ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut KALİBER

KISITLI SU OLANAKLARININ KEÇİLERDE SICAKLIK DÜZENLEME MEKANİZMASI (TERMOREGÜLASYON) VE DAVRANIŞ ÜZERİNE ETKİLERİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2012

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KISITLI SU OLANAKLARININ KEÇİLERDE SICAKLIK DÜZENLEME MEKANİZMASI (TERMOREGÜLASYON) VE DAVRANIŞ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mahmut KALİBER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu Tez ……./……/2012 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

…….....	…….....	…….....
Prof. Dr. Nazan KOLUMAN	Prof.Dr. Osman TORUN	Prof.Dr. Mahmut KESKİN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Zootekni Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KISITLI SU OLANAKLARININ KEÇİLERDE SICAKLIK DÜZENLEME MEKANİZMASI (TERMOREGÜLASYON) VE DAVRANIŞ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mahmut KALİBER

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nazan KOLUMAN
Yıl: 2012, Sayfa: 43
Jüri : Prof. Dr. Nazan KOLUMAN
: Prof. Dr. Osman TORUN
: Prof. Dr. Mahmut KESKİN

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Süt Keçiciliği tesislerinde toplam 20 baş Balcalı genotipinden dişi çepiç üzerinde yürütülmüştür. Bu amaçla Haziran ayında 20 baş Balcalı çepiç canlı ağırlık ortalamaları eşit olacak şekilde seçilmiş ve sıcaklık zorlanımının maksimum düzeyde olduğu Temmuz ayında araştırma başlatılmıştır. Denemeye 30 gün boyunca devam edilmiştir. Seçilen 5 baş çepiç kontrol grubunu diğer 15 baş çepiç ise muamele grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubu çepiçler normal besleme ve manejman düzeninde devam ederken muamele gruplarına normal rasyona ilaveten tüketilen kuru madde oranı dikkate alınarak değişen miktarlarda su verilmiştir. Buna bağlı olarak muamele gruplarına günlük 2 l, 3 l ve 4 l su verilerek yem tüketimi, fizyolojik adaptasyon ve biyokimyasal kan parametreleri ile beslenme ve su tüketimi davranışları takip edilmiştir. Ayrıca canlı ağırlıkları da takip edilerek su kısıtlamasının etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgular ve analiz sonuçları incelendiğinde kısıtlı su uygulamasının muamele grupları arasında istatistik olarak önemli farklılıklara neden olduğu tespit edilmiştir. Buna göre hayvanların tükettiği su miktarı azaldıkça yem tüketimi ve canlı ağırlıkta gerileme meydana gelmektedir ($p<0.01$). Hayvanların rektal ve deri sıcaklıklarında yükselme meydana gelirken, solunum sayısı ve nabız hızında azalma tespit edilmiştir ($p<0.01$). Su miktarındaki azalmayla birlikte kan glukoz, kolesterol, üre, kreatinin, sodyum ve ADH düzeylerinde artış meydana gelirken, kan potasyum seviyesinde azalma olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Hayvanların beslenme ve yürüme davranışında kısıtlı su uygulamasıyla birlikte düşüş yaşanırken; ayakta durma ve dinlenme davranışlarında hem frekans hem süre olarak artış gözlemlenmiştir ($p<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Keçi, Su kısıtlaması, Sıcak stresi, Balcalı tipi, Susuzluk

ABSTRACT

MSc THESIS

EFFECTS OF WATER RESTRICTION ON THERMOREGULATION MECHANISM AND BEHAVIOUR'S OF GOATS

Mahmut KALİBER

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Supervisor : Prof. Dr. Nazan KOLUMAN
Year: 2012, Pages: 43
Jury : Prof. Dr. Nazan KOLUMAN
: Prof. Dr. Osman TORUN
: Prof. Dr. Mahmut KESKİN

The present study was carried out to investigate the effects of water restriction on performance, thermoregulation mechanism and behavior's of goats. 20 Balcalı goats in Agricultural Faculty Research Farm, University of Cukurova, Adana, Turkey were used for the experiment. 20 female goats were selected in June and after a one week trial the experiment was started in July and held for 30 days. All goats were kept in individual cages during the experiment. Selected 5 goats were kept as control group. The rest 15 goats were kept as trial. Control group were continued as normal feeding and management conditions while trial groups were given restricted water management. Thus, daily given water amount were 2 l/day for group 1, 3 l/day for group 2 and 4 l/day for group 3. Daily feed consumption, physiological adaptation, biochemical blood parameters and feed and water consumption behaviors were detected and recorded. Even, weights were also recorded for find out the effects of restricted watering regime on goats. The results showed that water restriction caused live weight loss, lower feed consumption, higher rectal and skin temperatures, lower pulse and respiratory rate, higher glucose, cholesterol, urea, creatinine, sodium and vasopressin and lower potassium levels. Anhydrous animals were rested and standing much more but showed less rumination and walking behavior.

Keywords: Goat, Water restriction, Thirst, Heat stress, Alpine

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana "Kısıtlı Su Olanaklarının Keçilerde Sıcaklık Düzenleme Mekanizması (Termoregülasyon) ve Davranış Üzerine Etkileri" konulu yüksek lisans tezini veren, fikirleri ile bana daima yol gösteren ve yakın ilgi ve alakasıyla mesleki ve kişisel gelişimimde büyük emeği bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazan KOLUMAN'a sonsuz teşekkürler.

Yüksek Lisans tezi jüri üyelerinden Sayın Prof. Dr. Osman TORUN ve Sayın Prof. Dr. Mahmut KESKİN'e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulundukları için içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez çalışmalarım esnasında tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği yönetici ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, beni yetiştirip bugünlere getiren sevgili anneme, babama ve tüm aileme sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER ..... …IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ VIII
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3. MATERYAL VE METOD 17
3.1. Materyal 17
3.1.1. Denemenin Yürütüldüğü İşletme ve Çevre 17
3.1.2. Manejman 17
3.1.3. Hayvan Materyali 19
3.2. Metod 20
3.3. İstatistiksel Analizler 25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 27
4.1. Yem ve Su Tüketimi 27
4.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Değişimi 28
4.3. Fizyolojik Adaptasyon Parametreleri 30
4.4. Biyokimyasal Kan Parametreleri 31
4.5. Davranış Gözlemleri 33
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 35
KAYNAKLAR 37
ÖZGEÇMİŞ 43

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 2.1. Keçilerde %25 ve %50 düzeyinde su kısıtlamasının etkileri 8
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kesif yemin besin madde kompozisyonu..... 19
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan yonca samanının besin madde içeriği..... 19
Çizelge 3.3. Denemenin yürütüldüğü aydaki iklimsel veriler ve THI değerleri... 21
Çizelge 4.1. Muamele gruplarına ait yem ve su tüketim miktarları 27
Çizelge 4.2. Muamele gruplarına ait canlı ağırlık tartım sonuçları ve canlı Ağırlık değişim miktarları 28
Çizelge 4.3. Fizyolojik adaptasyon parametrelerine ait ölçüm sonuçları..... 30
Çizelge 4.4. Biyokimyasal kan parametrelerine ait analiz sonuçları..... 31
Çizelge 4.5. Muamele gruplarına ait günlük ortalama beslenme, yürüme, ayakta durma, dinlenme sayı ve süreleri 33

