermişler ve sonuç olarak HSP 70 konsantrasyonunun tek başına çoklu kronik stres faktörlerine maruz kalan hayvanlarda yeterli bir stres indikatörü olamayacağı sonucuna varmışlardır. Rea ve arkadaşları (2001); yaptığı başka bir çalışmada da HSP 60 ve HSP 70 oranlarının yaşla birlikte azaldığı ve strese karşı direnç kabiliyetinde bir azalma olduğunun sonucuna varmışlardır. Akşit ve Özdemir (2008); Denizli ırkı tavuklarının sığağa karşı toleransını araştırmışlardır. Denizli ırkı tavuklarında sıcaklık stresi sırasında ortaya çıkan HSP 70 sentezinin hangi sıcaklıklarda sentezlendiğini saptamışlardır. Sıcaklık stresinin etkisiyle; yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta kabuk oranında önemli düzeyde azalmalar olduğunu saptamışlardır. Denizli ırkı tavuklarında orta dereceli sıcaklıklarda HSP 70 sentezi gözlemlenmişler ve bu tavuklarda sığağa karşı hücrel korumanın erken dönemde başladığının bir göstergesi olarak değerlendirmişlerdir.

4.2. 1. Deneme Kış

Çizelge 4.3. Deneme parametreleri

	1.gup X±Sx	2.gup X±Sx	3.gup X±Sx	Önemlilik
Sabah Nabız Sayısı	80.57±3,95	88.00±5,24	81.33±4,09	
Öğleden Sonra Nabız Sayısı	72.00±1,23	76.00±2,83	72.00±2,31	
Önemlilik	NS	*	*	
Sabah Solunum	23.71±4,47	24.00±1,73	27.68±3,56	
Öğleden Sonra Solunum	25.71±2,56	27.75±2,19	25.00±3,18	
Önemlilik	NS	*	NS	
Sabah Rektal Sıcaklık	38.99±0,17	39.41±0,18	39.45±0,28	
Öğleden sonra Rektal Sıcaklık	39.48±0,09	39,5±0,13	39.43±0,12	
Önemlilik	*	NS	NS	
Canlı Ağırlık	43.50 ^a ±3.23	57.81 ^b ±3.16	63.38 ^b ±2.78	**
Vücut Kondisyon Puanı	2.07±0.13	2.14±0.16	2.12±0.15	

Keçilerin Canlı ağırlıkları 3 grup arasında yüksek derecede önemli bulunmuştur. Yaş arttıkça keçilerin canlı ağırlıkları artmıştır. 1. Grupda 1-2 yaşlı keçilerin sabah rektal sıcaklığı ve öğleden sonra rektal sıcaklığı arasında ilişki olduğu, öğleden sonra rektal sıcaklığının daha yüksek olduğu görülmektedir. 2. Grupda 3-4 yaşlı keçilerin sabah nabız sayısı ve öğleden sonraki nabız sayıları arasında ilişki bulunmaktadır. Ayrıca sabah solunum sayısı ve öğleden sonraki solunum sayısının birbirini etkilediği görülmektedir. 3. Grupda da, sabah nabız ve öğleden sonra nabız arasında önemlilik bulunmaktadır.

4.3. 2. Deneme İlkbahar

Çizelge 4.4. Deneme parametreleri

	1.gup X±Sx	2.gup X±Sx	3.gup X±Sx	Önemlilik
Sabah Nabız Sayısı	89.71±6.47	95.50±4.37	94.00±8.44	
Öğleden Sonra Nabız Sayısı	110.29±4.60	105.50±3.29	103.33±5.21	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Sabah Solunum Sayısı	29.72±1.48	29.00±1.96	25.67±2.28	
Öğleden Sonra Solunum Sayısı	33.43±2.78	27.25±1.46	27.67±1.58	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Sabah Rektal Sıcaklık	39.62±0.14	3.38±0.11	39.40±0.19	
Öğleden Sonra Rektal Sıcaklık	39.91±0.18	39.48±0.11	39.47±0.23	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Canlı Ağırlık Vücut	36.13 ^a ±1.75	48.51 ^b ±2.43	51.75 ^b ±3.38	**
Kondisyon Puanı	1.86±0.13	1.97±0.13	1.83±0.29	

2.deneme de yani İlkbahar mevsiminde sadece gruplar arası Canlı ağırlıkta yüksek derecede ilişki olduğu görülmektedir. Yaş arttıkça canlı ağırlıkta artmaktadır.

4.4. 3. Deneme Yaz

Çizelge 4.5. Deneme parametreleri

	1.gup X±Sx	2.gup X±Sx	3.gup X±Sx	Önemlilik
Sabah Nabız Sayısı	82.29±7.24	82.50±5.39	81.33±7.77	
Öğleden Sonra Nabız Sayısı	77.14±8.08	66.00±5.24	64.67±8.85	
Önemlilik	NS	*	NS	
Sabah Solunum Sayısı	32.86±6.05	30.25±2.52	32.67±5.72	
Öğleden Sonra Solunum Sayısı	42.86±10.48	35.75±4.22	37.33±4.64	
Önemlilik	NS	NS	*	
Sabah Rektal Sıcaklık	39.30±0.05	39.24±0.09	39.42±0.13	
Öğleden Sonra Rektal Sıcaklık	39.46±0.18	39.14±0.09	39,20±0,09	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Canlı ağırlık	42,43 ^a ±2,53	53,90 ^b ±1,89	54,47 ^b ±3,49	*
Vücut Kondisyon Puanı	2,00±0,24	2,22±0,29	1,96±0,12	