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Küresel iklim değişikliğinin mera yem bitkileri üzerine etkileri.....3

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ **SAYFA**

Fotoğraf 3.1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Keçiciliği Araştırma ve Uygulama Çiftliği 18
Fotoğraf 3.2. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Keçiciliği Araştırma ve Uygulama Çiftliği açık bölmeler 18
Fotoğraf 3.3. Deneme materyali olan Balcalı keçisi 20
Fotoğraf 3.4. Davranış gözlemlerinin kaydedildiği kamera kayıt sistemi 21
Fotoğraf 3.5. Deneme hayvanlarının barındırıldığı bireysel bölmeler 23
Fotoğraf 3.6. Nabız hızının tespiti 23
Fotoğraf 3.7. Kan örneklerinin alınması 24

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	:	Santigrad Derece
kg	:	Kilogram
g	:	Gram
mg	:	Miligram
l	:	Litre
dk	:	Dakika
sn	:	Saniye
sa	:	Saat
%	:	Yüzde
cm	:	Santimetre
rpm	:	Round per minute (dakikadaki tur sayısı)
IU	:	International unit (uluslararası birim)
dl	:	Desilitre
mEq	:	Miliekivalan
Eq	:	Ekivalan
pg	:	Pikogram
kcal	:	Kilokalori
YT	:	Yem Tüketimi
ST	:	Su Tüketimi
CA	:	Canlı Ağırlık
GCAA	:	Günlük Canlı Ağırlık Artışı
CAD	:	Canlı Ağırlık Değişimi
Na+	:	Sodyum
Cl-	:	Klorür
K+	:	Potasyum
Ca++	:	Kalsiyum
ADH	:	Antidiüretik hormon
THI	:	Sıcaklık-Nem İndeksi (Thermal Humidity Index)

1. GİRİŞ

Keçi yetiştiriciliği, gerek tüm dünyada, gerekse ülkemizde genellikle ormanlık ve dağlık bölgeler ile marjinal tarım alanlarında yaygın olan ekstansif bir üretim dalıdır. Bu bölgelerde keçi yetiştiriciliğinin daha çok tercih edilmesinin nedeni, döl verimlerinin diğer hayvan türlerine göre daha yüksek olması, gıda dönüşümündeki randımanlarının yüksek olması, alabilecekleri yem çeşidinin fazla olması ve hastalıklara karşı dayanıklılıklarının yüksek olması şeklinde özetlenebilir (Güney, 1981).

Ülkemizde özellikle bitkisel üretimin coğrafik olarak mümkün olmadığı ve vejetasyonun diğer hayvansal üretim dallarına uygun olmadığı marjinal bölgelerde tercih edilen ve ekonomik olarak uygulanabilir bir üretim dalı olan keçi yetiştiriciliği, bu yapısından dolayı gerçekte oldukça rantabl olabilecek iken keçi popülasyonumuzun büyük bölümünün düşük verim yeteneğine sahip yerli keçi ırklarından oluşması, yetiştiricilerin bakım ve besleme yöntemleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları, ucuz ve primitif besi alışkanlıklarını terk etmek istemeyişleri, bu konuda etkin bir organizasyonun bulunmayışı ve keçiciliğin rasyonel bakım ve besleme koşullarının söz konusu olduğu entansif sisteme geçirilememiş olması gibi handikaplar nedeni ile geride kalmış, yıllar içinde gelişim göstermemiş ve mevcudiyetini geleneksel sistemde sürdürmeye devam etmiştir. Ancak keçi sütünün öneminin ve keçi yetiştiriciliğinin avantajlı yönlerinin bilimsel ve ekonomik olarak ortaya konulması yoğun yetiştiricilikte de keçinin tercih edilmesine ve ürünlerinin pazarlanabilirliğinin artmasına neden olmuştur. Entansifleşme süreci içinde marjinal koşullarda yetiştiriciliği yapılan keçilerde de küresel iklim değişiklikleri ve çevrenin sıcaklık kaynaklı olumsuz etkileri ile klimatolojik bazı sorunlar ortaya çıkmış ve bu nedenle performansta bazı gerilemeler yaşanmıştır. Gelecekte kısıtlı su kaynaklarının söz konusu olduğu iklim koşullarında hangi tür ya da ırkın avantajlı olabileceği konusunda gelişmiş ülkelerin aksine Türkiye'de yürütülen çalışma sayısı oldukça yetersizdir.

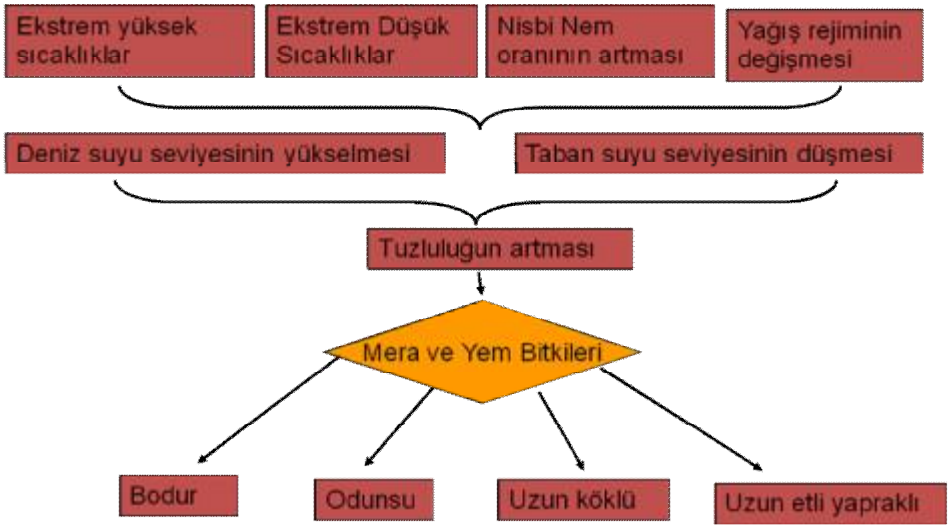
İklim değişikliklerinin hayvanlar üzerindeki direkt etkileri atmosfer sıcaklılığı, nisbi nem, rüzgâr hızı gibi fizyoloji üzerine direk etkisi olan iklim

faktörlerden kaynaklanmaktadır. Hayvanların değişen iklim koşullarına karşı reaksiyonları onların tek mideli ya da çok mideli (ruminant) olmalarına ve iklimsel rahatlık sınırlarına (comfort zone) göre değişiklik göstermektedir (Koluman Darcan ve ark., 2009).