Yaz mevsiminde 3.denemede keçilerin canlı ağırlıkları arasında önemlilik bulunmaktadır yani yaşla birlikte canlı ağırlıklarda artış görülmektedir. 1. grupda herhangi bir parametre arasında ilişki bulunmamaktadır. 2. grupda ise Sabah Nabız sayısı ve Öğleden sonra nabız sayısı parametreleri arasında ilişki görülmektedir. 3. grupda 5 ve üzeri yaşlı keçilere baktığımızda sabah solunum sayısı ve öğleden sonra solunumun sayısının birbirlerini etkilediği görülmektedir. Öğleden sonraki solunum sayısı sabahki solunum sayısından fazladır.

4.5. 4. Deneme Sonbahar

Çizelge 4.6. 4. Deneme parametreleri

	1.gup X±Sx	2.gup X±Sx	3.gup X±Sx	Önemlilik
Sabah Nabız Sayısı	82.86±3.97	100.50±4.69	92.80±12.61	
Öğleden Sonra Nabız Sayısı	109.71±10.51	115.00±4.58	105.60±9.43	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Sabah Solunum Sayısı	20.57±1.13	22.00±1.00	20.80±1.01	
Öğleden Sonra Solunum Sayısı	27.71±1.87	25.75±1.22	24.40±1.33	
Önemlilik	*	*	NS	
Sabah Rektal Sıcaklık	39.34±0.15	39.31±0.17	39.28±0.15	
Öğleden Sonra Rektal Sıcaklık	39.23±0.13	39.18±0.16	39.30±0.21	
Önemlilik	NS	NS	NS	
Canlı Ağırlık	44.90±3.02	51.50±2.78	48.64±3.75	
Vücut Kondisyon Puanı	2.04±0.22	2.16±0.16	1.85±0.19	

Sonbahar mevsimindeki 4. Denemede 1. Grup ve 2. Grupda sabahki solunum sayısı öğleden sonraki solunum sayısını etkilediği görülmektedir. Yani sıcaklık artışıyla birlikte solunum sayısında da artış görülmüştür. Diğer parametreler arasında herhangi bir önemlilik derecesi görülmemiştir.

Kayabaşı (2011) Çukurova Saanen ve Balcalı çepiçlerinde nabız sayısı üzerine mevsimin önemli derecede etki ettiğini ortaya koymuştur. 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 değişimine bakmışlardır. 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. Aynı ay içerisinde öğle vakti dişilerin nabız sayısının erkeklerin nabız sayısına göre farkı istatistik olarak önemli 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 veAvustralya Merinosu koyunlarında solunum sayısının Aralık ve Temmuz aylarında değiştiğini belirlemişlerdir. Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F1 ve (SBA x F1) G1 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 gösterdiği ortaya çıkmıştır. Keçilerde yapılan bir çalışmada ise (Kayabaşı, 2011) Çukurova Saanen ve Balcalı genotipi çepiçlerinde mevsim etkisi önemli bulunmuştur.

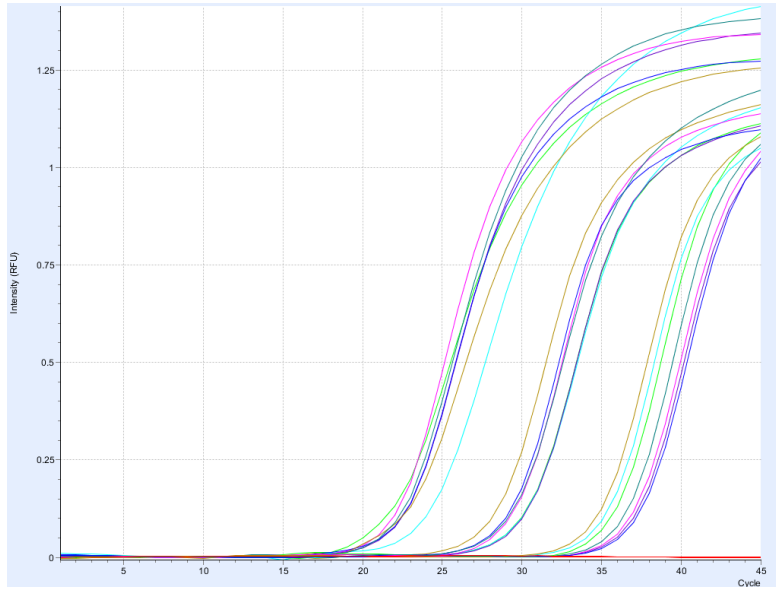
Srikandakumar vd. (2003) Umman veAvustralya Merinosu koyunlarında dakikada solunum sayısının Aralık ayında sıcak koşullarda arttığını; Ceyhan vd. (2006) ise Kıvırcık, siyah başlı Alman et koyunu, (SBA x Kıvırcık) F1 ve (SBA x F1) G1 koyunlarında solunum sayısını sıcaklığın yüksek ölçüldüğü Ağustos ayında 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.

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) F1 ve (SBA x F1) G1 koyunlarında yürüttüğü bir çalışmada, vücut sıcaklığı üzerine ay ve zaman (sabah ve akşam) etkilerini çok önemli bulmuşlardır. Kayabaşı (2011) Çukurova Saanen ve Balcalı

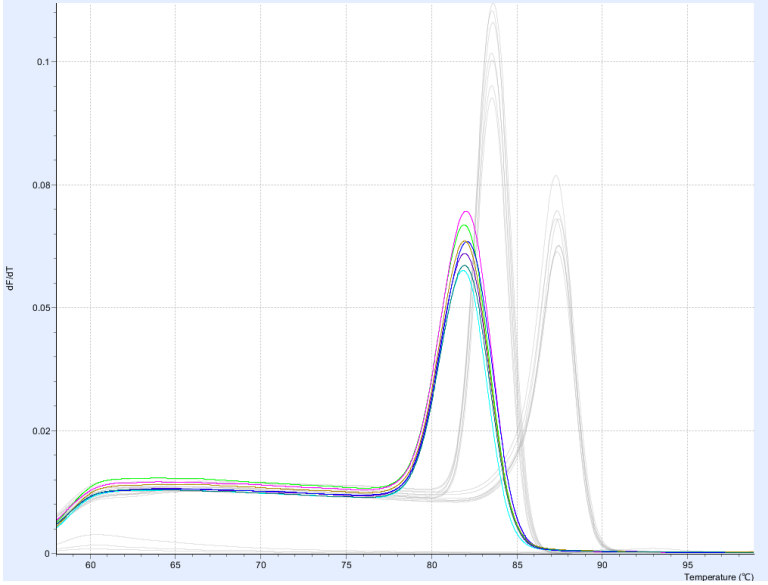
çepiçerinderektal sıcaklık üzerine mevsimin önemli derecede etki ettiğini ortaya koymuşlardır.

4.6. Diğer Bulgular

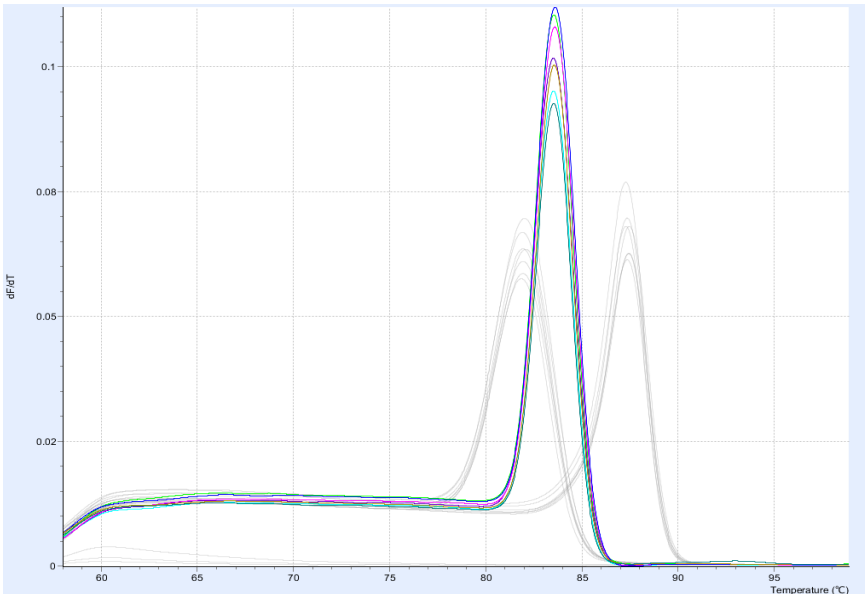
Bazı keçilere ait HSP 60, HSP 70 ve β actin'in qRT-PCR'de elde edilen amplifikasyonun eş zamanlı ekspresyon değişimi Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Ayrıca eksprese edilen örneklerin saflıklarını, girişim yapan maddelerin olup olmadığı, farklı örneklerde aynı gen bölgesinin analiz edilip edilmediği, primer dimeri oluşturup oluşturmadığı saptanmak amacıyla melting point (T_m) analizi yapılmıştır. Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'de görüldüğü gibi piklerin aynı yerde üst üste çıkmaları örneklerde herhangi bir girişim, primer dimeri olmadığını göstermektedir. Aynı durum referans gen olarak kullanılan β actin için de geçerli olup Şekil 4.2'de görüldüğü gibi referans gende herhangi bir primer dimeri söz konusu değildir.