İklimin etkileri hayvanların yaşı, cinsiyeti, verim düzeyi ve verim yönü gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bir bölgede mevcut olan iklim koşullarına adapte olarak yaşayan, üreyen ve verim veren hayvanlar, bu koşullarda değişimlerin oluşması durumunda adaptasyona yönelik bazı sorunlar yaşayabilmekte hatta genç hayvanlarda telefatlar meydana gelebilmektedir. Örneğin, genç hayvanlar için bol yağışlı ve ılıman iklimler ölüm oranını azalttığı için avantaj haline gelmekte; çok yüksek sıcaklıklar özellikle sağmal ineklerde yem tüketimi ile verim üzerinde negatif etkiler yarattığı için istenmemektedir. Domuz ve kanatlı hayvanların sıcaklık sınırları çok dar olduğu için kontrolü kolay olan kapalı alanlarda yetiştirilmekte ve yazın soğutulmaya kışın ise ısıtılmaya gerek duyulmaktadır. Bundan dolayı barındırma koşulları hayvansal üretimde önem kazanmaktadır. Keçilerin iklimsel biyolojik kapasiteleri diğer türlere göre daha esnektir. Keçiler rumenlerinin bir bölümünü su deposu gibi kullanabildikleri için kurak ve suyun kısıtlı olduğu ortamlara kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir. Küresel iklim değişikliği söz konusu olduğunda ortaya çıkabilecek ekstrem iklim koşullarında keçinin avantajlı olabileceği de yine bu verilere dayalı olarak söylenebilmektedir (Koluman Darcan ve ark., 2009).

Küresel iklim değişikliğinin su kaynaklarını ve bitkisel üretim yapılabilecek alanları azaltacağı öngörüşüne göre mera ya da yem bitkisi üretimi sekteye uğrayacaktır. Bitkisel üretim yapılabilecek alanlar deniz suyu seviyesinin yükselmesi, kuraklık ya da tuzluluk gibi nedenlerle daralacağı için var olan alanlarda öncelikle insanların beslenmesine yönelik gıdalar üretilmesi yönünde eğilimler olacaktır. Hayvan yemi üretiminin rekabet gücü, ekonomik nedenlerden ve önceliklerden dolayı azalacaktır. Buna bağlı olarak hayvanlarda besleme sorunlarının ortaya çıkmasında beklenen birinci durum rekabet gücünün azalması olarak kendini gösterecektir. Yağış rejimi değiştiği için tarım arazilerinin bir bölümünde kuraklık, bir bölümünde ise tuzluluk sorunu yaşanacaktır. Dolayısı ile

bitkisel üretim yapılan alanlarda yem bitkisi ile alternatif bitki yetiştiriciliği konusunda rekabet yaşanacak ve burada maliyet ön plana çıkacaktır. Ayrıca vejetasyonda kısıtlı su kaynaklarına daha dayanıklı olan, tuzluluğa dayanıklı, bodur, odunsu, uzun köklü ve yaprak şekli su depolamaya müsait bitki çeşitleri ön plana çıkacaktır (Şekil 1.1). Keçiler bu tür bitkileri özellikle çok efektif değerlendirebilen özel türlerden birisidir (Koluman Darcan ve ark., 2009).



Şekil 1.1. Küresel iklim değişikliğinin mera yem bitkileri üzerine etkileri (Koluman Darcan ve ark., 2009)

Hayvanların verim özellikleri ve verimlilik bakımından genetik olarak iyileştirilmesi çalışmaları sürekli olarak gündemde yer almaktadır. Ancak yerli ırk hayvanların çevrenin olumsuz etkilerine karşı avantajlı olması nedeni ile her türlü koşulda verimliliğini devam ettirebilmesi dikkate alınması gereken bir konudur. Bu nedenle tür ve genotip üzerinde yürütülen çalışmaların seleksiyona dayalı olması gerekmektedir. Yaşam döngüsü ve üretkenlik gibi özellikler sera gazı emisyonu üzerinde etkili olduğu için, keçiler diğer türlere göre avantajlarını iklim değişiklikleri söz konusu olduğunda da devam ettirebileceklerdir. Aynı zamanda anatomik ve fizyolojik yapıları nedeni ile kısa sıcak dalgalarından daha az etkilenmekte ve sahip oldukları mekanizmalar yardımı ile yüklenen ekstra ısıyı vücutlarından kolaylıkla atarak vücut sıcaklıklarını devam ettirebilmektedirler (Darcan, 2000; Darcan, 2005; Darcan ve Güney, 2008; Darcan ve Çankaya, 2008).

Gelecekte su kaynaklarında oluşabilecek azalmalar sonucunda, suyun hangi amaçla kullanılması gerektiğine yönelik olarak arazi kullanımı açısından hayvansal üretim sistemlerine yönelik bazı önlemlerin alınması ve stratejik planlamaların yapılması gerekmektedir. Örneğin, gıda ve hayvan yemi sağlamaya yönelik olarak su kaynaklarının sınırlı olabileceği bölgelerde, yoğun olarak kullanılan mısır yerine sorgum ya da akdarı yetiştirilmesinin daha uygun olabileceği ortaya konulmuştur. Yine marjinal alanlarda bitkisel üretim ile hayvancılığın birlikte yürütüldüğü sistemlerin yaygınlaşması, arazi ve su kullanımı bakımından önerilmektedir. Buna bağlı olarak, bitkisel üretimde ve meralarda verimliliğin düşmesi beklenmektedir. Özellikle meralarda tuza dayanıklı odunsu bitkilerin artış göstermesi, ayrıca baklagil yem bitkilerinin atmosferde artış gösteren karbondioksit (CO_2) oranına karşı dayanıklı olması nedeni ile diğer yem bitkileri ile karışık olarak ekilmesi yarar sağlayacaktır. Bitkilerin dokularında meydana gelen değişimler sonucunda yem bitkilerinin sindirilebilirlik oranlarında azalmalar ortaya çıkacaktır. Özellikle bitkilerin lignin içeriğinde önemli bir artış olacağı beklenmektedir. Dolayısı ile mevcut yapıdan farklı olarak bitki ve hayvan biyo-çeşitliğinde değişimlerin meydana gelmesi olası hale gelecektir (Preston ve Leng, 2008).

Diğer evcil hayvan türlerinde olduğu gibi keçi ırkları da iklim koşullarına bağlı olarak adaptasyon mekanizmaları yönünden önemli farklılıklar göstermektedir. Yeryüzünde ılıman iklim ile tropikal iklim arasındaki kuşağı kapsayan çok geniş bir alanda yetiştirilen keçi türü içerisinde 300'e yakın ırk ve tipin tanımı yapılmaktadır. Bu genotipler kendi aralarında verim yönlerine, cüsselerine ve coğrafi dağılım alanlarına göre sınıflandırılabilmektedir (Devendra, 1987).

Keçi çiftlik hayvanları içinde çevre koşullarının yetiştiricilik için çok uygun olmadığı ortamlarda yetiştirilebilme özelliğine sahip olduğu bildirilen bir hayvan türüdür. Bu özellikleri, onların cüsselerinin küçük olması, metabolik gereksinimlerinin az olması nedeni ile su ve enerji gereksinimlerinin daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Rumenleri evrim geçirerek su depolamaya uygun hale dönüşmüştür. Bu özelliği ile rumen bir su deposu gibi kullanılabilmektedir. Rumen, tükrük bezi ve böbrekler, su alımı ve akut susuzluk ya da fazla su tüketimi

durumunda koordineli fonksiyonları ile vücutta su dağılımını düzenlemektedirler (Silanikove, 2000).

Yukarıda tartışılan konular çerçevesinde gelecekte bazı yüksek verimli hayvanların yerini kanaatkâr yerli hayvanlara bırakarak yok olacağı öngörülmektedir. Ortalama atmosfer sıcaklığında meydana gelebilecek 2.5 °C'lik bir artışın hayvan ve bitki çeşitliliğinde %20–30 azalışlara neden olacağı IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007) raporunda belirtilmiştir. Kısıtlı su kaynaklarının söz konusu olduğu ortamlarda hangi hayvan türünün daha avantajlı olabileceği ve uzun süren susuz koşullarda verimliliğini devam ettirebileceği de üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Dolayısı ile kurak ve yarı kurak alanlarda avantajlı olduğu bildirilen koyun ve keçi türleri ile türler içindeki ırklar karşılaştırılarak geleceğe yönelik bir projeksiyon yapılabilmesi mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada kısıtlı su olanaklarının keçilerde sıcaklık düzenleme mekanizması ve davranış üzerine etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ekstansif sistemde yetiştirilen ruminant hayvanlar, tüm gün merada gezindiklerinden su kaynaklarına her zaman kolaylıkla ulaşamamaktadırlar. Dolayısı ile susuzluğa oldukça dayanıklıdırlar. Sina çölü koşullarında yetiştirilen Siyah Bedevi keçilerinin genellikle dört günde sadece bir kez su tükettikleri yürütülen çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu hayvanların suyu oldukça ekonomik kullandıkları ve su döngülerinin çok yavaş gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca kısıtlı su kaynaklarının süt veriminde sadece %20 düzeyinde gerilemelere neden olduğu da ortaya konulmuştur. Uzun süren susuzluk dönemleri sonrasında hayvanların canlı ağırlıklarında gerilemelerin olduğu ancak verim düzeylerinin çok az etkilendiği belirlenmiştir (Khan ve ark., 1979a,b,c; Shkolnik ve Silanikove,1981).

Hayvanların su kaynaklarından uzak alanlarda meralanmasına olanak sağladığı için, kurak ve yarı-kurak alanlarda daha uzun süre susuzluğa dayanabilme yeteneği oldukça önemli bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır. Ruminant hayvanlar mera yem kaynaklarını çok etkin bir şekilde değerlendirebilmektedir (Mengitsu ve ark., 2007).

Hamadeh ve ark. (1997), İvesi koyunlarının üç günde bir su içtiklerini ve bu koşullarda da verimliliklerini devam ettirebildiklerini bildirmişlerdir. Ancak bu hayvanların kan pH'larının, Na^+ ve Cl^- düzeylerinin yükseldiği, K^+ , Ca^{++} ve kortizol düzeyinin düştüğü de aynı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir.

Alamer ve Al-hozab (2004), yağlı kuyruklu İvesi ve Najdi koyunlarına çöl koşullarında su kısıtlaması uygulamışlar; canlı ağırlığın, yem tüketiminin, terleme oranının ve solunum hızının düştüğünü ancak rektal sıcaklığın yükseldiğini bildirmiştir.

Birçok türün su kullanım etkinliği bakımından durumlarına ilişkin bazı çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalarda vücuttaki suyun %15'inden daha fazlasının kaybedilmesi durumunda ruminantlar hariç diğer memeli hayvanların büyük bir bölümünün hayatlarını kaybedebilecekleri; ruminantların ise bu konuda oldukça dayanıklı oldukları ve özellikle koyun ve keçilerin ön midelerini su deposu

fonksiyonunda kullanabildikleri için vücutlarındaki suyun %20'sinden daha fazlasının kaybedilmesini bile tolere edebildikleri bildirilmiştir (Jaber ve ark., 2004).

Kısıtlı yemleme ve su koşullarında koyun ve keçilerin, yem tüketimi (Mousa ve ark., 1983), canlı ağırlığı (Lynch ve ark., 1972) ve performansı (Alamer ve Al-Hazab, 2004) önemli düzeyde gerilese dahi tolere edebilmektedirler.

Yetmiş iki saat devam eden susuzluk koşullarında sağmal koyun ve keçilerin süt üretimleri %50 düzeyinde azalmakta, protein, yağ, laktoz ve mineral madde içeriği gibi sütün densitesi ise artış göstermektedir (Aganga, 1992).

Ortalama olarak 2-4 gün su kısıtlaması uygulanan İvesi koyunlarında, yetersiz su tüketimi, endokrinolojik ve metabolik dengeyi negatif yönde etkilemektedir; kan şekeri, total protein, kolesterol, üre, kreatinin ve sodyum konsantrasyonunda artış; potasyum düzeyinde azalış; klorid ve kalsiyum düzeyinde ise önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Jaber ve ark., 2004).

Li ve ark. (2000) ise 4 gün devam eden su kısıtlaması koşullarında hemoglobin ve kortizol düzeyinin artış gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Alamer (2009)'in sıcaklık stresinde olan keçilerde %25 ve %50 düzeyinde su kısıtlamasının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttüğü çalışmada elde edilen sonuçlar Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Keçilerde %25 ve %50 düzeyinde su kısıtlamasının etkileri (Alamer, 2009)

Özellikler	**Normal koşullar**	**Suyun %50 kısıtlanması**	**Suyun %25 kısıtlanması**
Su tüketimi (l/gün)	15.1±0.7	7.5±0.3	11.4±0.8
Kuru madde tüketimi (g/gün)	1655.2±55	1299.5±39	1504.4±58
Ot tüketimi (g/gün)	1183±55	828±39	946±79
Süt verimi (ml/gün)	2007±69	1608±57	1701±62

Yağlı kuyruklu koyunlarda keçilere benzer fizyolojik özelliklere sahiptirler. Kuyrukta depolanan yağın büyük bir bölümü (%70–80) sudan oluşmaktadır. Dolayısı ile kuyrukta bulunan yağ dokusu mobilize edilerek, susuzluk durumunda biyokimyasal işlemler için vücudun gereksinimi olan miktarda su ihtiyacı

karşılanabilmektedir. Yani yağlı kuyruk, koyunlar için su deposu vazifesi görmektedir. Bu özellikle kurak alanlarda yetiştirilen koyunlar için büyük bir avantaj sağlamaktadır (Devendra, 1987).

Casamassima ve ark. (2008), su kısıtlaması uygulanan Comisana koyunlarında yem tüketimi, süt kalite ve kantitesinde bir değişimin olmadığını, canlı ağırlıkta gerilemelerin meydana geldiğini, total protein, kolesterol, albumin ve sodyum düzeyinde artış, potasyum düzeyinde ise düşüşlerin meydana geldiğini bildirmiştir. Su kısıtlamasının rumen ve barsaklarda gıdaların daha uzun süre tutulmasına neden olduğu bundan dolayı da yemlerin sindirilebilirlik oranlarının artığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Shklonik ve ark., 1980).

Igbokwe (1993), su kısıtlaması uygulanan Yankasa koyunlarında yem tüketiminin azalmasından dolayı vücut depo yağlarının mobilize edilmesi nedeni ile kolesterol ve trigliserid düzeylerinin yükseldiğini bildirmiştir. Kan üre seviyesindeki artışa ise, böbreklerde daha düşük düzeyde su gelmesi ve üriner sistemdeki kan dolaşımının azalmasından kaynaklandığını ortaya koymuştur.