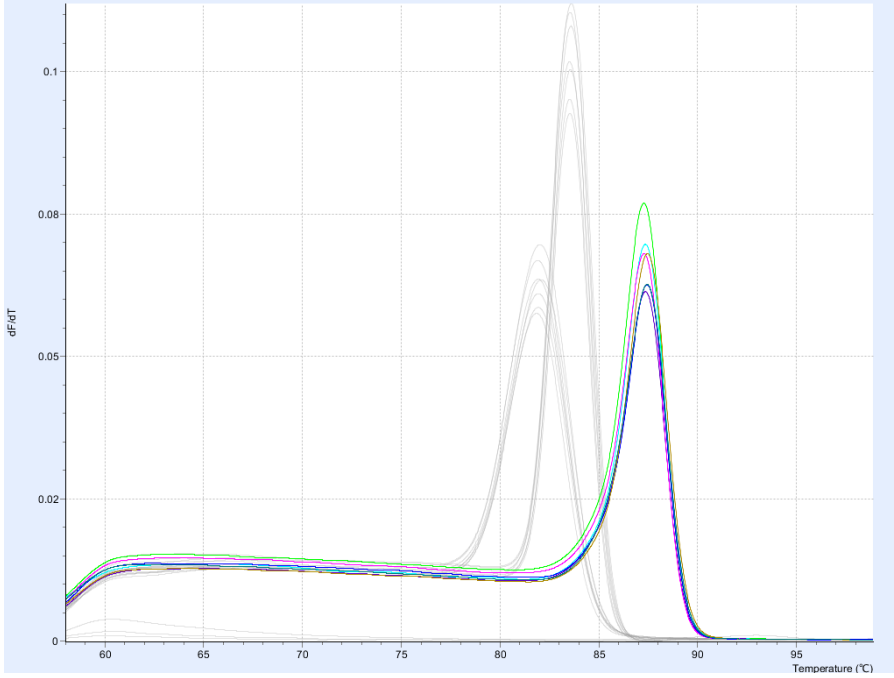
Şekil 4.1. Bazı keçilere ait HSP 60, HSP 70 ve β actin'in qRT-PCR'de elde edilen amplifikasyonun eş zamanlı ekspresyon görüntüsü (İlkbahar alımı, 31-37. Örnekler)



Şekil 4.2. Bazı keçilere ait β actin mRNA ekspresyonunun melting point (T_m) grafikleri



Şekil 4.3. Bazı keçilere ait HSP 60 mRNA ekspresyonunun melting point (T_m) grafikleri



Şekil 4.4. Bazı keçilere ait HSP 70 mRNA ekspresyonunun melting point (T_m) grafikleri

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi keçicilik ünitesinde bulunan farklı yaşlardaki sağlıklı 18 baş Saanen keçisi hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Hayvan materyali yaşlarına göre üç gruba (1.grup; 1-2 yaşlı, 2.grup; 3-4 yaşlı, 3.grup; 5 ve üzeri) ayrılmıştır. Hayvanlarda HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyonları için her mevsim (Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim aylarında) kan örnekleri alınmıştır. Meteorolojik gündem takip edilerek, özellikle mevsim ortalamalarına göre kışın en soğuk gün, yazın en sıcak gün dikkate alınarak kan alma günleri belirlenmiştir. Aynı zamanda Saanen keçilerinde kan örneklerinin alındığı günlerde, sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde 2 defa hayvanların nabız, solunum ve rektal sıcaklık gibi fizyolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca hayvanların her mevsim canlı ağırlıkları, vücut kondisyon puanları alınmış hastalıklar ve yaralanmalar vb. stres yaratabilecek diğer etkilere bakılmıştır. Hayvanların bakım ve beslenmesi de kaydedilmiştir.

Yaş grupları arasında ve mevsimlere göre HSP 60 ve HSP 70 mRNA ekspresyonları kantitatif RT-PCR analizleri ile gen ekspresyon miktarı sayısal olarak belirlenerek oluşturulan gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Elde edilen değerler solunum nabız ve rektal sıcaklıkları canlı ağırlıkları ve vücut kondisyon puanı (VKP) gibi özelliklerle karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak Aydın ilinde THI değerlerine bakıldığında Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık stresinin şiddetli görüldüğü, Haziran ve Eylül aylarında da sıcaklık stresinin yaşandığı görülmüştür. Kışın yapılan denemede yaşın artmasıyla birlikte HSP 60 değerinin arttığı görülmüştür. Nabız, solunum ve vücut sıcaklığı gibi parametrelerin öğleden sonra sabahki verilere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Canlı ağırlık artışının yaşla birlikte arttığı görülmüştür.

HSP'lerin insanlarda olduğu gibi çiftlik hayvanlarında da strese karşı önemli bir mekanizma olduğu görülmüştür. Çiftlik hayvanlarında verimlerinin yanı sıra, özellikle çevre koşullarına dayanıklı hastalık ve parazitlere karşı dirençli hayvanların yetiştirilmesi önem arz etmektedir. Son dönemde insanlarda kanser tedavisi ve tümör aşısının geliştirtmesinde dahi HSP'ler üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır. Önümüzdeki yıllarda özellikle çevresel koşullara ve hastalıklara karşı dirençli hayvanların seçiminde HSP'lerin önem arz edeceği ve çiftlik