Teixeira ve ark. (2006), bireysel bölmelerde barındırılan Boer x Saanen oğlakları üzerinde yürüttükleri çalışmada, %30 ve %60 yem kısıtlaması uygulamışlar ve kısıtlı yem uygulamasının su dengesi ve besin maddesi kullanımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kuru madde alımı ve su alımı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu tespit eden araştırmacılar en yüksek metabolik su üretiminin yem kısıtlaması uygulanmayan kontrol grubunda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar %60 yem kısıtlaması uygulanan gruptaki hayvanların suyu vücutlarında daha az tuttuklarını belirtmişlerdir.

Muna ve Ammar (2001), yüksek ve düşük kalitede kaba yem verilen Sudan çöl keçilerinde yürüttükleri çalışmada su ve yem kısıtlamasının yem tüketimi, canlı ağırlık değişimi ve nitrojen dengesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kısıtlı yem uygulanan grupta su tüketiminin düştüğünü tespit eden araştırmacılar, kısıtlı su ve yem uygulamasının canlı ağırlıkta gerileme meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, kaliteli kaba yem yedirilen hayvanların kısıtlı su ve yem koşulları altında düşük kaliteli kaba yem verilen hayvanlara göre daha az etkilendiğini bildirmişlerdir.

Hamadeh ve ark. (2006), su kısıtlamasının laktasyon dönemindeki ve kurudaki İvesi koyunları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 3 hafta devam eden çalışmada 8 koyuna üç günde bir su verilirken, 8 koyun günlük olarak su tüketmiştir. Kısıtlı su uygulanan hayvanlar canlı ağırlık kaybetmiş ve kan hemoglobin, serum kolesterol, üre, kreatinin, toplam protein ve albumin değerlerinde yükselme olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda kısıtlı su uygulamasının kan sodyum ve klor düzeylerini yükselttiğini, kortizol, potasyum ve kalsiyum değerlerini ise düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Kısıtlı su koşullarında bulunan hayvanların laktasyon veya kuru dönem gibi fizyolojik dönemlerinin araştırmaya konu olan kan parametreleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı yine aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Ferreira ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada düşük ve yüksek enerjili iki farklı rasyonla beslenen Boer keçileri ve Mutton Merinos koyunlarının su tüketimini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla 56 gün devam eden araştırmada, her iki türden dörder baş hayvan olmak üzere 4 muamele grubu oluşturulmuş ve bu gruplara da düşük ve yüksek metabolik enerji içeren iki farklı rasyon ad libitum olarak verilmiştir. Araştırmacılar, Boer keçilerinin her iki rasyonda da Mutton Merinos koyunlarına göre kilogram canlı ağırlığa oranla daha az miktarda su tükettiğini ayrıca her iki tür için yüksek enerjili rasyon tüketen hayvanların, düşük enerjili rasyonla beslenen hayvanlara göre daha az miktarda su tükettiğini bildirmişlerdir.

Misra ve Singh (2002), Sirohi, Marwari ve Kutchi ırkı tekelerde su kısıtlamasının kuru madde alımı, besin madde sindirimi ve metabolik su üretimine etkilerini araştırdıkları çalışmada 4 yaşındaki toplam 18 tekeyi her bir ırktan 2 tekenin yer aldığı toplamda altışar hayvandan oluşan üç muamele grubuna ayırmış ve birinci gruba ad libitum su verilirken, ikinci gruba 24 saatte bir, üçüncü gruba 48 saatte bir defa su vermişlerdir. 60 gün boyunca devam eden çalışmada; hayvan başına günlük 400 g konsantre yem, 1 kg yeşil çayır otu ve ad libitum bezelye samanı verilmiştir. En düşük kuru madde alımının 24 saatte bir defa su içen grupta, en yüksek kuru madde alımının ise ad libitum su verilen grupta gerçekleştiği bildirilmiştir. 1 kilogram kuru madde alımına oranla en yüksek su tüketimi ad libitum su verilen grupta keçi başına 2.77 l olarak gerçekleşirken, en düşük olarak 48 saatte

bir su tüketen grupta hayvan başına 2.33 l olarak kaydedilmiştir. Aynı araştırmacılar 48 saate kadar devam eden su kısıtlamasının yetişkin tekelerde kuru madde alımı, besin madde sindirimi ve metabolik su üretimine olan etkilerini istatistiki olarak önemli bulmamıştır.

Qinisa (2010), *Eragrostis Teff* samanı ile beslenen Tswana keçilerinde su kısıtlamasının etkilerini araştırdığı çalışmanın ilk aşamasında her bir muamele grubunda 4'er baş hayvan olmak üzere kontrol grubuna ad libitum su verirken, bir gruba ad libitum su miktarının %50'sini sabah, diğer gruba ad libitum su miktarının %25'ini sabah ve diğer bir gruba da ad libitum su miktarının %25'ini öğleden sonra vermiştir. Ad libitum su içen grubun deneme sonu canlı ağırlığı diğer gruplardan daha yüksek olarak kaydedilirken, su kısıtlaması uygulanan muamele grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmacı, rektal sıcaklık, solunum sayısı ve nabız hızının su kısıtlamasından etkilenmediğini bildirmiştir. Benzer şekilde kan ozmolaritesi, hematokrit, total protein ve üre düzeyleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı bildirilmiştir. Kuru madde alımı su kısıtlamasına bağlı olarak 740,16 g/gün ile 848,69 g/gün aralığında gerçekleşmiştir. Dışkıdaki su miktarı su kısıtlamasından etkilenmediği ancak idrarla atılan üre miktarının verilen su miktarıyla doğru orantılı olarak düştüğü bildirilmiştir. Su kullanım etkinliği su kısıtlaması uygulanan gruplarda kontrol grubuna oranla daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın bu aşamasında, *Eragrostis Teff* samanı ile beslenen Tswana keçilerinde su kısıtlamasının sindirim ve besin madde kullanımını istatistiki olarak önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, her biri 12-15 aylık yaştaki 2 baş Boer ırkı ve 2 baş Tswana ırkı keçiden oluşan 4 muamele grubu oluşturulmuş ve muamele gruplarının birine ad libitum su ve ad libitum *Eragrostis Teff* samanı, diğerine ad libitum su miktarının %50'si ve ad libitum *Eragrostis Teff* samanı, diğer bir gruba ad libitum su ve ad libitum yonca, sonuncu gruba ise ad libitum su miktarının %50'si ve ad libitum yonca verilmiştir. Su kısıtlaması uygulanan tüm hayvanlarda canlı ağırlık kaybının meydana geldiği ancak kan hematokrit, total protein düzeylerinin ve nabız hızı ile rektal sıcaklığın etkilenmediği ve solunum sayısının arttığı bildirilmiştir. Irktan ve muameleden bağımsız olarak su kısıtlaması uygulanan gruplarda su kullanım

etkinliğinin düştüğü ve idrarla atılan üre miktarının arttığı bildirilmiştir. Saman ile beslenen grupta su kısıtlamasının kuru madde alımını etkilemediği ancak dışkı ile atılan kuru madde miktarını düşürdüğü; yonca ile beslenen grupta ise su kısıtlamasının kuru madde alımı ve dışkı ile atılan kuru madde miktarını düşürdüğü bildirilmiştir. Aynı araştırmacı, keçilerin su kullanım etkinliğinin yüksek olduğunu ve kısıtlı su koşullarında lifli yem kaynaklarının daha iyi değerlendirildiğini bildirmiştir.