hayvanlarında üzerinde çalışmaların yoğunlaşacağı önemli fizyolojik parametrelerden biri olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmayla; Aydın iklim koşullarında yetiştirilen Saanen keçisi verim özellikleri ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesinde HSP 60 ve HSP 70 gen ekspresyonlarının yaşa ve mevsme bağlı değişimlerinin de göz önünde bulundurularak yetiştiriciler için pratik öneriler geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akçay, H. 2006. Farklı oranlarda kaba ve karma yem içeren rasyonların sıcak stresi altındaki koyunlarda azot dengesi ve ham besin maddelerinin sindirim üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Aydın.
- Akşit, M., Özdemir, D. 2008. Yüksek sıcaklıklarda Denizli ırkı tavuklarında HSP 70 sentezi ve bazı verim özellikleri üzerine bir araştırma. 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.
- Alliston, J.C., Hinks, C.E. 1981. A note on the use of the Danscanner for prediction of the composition of Hereford bulls. **Animal Production**, 32: 345-347.
- 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, 2001. Heat shock proteins- structure and overview. Erişim adresi: <http://www.cs.stedwars.edu/~chem/Chemistry/Chem43/HSP/Structure>, Erişim Tarihi:03.05.2014.
- Anonim, 2006. Heat shock proteins- structure and overview. Erişim adres i: <http://www.cs.stedwars.edu/~chem/Chemistry/Chem43/Chem43/HSP/Structure>, Erişim Tarihi:03.05.2014.
- Arık, İ., Zafer, Yurtman, İ.Y., Özder, M., Özdüven, M., L. 1997. Türkgeldi koyunlarında canlı ağırlık ve kondisyon puanı arasındaki ilişkiler. **Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi**, 10, 129-135.
- Atti, N., Theriez, M., Abdennebi, L., 2001. Relationship between ewe body condition at mating and reproductive performance in the fat-tailed Barbarine breed. **Anim. Res.**, 50: 135-144.
- Aufricht, C. 2005. Heat shock protein 70: molecular supertool? **Pediatr Nephrol**, 20:707-713.
- Ayağ, B., Konyalı, A. 2009. Yeni doğan çiftlik hayvanlarında adaptasyon parametreleri. **Hayvansal Üretim**, 50(1):74-80.

- Baler, R., Zou, J., and Voellmy, R. 1996. Evidence for a role of HSP 70 in the regulation of the heat shock response in mammalian cells. **Cell Stress Chaperones**; 1: 33-39.
- Biçer, O. 1991. Koyunlarda vücut kondisyon puanlaması ve koyun yetiştiriciliğindeki önemi. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6(4): 81-89.
- Blight, J. 1985. Temperature Regulation. Stress Physiology in Livestock. I. Basic Principles. **CRC press.**, pp.75-79, Florida, USA.
- Broome, CS., Kayani, AN., Palomero, J., Dillmann, WH., Mestril, R., Jackson, MJ., McArdle, A. 2006. Effect of lifelong overexpression of HSP 70 in skeletal muscle on age-related oxidative stress and adaptation after nondamaging contractile activity. **The FASEB Journal**, 20:855-860.
- Bukau, B., Weissman, J., Horwich, A. 2006. Molecular chaperones and protein quality control. **Cell**, 2006;125: 443–451.
- Ceyhan, A., Kaptan, C., Ada, M., Erdoğan, İ., Taluğ, A.M. 2006. Kıvrıkcık siyah başlı Alman et koyunu, (SBA× Kıvrıkcık) F1 ve (SBA× F1) G1 koyunların bandırma çevre koşullarına fizyolojik tepkileri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 12(2): 113-120.
- Christians, ES., Yan, LJ., Benjamin, IJ., 2002. Heat shock factor 1 and heat shock proteins: Critical partners in protection against acute cell injury. **Crit Care Med**, 30: 43–50.
- Chung L., Ng, YC. 2006. Age-related alterations in expression of apoptosis regulatory proteins and heat shock protein. **Biochimica et Biophysica Acta**, 1762:103-109.
- Cobb, R. 2005. Extension Sheep Specialist University of Illinois 2005. The importance of body condition scoring your ewes and ram <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/sheepnet/paperDisplay>. Erişim tarihi: 15.06.2014
- Concha, C., Edman, RM., Belikoff, EJ., Schiemann, AH., Carey, B., Scott, MJ. 2012. Organization and expression of the Australian sheep blowfly (*Lucilia cuprina*) hsp23, hsp24, hsp70 and hsp 83 genes. **Insect molecular biology**, 21(2):169-180.

- Dangi, SS., Gupta, M., Maurya, D., Yadav, VP., Panda, RP., Singh, G., Mohan, NH., Bhure, SK., Das, BC., Bag, S., Mahapatra, R., Sharma, GT., Sarkar, M. 2012. Expression profile of HSP genes during different seasons in goats (*Capra Hircus*). **Tropical Animal Health and Production**, 44: 1905-1912.
- Deguchi, Y., Negoro, S, Kishimoto, S. 1988. Age-related changes of heat shock protein gene transcription in human peripheral blood mononuclear cells. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, 157(2):580–584.
- 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.
- Deocaris, CC., Kaul, SC., Wadhwa, R. 2006. On the brotherhood of the mitochondrial chaperones mortalin and heat shock protein 60. **Cell Stress Chaperones**; 11:116-128.
- Devendra, C. 1987. Bioclimatology and the Adaptation of Livestock. (Edited by H.D. Johanson). Elsevier, Amsterdam – Oxford – Newyork – Tokyo.
- Effros, RB., Zhu, X., Walford, RL. 1994. Stress response of senescent T lymphocytes: reduced hsp70 is independent of the proliferative block. **The Journals of Gerontology**, 49:65–70.
- Ensminger, M.E. 1970. Sheep and Wool Science. **The Interstate Printers and Publishers**, Danville. Illinois.
- Faassen, AE., O’Leary, JJ., Rodysill, KJ., Bergh, N., Hallgren, HM. 1989. Diminished heat-shock protein synthesis following mitogen stimulation of lymphocytes from aged donors. **Experimental Cell Research**, 183:326–334.
- Fargnoli, J., Kunisada, T., Fornace, AJ., Schneider, EL., Holbrook, NJ. 1990. Decreased expression of heat shock protein 70 mRNA and protein after heat treatment in cells of aged rats. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 87:846-850.
- Feder, M. E., Hofmann, G.E. 1999. Heat shock proteins, molecular chaperones, and the stress response: evolutionary and ecological physiology, **Annual Review of Physiology**, 61: 243-282.