Aganga ve ark. (1990), su kısıtlamasının Yankasa koyunları üzerinde etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; toplam 36 baş hayvanı muamele gruplarına 10 aylık yaşta, kuruda ve gebe olmayan, 15 aylık yaşta 3 aylık gebe olan ve 18 aylık yaşta, laktasyonda ve gebe olmayan hayvanlar olacak şekilde dağıtmış ve su verme aralıklarını 24, 48 ve 72 saat olarak belirlemiştir. Araştırmacı, su verme aralığı uzadıkça yem tüketiminin ve geviş getirme davranışının azaldığını ve canlı ağırlıkta gerilemeler meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca su verme aralığı uzadıkça solunum sayısının düştüğü ve rektal sıcaklığın yükseldiği bildirilmiştir.

Andersson (1985), içme suyu sıcaklığının (3 °C, 10 °C, 17°C ve 24 °C) İsveç Kırmızısı sığırlarda su ve yem tüketimi, süt verimi ve kompozisyonu ve canlı ağırlık üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı su tüketiminin, 3 °C içme suyu sıcaklığında 75.6 l/gün, 10 °C'de 76.7 l/gün, 17 °C'de 76.9 l/gün ve 24 °C'de 71.5 l/gün olarak gerçekleştiğini ve bu değerler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Süt veriminin 3, 10, 17 ve 24 °C içme suyu sıcaklığında sırasıyla 25.39, 25.93, 26.33 ve 26.09 kg/gün olarak gerçekleştiği ve bu değerler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ancak yem ve tuz tüketimi, süt kompozisyonu ve canlı ağırlığın içme suyu sıcaklığından etkilenmediği aynı araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

Milam ve ark. (1986), laktasyondaki Holstein sığırlarında içme suyu sıcaklığının etkilerini araştırdıkları çalışmada, hayvanların 09:00-14:00 arasında suya erişimini engellemiş ve 14:00'da 10 dk boyunca ad libitum olarak 10 °C ve 28 °C sıcaklıkta su içmelerini sağlamışlardır. Su vermeden önce ve sonra solunum sayısı, rektal ve kulak zarı sıcaklıklarını kaydetmişlerdir. Araştırmacı 10 °C'deki içme suyunun 28 °C'ye göre daha fazla serinletme etkisi gösterdiğini ve 10 °C sıcaklıktaki

suyu tüketen hayvanlarda kuru madde alımı ve süt veriminin yükseldiğini ve kulak zarı sıcaklığının düştüğünü bildirmiştir. Solunum sayısı ve rektal sıcaklığın içme suyu sıcaklığından etkilenmediği aynı araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

Maltz ve ark. (1984), laktasyon ve kurudaki Bedouin keçilerinde 4 gün süren susuzluğun etkilerini araştırdıkları çalışmada, susuzluğun canlı ağırlıkta gerilemeye neden olduğunu, plazma arginin vazopressin, renin aktivitesinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar su verildikten 4 saat sonra kurudaki hayvanlarda bu kan değerlerinin hızla normale döndüğünü ancak laktasyondaki hayvanlarda bu sürenin uzun olduğunu bildirmiştir.

Olsson ve ark. (1982), 30 saat süren susuzluğun gebeliğin son ayındaki, laktasyondaki ve kurudaki keçiler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada; kan ozmolalitesi, sodyum, arginin vazopressin düzeylerinin ve plazma renin aktivitesinin hayvanın fizyolojik dönemine bakılmaksızın arttığını ve laktasyondaki hayvanların susuzluk süresince süt veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, 30 saat süren susuzluk sonrasında hayvanlara su verildiği zaman gebe olanların 2.5±0.5 l, laktasyondaki keçilerin 3.3±0.9 l ve kurudaki hayvanların 1.1±0.3 l su tükettiğini bildirmişlerdir.

Hossaini-Hilali ve ark. (1994), 48 saat süren susuzluğun laktasyondaki ve kurudaki Moroccan keçilerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 48 saat devam eden susuzluk sonrasında canlı ağırlıkta, süt üretiminde ve yem tüketiminde gerilemenin meydana geldiğini ve hayvanlara su verilmesinden 2–3 saat sonra kan sodyum ve protein konsantrasyonunun bazal düzeylere döndüğünü bildirmişlerdir.

Nijland ve Baker (1992), yürüttükleri çalışmada 6 baş keçiyi 48 saat süren susuzluktan sonra 35 °C ortam sıcaklığında 4.8 km/saat hız ve +%10 eğimli bir platformda yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, 48 saat süreyle susuz bırakılan hayvanların bu egzersiz sonrasında kan hematokritesi (kırmızı kan hücrelerinin oluşturduğu hacmin toplam kan hacmine oranı), plazma protein konsantrasyonu, plazma ozmolalitesi ve kan sıcaklığının arttığını bildirmişlerdir.

Harbin ve ark. (1958), çevre sıcaklığı ve bağıl nemin laktasyon ve kurudaki sığırların su tüketimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, çevre sıcaklığı ve su tüketimi arasında istatistiki olarak önemli pozitif bir korelasyon olduğunu ve bağıl

nem ile su tüketimi arasında ise istatistiki anlamda önemli olmayan bir negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Mullick (1964), bizonların su tüketiminin yaz aylarında kışa göre %36–40, sığırlarda ise %75 arttığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı, bizonların kış aylarındaki ortalama su tüketiminin 31.6 l/gün, yaz aylarında ise 46.5 l/gün olduğunu, sığırlarda ise kış aylarında 25.9 l/gün olan su tüketiminin yaz aylarında 29.6 l/gün olduğunu ve su tüketimi ile bağıl nem arasında istatistiki anlamda önemli olmayan bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Ghanem ve ark. (2008), kısıtlı su koşullarında C vitamini takviyesinin kurudaki İvesi koyunları üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, 4 gün süren susuzluk sırasında C vitamini takviyesinin susuzluğun canlı ağırlık, rektal sıcaklık, serum albumin, globulin, protein ve kan sodyum ve klorür düzeyleri üzerindeki etkilerini hafiflettiğini ancak serum kolesterol ve serbest yağ asidi seviyesini istatistikî anlamda önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir.

Alamer (2006), susuzluğun Hipsi, Aardi ve Zumri ırkı tekeler üzerinde etkilerini araştırdığı çalışmasında, 3 günlük su kısıtlamasının canlı ağırlıkta %20.6'lık bir gerilemeye neden olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı su kısıtlaması uygulanan ilk günden başlayarak susuzluk süresinin uzamasıyla birlikte yem tüketiminin giderek azaldığını ortaya koymuştur. Aardi ve Zumri ırkı tekelerde susuzluğun solunum sayısı üzerinde istatistiki anlamda önemli bir etkisinin olmadığı ancak Hipsi ırkı tekelerde solunum sayısının %30 düştüğü bildirilmiştir. Her üç ırk için de su kısıtlamasıyla birlikte rektal sıcaklıkta artış olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı, kan hematokrititesi, plazma sodyum, üre ve kreatinin düzeyleri ile plazma ozmolalitesinin arttığını tespit etmiştir. Hayvanlara 3 günün ardından su verilmesinden sonra ilk 15 dk içerisinde ortalama olarak 6.81 l su tükettiklerini ve canlı ağırlık kayıplarını hızlı bir şekilde tolere ettiklerini aynı araştırmacı bildirmiştir.