- Finocchiaro, R., Van Kaam, J.B.C.H.M., Portolano, B., Misztal, I. 2005. Effect of heat stress on production of Mediterranean dairy sheep. **J Dairy Sci.**, 88(5):1855-64.
- Gade, N., Mahapatra, R.K., Sonawane, A., Singh, V.K., Doreswamy, R., Saini, M. 2010. Molecular characterization of heat shock protein 70-1 gene of goat (capra hircus). **Molecular Biology International** [Electronic Journal], 2010: Erişim: <http://www.hindawi.com/journals/mbi/2010/108429> Erişim tarihi: 04.04.2014.
- Garrido, C., Gurbuxani, S., Ravagnan, L., Kroemer, G., 2001. Heat shock proteins: endogenous modulators of apoptotic cell death. **Biochem Biophys Res Commun**, 286:433-442.
- Georgopoulos, C., Welch, W. J. 1993. Role of major heat shock proteins as molecular chaperones. **Annu. Rev. Cell Biol**, 9:601-635.
- Givisiez, P. E. N., Ferro, J. A., Ferro, M. I. T., Kronka, S.N., Decuypere, E., Macari, M. 1999. Hepatic concentration of heat shock protein 70 kDa (HSP 70) in broilers subjected to different thermal treatments. **Br. Poult. Sci.**,40: 292-296.
- Gross, J., S., Meinhardt, A., Seitz, J. 1997. Differential distribution of the mitochondrial heat-shock protein 60 in rat gastrointestinal tract. **Cell Tissue Res**, 287:343-350.
- Gündeşli, H., Dinçer, P. 2008. Endoplazmik retikulum stresinin moleküler mekanizması ve kas patolojisi arasındaki ilişki. **Hacettepe Tıp Dergisi**, 38:109-114.
- Hansen, P.J. 2004. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. **Animal Reproduction Science**, 82-83: 349-360.
- Henle, K J., Jethma, Lani, S.M., Nagle, W.A. 1998. Stress proteins and glycoproteins. **Int J Mol Med**, 1(1):25-32.
- Heydari, A.R., Wu, B., Takahashi, R., Strong, R., Richardson, A. 1993. Expression of heat shock protein 70 is altered by age and diet the level of transcription. **Molecular and cellular biology**, 13(5):2909-2918.
- Hightower, L. E., Sadis, S. E., Takenaka, I.M. 1994. Interactions of vertebrate HSC 70 and HSP 70 with unfolded proteins and peptides. In the Biology of Heat Shock Proteins and Molecular Chaperones, eds. R. I. Morimoto, A. Tissieres and C. Georgopoulos, 179-208.

- Horowitz, M. 2002. From molecular and cellular to integrative heat defense during exposure to chronic heat, **Comparative Physiology and Biochemistry**, 131: 475-483.
- Itoh, H., Kobayashi R., Wakui, H., Komatsuda, A., Ohtani, H., Miura, A. B., Otoka, M., Masamune, O., Andoh, H., Koyama, K., Sato, Y., Tashima, Y. 2002. Mammalian 60-kDA Stress Protein. **FEBS J.**, 269 (23): 5931-5938.
- Jaattela M. 1999. Escaping cell death: survival proteins in cancer. **Exp Cell Res**, 248:30-43.
- Jaattela, M., Wissing, D., Kokholm, K., Kallunki, T., Egeblad, M. 1998. Hsp70 exerts its anti-apoptotic function downstream of caspase-3-like proteases. **The EMBO Journal**, 17: 6124-6134.
- Johnson, R. B., Fearon, K., Mason, T., Jindal, S. 2003. Cloning and characterization of the yeast chaperonin HSP 60 gene. **Gene**, 84: 295-302.
- Ju, J.C. 2005. Cellular responses of oocytes and embryos under thermal stress: hints to molecular signalling. **Animal Reproduction**, 2, 79-90.
- 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.
- Katchinski, Ralhan R. 2014. İnduction of apoptosis by abrogation of HSP 70 expression in human oral cancer cells. *Int J Cancer* 200; 8. Kaymak, M., A., Aşkın , Y.1997. Keçi Yetiştiriciliği. Baran Ofset, Ankara.
- Kayabaşı, D. 2011. Subtropik İklim Koşullarında Yetiştirilen Çukurova Saanen ve Balcalı Çepiçlerinde Mevsimsel Varyasyona Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Fizyolojik Değişiklikler. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Kıral, F., Adıyaman, S. 2013. Saanen keçilerinde HSP 60 ve HSP 70 genlerinin kantitatif analizi . Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Aydın.
- 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.