Abioja ve ark. (2010), su kısıtlamasının African Dwarf ve Red Sokoto ırkı keçilerde yem tüketimi ve canlı ağırlık üzerine etkilerini araştırdığı 8 hafta devam eden çalışmalarında, hayvanları 1 yaştan küçük ve büyük olmak üzere 2 gruba ayırmış ve 1 haftalık alıştırma periyodu sürecince ortalama su tüketimini tespit ederek, deneme sırasında kontrol grubu ad libitum su tüketmeye devam ederken

muamele gruplarına bu ortalama su miktarından %33 ve %67 kısıtlama uygulamışlardır. Araştırmacılar, su tüketimi ile yem tüketimi ve canlı ağırlık değişimi arasında yaşa ve ırka bakılmaksızın istatistiki anlamda önemli ($p<0.001$) pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Denemenin Yürütüldüğü İşletme ve Çevre

Çalışmanın yürütüldüğü Adana ili, Akdeniz Bölgesinde 37º kuzey paraleli, 35º doğu boylamında yer alan ve deniz seviyesinden yüksekliği 40 m olan bir ilimizdir. Bölgede yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Rutubet ortalaması %66 dolaylarındadır. Hâkim rüzgârlar kuzey ve güney yönlüdür. Mevsimler boyunca basınç farklılıkları nedeni ile rüzgârlar her iki yönden esebilmektedir, ancak genellikle yazın güney, güney-batı, kışın kuzey yönünden esen rüzgârlar söz konusudur.

3.1.2. Manejman

Araştırma, doğu batı doğrultusunda güney cephesi açık olan yarı-açık ağıl sistemine sahip Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Keçiciliği Araştırma Uygulama Çiftliği tesislerinde yürütülmüştür (Fotoğraf 3.1). Ağıl 1.5 m yükseklikte iç duvarları olan her birisi 50 baş kapasiteli 6 adet sağmal keçi bölmesi, 2 adet oğlak büyütme bölmesi ile 1 revir ve 1 teke bölmesinden oluşmaktadır. Ağılın önü güney cephesine bakmakta ve tamamen açık bulunmaktadır. Kış aylarında kuzey ve batıdan esen rüzgarların barınak içinde etkili olmasını engellemek için kuzey cephesi de 2.5 m yüksekliğinde bir duvar ile kapatılmış ancak bu duvar üzerine taban alanın 3/2'si olacak şekilde havalandırma pencereleri yerleştirilmiştir. Barınak içi yükseklik en yüksek noktası 4.5 m, en düşün noktası 4 m olan beşik galvanizli saçtan oluşan çatı ile örtülmüştür. Kapalı alan ve açık alanın tabanı betondan %2–5 eğim verilerek yapılmıştır. Ancak yaz aylarında barındırmanın sağlandığı yine galvanizli saç ile örtülmüş olan 6 m tavan yüksekliği olan tam açık barınakların tabanı sıkıştırılmış topraktır. Barınaklar içinde yüksekliği 35–40 cm olan ve derinliği 25 cm olan kesif yem yemlikleri ile yonca balyalarının atıldığı 55 cm yüksekliğindeki kaba yem

yemlikleri bulunmaktadır. Ağıl içerisinde her bir bölmede kapalı alanın iki katı genişliğinde gezinme alanı bulunmaktadır. Açık alanlarda yer alan sulukların üstleri birer sundurma ile kapatılmıştır. İşletmede bulunan tüm hayvanların sağlık koruma programı rutin olarak işletme veteriner hekimi tarafından gerçekleştirilmektedir.



Fotoğraf 3.1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Keçiciliği Araştırma ve Uygulama Çiftliği



Fotoğraf 3.2. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Keçiciliği Araştırma ve Uygulama Çiftliği açık bölmeler

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kesif yemin besin madde kompozisyonu

Besin Maddesi İçeriği		**Besin Maddesi İçeriği**	
Kuru madde (% en az)	88	Kalsiyum, (% en az-en çok)	0,6-1,2
Ham protein (% en az)	13	Sodyum (% en az-en çok)	0,3-0,6
Ham selüloz (% en çok)	14	Fosfor (% en az)	0,4
Ham kül (% en çok)	9	E Vitamini (en az, mg/kg)	30
HCI'de çözünmeyen kül (% en çok)	1	D3 Vitamini (en az, IU/kg)	800
Metabolik Enerji (en az, kcal/kg)	2400	A Vitamini (en az, IU/kg)	5000

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan yonca samanının besin madde kompozisyonu

Besin Maddesi İçeriği		**Besin Maddesi İçeriği**	
Kuru madde (%)	90,2	ADF (%)	45,40
Ham protein (%)	13,0	NDF (%)	52,90
Ham kül (%)	6,4	Ham Yağ (%)	0,91

Deneme süresince hayvanlara Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de besin madde kompozisyonları verilen karma yem ve yonca samanından, %60 yonca samanı + %40 kesif yem olacak şekilde karıştırılarak ad libitum olarak verilmiştir. Hayvanlar deneme öncesi 10 günlük kesif yeme alıştırma periyoduna tabi tutulmuştur.

3.1.3. Hayvan Materyali

Araştırma, 20 baş Balcalı genotipinden dişi çepiç üzerinde yürütülmüştür. Balcalı genotipi, Almanya Hohenheim Üniversitesi ile ortaklaşa yürütülen bir çalışmadan üretilen ve Almanya'dan ithal edilen Alman Asil Alaca tekelerinin yerli Kıl keçileri ile melezlenmesi sonucunda G1 düzeyinde Alman Asil Alaca kanı taşıyan genotiplerdir (%75 Alman Alaca+%25 Kıl). Bu keçilerin canlı ağırlıkları dişilerde 50-60 kg, erkeklerde 60-90 kg, Laktasyon süt verimi 350-450 kg, laktasyon süresi 230-240 gün ve döl verimi ise 1,3-1,6 arasında değişmektedir (Güney ve ark., 1989). Kahverengi ve kısa kıl yapısına sahip keçilerin sırtında boydan boya ve alnın

iki yanında siyah şeritler mevcuttur, kısa ve dik kulak yapısına sahiptir (Fotoğraf 3.3).



Fotoğraf 3.3. Deneme materyali olan Balcalı keçisi

3.2. Metod

Haziran–2011 tarihinde 20 baş Balcalı dişi çepiçi canlı ağırlık ortalamaları eşit olacak şekilde seçilmiştir. Sıcaklık zorlanımının maksimum düzeyde olduğu Temmuz ayında araştırma başlatılmış ve 30 gün boyunca Temmuz ayı sonuna kadar devam etmiştir. Deneme öncesi hayvanları bireysel bölmelere ve kesif yeme alıştırmak için 10 günlük alıştırma periyodu uygulanmıştır.