- Kregel K., C. 2002. Heat shock proteins: modifying factors in physiological stress responses and acquired thermotolerance. **J Appl Physiol**, 92:2177-2186.
- Landry, J. 1998. Protein Interactions and Moleküle Chaperones. Erişim adresi: <http://www.tulane.edu/~biochem/med/hsp.htm>, Erişim Tarihi: 09.04.2014.
- Li, G. C., Mark, J.Y. 1989. Re-induction of HSP 70 synthesis: an assay for thermotolerance. **Int. J. Hyperther**, 5: 389-403.
- Liberek, K., Lewandowska, A. ve Zietkiewicz, S. 2008. 'Chaperones in Control of Protein Disaggregation', **The EMBO Journal**, Sayı 27, s. 328-355, 2008.
- Lindquist, S, Craig E.A. 1988. The Heat shock proteins. **Annual Review of Genetics**, 22:631-677.
- Lindsay, D.R., Knight, T.W., Smith, J.F., Oldham, C.M. 1995. Studies in ovine fertility in agricultural regions of Western Australia: ovulation rate, fertility and lambing performance, **Australian Journal of Agricultural Research**, 26, 189-198.
- Macrae, TH. 2000. Structure and function of small heat shock/a-crystallin proteins: established concepts and emerging ideas. **Cell Mol Life Sci**, 57: 899-913.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A.M., 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep- A review, **Small Ruminant Research**, 71, 1-12. Physiological traits as affected by heat stress in sheep. **Small Ruminant Res.**, 71:1-12.
- Mayer, MP., Bukau, B. 2005. HSP 70 chaperones: Cellular functions and molecular mechanism. Review. **Cell Mol Life Sci**, 62: 455-8.
- Meza-Herrera, C.A., Martinez, L., Arechiga, C., Banuelos, R., Rincon, R.M., Urrutia, J., Salinas, H., Mellado, M., 2006. Circannual identification and quantification of constitutive heat shock proteins (HSP 70) in goats, **Journal of Applied Animal Research**, 29: 9-12.
- Morimoto, R. I. 1998. Regulation of the heat shock transcriptional response: Cross talk between a family of heat shock factors, molecular chaperones, and negative regulators. **Genes. Dev.**, 12: 3788-3796.
- Morimoto, RI., Santoro, MG. 1998. Stress-inducible responses and heat shock proteins: new pharmacologic targets for cytoprotection. **Nature Biotechnology**, 1998;16:833-838.

- Moseley, P. 2006. Stress proteins and the immune response. Erişim adresi: www.elsevier.com/locate/immpharm, Erişim Tarihi: 9.04.2014.
- Muramatsu, T., Hatoko, M., Tada, H., Shirai, T., Ohnishi, T. 1996. Age-related decrease in the inducibility of heat shock protein 72 in normal human skin. **British Journal of Dermatology**, 134:1035-1038.
- Murtha, JM., Keller, ET. 2003. Characterization of the heat shock response in mature zebrafish (*Danio rerio*). **Experimental Gerontology**, 38(6):683-91.
- Mutaf, S., Sönmez, R. 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi**, Yay.No:438, İzmir.
- Naqvi, S.M.K., Maturya, V.P., Gulyani, R., Joshi, A., Mittal, J.P. 2004. The effect of thermal stress on superovulatory response and embryo production in Bharat Merino ewes, **Small Ruminant Research**, 55: 57-63.
- Neckers, L., Percy, SI. 2003. Heat shock protein 90. **Curr Opin Oncol**, 15: 419-424.
- Njemini, R., Bautmans, I., Onyema, OO., Puyvelde, KV., Demanet, C., Mets, T. 2011. Circulating heat shock protein 70 in healthy, aging and disease. **BMC immunology**, 12: 24.
- 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.
- Ojima, N. 2005. Rainbow trout HSPb1 (HSP27): Identification of two mRNA splice variants that show predominant expression in muscle tissues, **Comparative Biochemistry and Physiology Part B**, 14883: 277-285.
- Otoka, M., Odashima, M., Watanabe, S. 2006. Role of heat shock proteins (molecular chaperones) in intestinal mucosal protection. **Biochem Biophys Res Commun**, 348:1-5.
- Özder, M., Yurtman, I.Y., Köycü, E. 1995. Kondisyon puanı ve koyun yetiştiriciliğinde kullanımı. **Hayvansal Üretim Dergisi**, 36: 1-10.
- Pantartzzi, C. N., Kourtidis, A., Drosopoulou, E., Yiangou, M., Scouras, Z.G. 2009. Isolation and characterization of two cytoplasmic HSP 90s from *Mytilus galloprovincialis* (Mollusca: Bivalvia) that contain a complex promoter with a p53 binding site, **Gene**, 431(1-2): 47-54.

- Parcellier, A., Gurbuxani, S., Schmitt, E., Solary, E., Garrido, C. 2003. Heat shock proteins, cellular chaperones that modulate mitochondrial cell death pathways. **Biochem Biophys Res Commun**, 304: 505-512.
- Parvathi, A., Vidya, S.K., Thampan, R.V. 2010. Goat endometrial heat shock protein-90 (Hsp-90): Development of an expedient method for its purification and observations on its intracellular movement *Protein Expression and Purification*, 71: 49–53.
- Pavar H.N., Agrawal R.K., Ramneek and Brah G.S., 2013. Expression, purification and characterization of recombinant Heat Shock Protein 70 (HSP70) from sheep and goat species. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, 2 (11): 440-452.
- Pawelec, G., Rehbein, A., Haehnel, K., Merl, A., Adibzadeh, M. 1997. Human T cell clones as a model for immunosenescence. **Immunological Reviews**, 160: 31–43.
- Pearl, L.H., Prodromou, C. 2000. Structure and in vivo function of HSP 90. **Curr Opin Struct Biol**, 10: 46-51.
- Petrof, EO., Ciancio, M., Chang, EB. 2004. Role and regulation of intestinal epithelial heat shock proteins in health and disease. **Chin J Dig Dis**, 5: 45-50.
- Pockley, AG. 2001. Heat shock proteins in health and disease: Therapeutic agents? Erişim adresi: <http://www-erm.m.cbcu.cam.ac.uk>, Erişim Tarihi: 21.05.2014.
- Rea, IM, McNerlan, S, Poncley, AG. 2001. Serum heat shock protein and anti-heat shock protein antibody levels in aging. **Experimental Gerontology**, 36: 341-352.
- Ritossa, F. 1962. A new puffing pattern induced by temperature shock and DNP in *Drosophila*. **Experientia**, 18: 571-573.
- Ritossa, F. 1996. Discovery of the heat shock response. **Cell Stress Chaperones**, 1: 97-98.
- Rosito, D. R., Arnulfo, M. P., Hugo, H. M., Ana, D. R., Joel, H. C. 2013. Differences in body temperature, cell viability, and HSP 70 concentrations between Pelibuey and Suffolk sheep under heat stress. Accepted: 3 May 2013/ Published online: 16 May 2013. **Trop Anim Health Prod**, 45: 1691-1696.

- Samali, A., Orrenius, S. 1998. Heat shock proteins: regulators of stress response and apoptosis. **Cell Stress and Chaperones**, 3: 228-236.
- Sarge, KD., Murphy, SP., Morimoto, RI. 2009. Activation of heat shock gene transcription by Heat Shock Factor 1 involves oligomerization, acquisition of DNA-binding activity, and nuclear localization and can occur in the absence of stress. **Mol Cell Biol**, 13: 1392-1407.
- 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.
- Siegel, H.S. 1985. Immunological responses as indicators of stress. **World's Poul. Sci. J.**, 41:36-44.
- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestack Prod., Sci.**, 67:1-18.
- Sreedhar, A.S., Csermely, P. 2004. Heat shock proteins in the regulation of apoptosis: new strategies in tumor therapy. A comprehensive review. **Pharmacology and Therapeutics**, 101: 227-257.
- 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.
- Toussaint, O., Michiels, C., Raes, M., Remacle, J. 1995. Cellular aging and the importance of energetic factors. **Experimental Gerontology**, 30: 1-22.
- Ucar, O., Kaya, M., Yildiz, S., Onder, F., Cenesiz, M., Uzun, M. 2005. Effect of Progestagen / PMSG treatment for oestrus synchronization of Tuj ewes to be breed after the natural breeding season. **Acta Vet. Brno.**, 74:385-393.
- Verbeke, P., Fonager, J., Clark, B.F.C., Rattan, S.I.S. 2001. Heat shock response and ageing: mechanisms and applications. **Cell Biology International**, 25: 845-857.
- Vin Oles, C., Forsberg, M., Martin G. B., Cajarville, C., Repetto, J., Meikle, A. 2005. Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. **Society for Reproduction and Fertility** DOI:10.1530/rep.1.00536 ISSN 1470-1626 (paper) 1741-7899 (online).
- Wang, S., Enens, F. W. 1998. Heat conditioning induces heat shock proteins in broiler chickens and turkey poults. **Poult. Sci.**, 77: 1636-1645.

- Wang, W, Basia Sho Seyov, VO., Altman, A. 2004. Role of plant heatshock proteins and molecular chaperones in the abiotic stress response. **TRENDS in Plant Science**, 9 (5): 244-252, 2004.
- William, S., Klug, Michael, R., Cummings, 2002. Genetik Kavramlar, Palme Yayıncılık, Altıncı Baskıdan Çeviri, p.401.
- Willis, P.M.A. 1995. The Phylogenetic Systematics of Australian Crocodilians University of New South Wales, Ph.D. Thesis (unpublished), Sydney.
- Wu, B., Gu, MJ., Heydari, AR., Richardson, A. 1993. The effect of age on the synthesis of two heat shock proteins in the HSP 70 family. **The Journals of Gerontology**, 48: 50-56.
- Yahav, S., Shamay, A., Horev, G., Bar-ilan, D., Genina, O., Friedman-Einat, M. 1997. Effect of acquisition of improved thermotolerance on the induction of heat shock proteins in broiler chickens. **Poult. Sci.**, 76: 1428-1434.
- Yarsan, E., Gülec, M. 2003. Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları. **Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi**, 4(1-2): 55-63.
- Yeğenoğlu, E.D. 2007. Etlik piliçlerde sıcak stresine alıştırma uygulamalarının beyin HSP 70 düzeyine etkisinin araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), İzmir.
- Zhao, Q., Wang, J., Levichkin, IV., Stasinopoulos, S., Ryan, MT., Hoogenraad, NJ. 2002. A mitochondrial specific stress response in mammalian cells.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Merve KAYKI

Doğum Yeri Ve Tarihi : İncirliova 01.01.1991

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : ----

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

-

-

-

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Aydın Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği
2015-2017

S.S 6 Nolu Germencik İncir Tarım Satış Kooperatifi 2017-(devam ediyor)

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : merve_kayki@hotmail.com

Tarih : .././....