Denemede elde edilen atmosfer sıcaklığı ve nispi nem gibi iklim verileri ile sıcaklık nem indeksi (THI) değerleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemenin yürütüldüğü aydaki iklimsel veriler ve THI değerleri

Tarih	Sıcaklık (ºC)		Nispi Nem (%)		Sıcaklık-Nem İndeksi (THI)	
03.Tem	26.7		24.6		70.8	
04.Tem	29.0		25.8		73.3	
05.Tem	29.6		30.4		74.7	
06.Tem	30.2		30.5		75.3	
07.Tem	30.1		31.0		75.3	
08.Tem	30.2	**1.Hafta Ort.**	30.8	**1.Hafta Ort.**	75.3	**1.Hafta Ort.**
09.Tem	29.8	**29.4**	29.7	**29.0**	74.8	**74.2**
10.Tem	28.9		29.7		73.8	
11.Tem	25.8		30.9		70.5	
12.Tem	27.4		32.5		72.4	
13.Tem	28.0		30.0		72.8	
14.Tem	28.5		30.8		73.5	
15.Tem	29.7	**2.Hafta Ort.**	31.7	**2.Hafta Ort.**	74.9	**2.Hafta Ort.**
16.Tem	29.9	**28,3**	31.8	**31.1**	75.2	**73.3**
17.Tem	30.8		31.4		76.1	
18.Tem	31.7		31.7		77.1	
19.Tem	31.3		31.4		76.6	
20.Tem	31.4		30.0		76.5	
21.Tem	31.2		29.3		76.2	
22.Tem	31.3	**3.Hafta Ort.**	27.7	**3.Hafta Ort.**	76.1	**3.Hafta Ort.**
23.Tem	31.3	**31.3**	29.9	**30.2**	76.5	**76.5**
24.Tem	31.5		30.7		76.8	
25.Tem	31.6		30.5		76.9	
26.Tem	31.5		26.5		76.1	
27.Tem	29.7		26.6		74.2	
28.Tem	30.6		30.1		75.7	
29.Tem	30.6	**4.Hafta Ort.**	29.7	**4.Hafta Ort.**	75.6	**4.Hafta Ort.**
30.Tem	30.8	**30.9**	29.5	**29.1**	75.8	**75.9**
31.Tem	30.5		27.8		75.2	
01.Ağu	30.8	**Genel ort.**	27.8	**Genel ort.**	75.6	**Genel ort.**
02.Ağu	31.0	**30.05**	28.2	**29.6**	75.8	**75.0**

THI, çiftlik hayvanlarında termal rahatlık sınırlarını gösteren bir hesaplamadır ve aşağıdaki gibi hesaplanır (Tucker et al., 2008):

THI = [(1.8 x AS) + 32] – [((0.55 – 0.0055) x NN) x (1.8 x AS – 26)]

Yukarıdaki eşitlikte AS atmosfer sıcaklığını (°C), NN nisbi nemi gösterir (%).

Silanikove (2000), THI'nın stresli termal iklim koşulları için önemli bir indikatör olduğunu belirtmiştir. THI değeri 70 ve altı ise rahat sınırlar içerisinde, 75–78 stresli ve 78 ve üzeri değerler ise çok yoğun stres altında kabul edilip

hayvanların kendi vücut sıcaklığı düzenleyemeyecek durumda olduklarını göstermektedir.

Seçilen 20 baş çepiç 5'er baş olacak şekilde 4 gruba ayrılmıştır. Birinci grup kontrol grubudur. Bu grupta bulunan çepiçler normal besleme ve manejman koşullarında suyu da serbest olarak tüketmişlerdir. Muamele grubu olarak ikinci grup çepiçlere günde 2 l, üçüncü grup çepiçlere 3 l, dördüncü grup çepiçlere ise 4 l su verilmiştir. Kısıtlı su verilen hayvanlar gün içerisinde önlerindeki suyun tamamını tüketmişlerdir. Bu sırada günlük iklim verileri, günlük yem tüketimi, canlı ağırlık değişimi ve beslenme ve su tüketimi davranışları takip edilmiştir. Ayrıca fizyolojik adaptasyon ve biyokimyasal kan parametreleri de belirlenmiştir. Canlı ağırlık dijital kantar ile haftada bir kez bireysel tartımlarla takip edilmiştir. Tartımlar sırasında hayvanların tok olmasına ve tartımın her hafta aynı gün ve saatte tekrarlanmasına özen gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.4. Davranış gözlemlerinin kaydedildiği kamera kayıt sistemi

Bu davranışlar; (1) beslenme: su içme, yem yeme veya geviş getirme davranışı; (2) yürüme: bölme içinde bir yerden diğer yere giderken adım atması; (3) ayakta durma: ayakta hiç hareket etmeden durması; (4) dinlenme: hayvanların göğüs

ya da karınlarının tamamen yere dayanması ile oturur pozisyonda durmaları şeklinde belirlenmiştir (Solaniki, 2000).



Fotoğraf 3.5. Deneme hayvanlarının barındırıldığı bireysel bölmeler



Fotoğraf 3.6. Nabız hızının tespiti

İklim etkilerini belirlemek amacıyla fizyolojik adaptasyon mekanizmaları (rektal ve deri sıcaklıkları, nabız sayısı ve solunum sayısı) ve biyokimyasal kan parametreleri glikoz, plazma sodyum, potasyum ve arginin vazopresin (antidiüretik hormon) düzeyleri ile serumda üre, kreatinin ve kolesterol miktarları belirlenmiştir. Rektal sıcaklık, nabız hızı ve solunum sayısı ölçümleri haftanın iki günü sabah 8.00–9.00 ve öğlen 12:00–13:00, akşam 18:00–19:00 saatleri arasında yapılmıştır. Nabız hızı ve solunum sayısı steteskop yardımı ile sol ön bacağın vücutla birleşme noktasından alınmış, rektal sıcaklık ise rektumdan 4 cm içeriye sokulan dijital termometre kullanılarak belirlenmiştir. Deri sıcaklığı hayvanın sağ açlık çukurundan infrared termometre yardımıyla alınmıştır. İnfrared termometre ile ölçüm yapılırken sıcaklığı alınacak noktalar ile cihaz arasındaki mesafenin tüm ölçümlerde sabit olmasına (yaklaşık 10 cm) özen gösterilmiştir.



Fotoğraf 3.7. Kan örneklerinin alınması

Kan örnekleri su verilmeden 30 dk önce haftada 1 kez olmak üzere alınmıştır. Kan örnekleri 5000 rpm'de 4 dk santrifüj edilerek serum ayrıştırılmıştır. Alınan kan örneklerinde kan serumundaki total kolesterol (mg/ml) CHOD-PAP Enzimatik

kalorimetrik yöntem ile glukoz ve diğer biyokimyasal parametreler ise GOD-PAP Enzimatik Kalorimetrik metod kullanılarak Roche Hitachi Modular DPP cihazında analiz edilmiştir.

Deneme materyali keçiler aynı cinsiyette (dişi) ve aynı yaşta (6 aylık) seçilmiş ve canlı ağırlık bakımından birbirine yakın olanların deneme gruplarına dağıtılmasına özen gösterilmiştir. Hayvanlara verilen suların taze ve temiz olması ayrıca suluklarının gün boyunca temiz kalması sağlanmıştır. Deneme öncesi hayvanlar 10 günlük bireysel bölmelere ve kesif yeme alıştırma periyoduna tabi tutulmuştur. Bu süreçte iç ve dış parazit ilaçlaması yapılmıştır. Deneme Temmuz ayı içerisinde 30 gün boyunca yürütülmüş ve deneme süresince hayvanlar bireysel bölmelerde tutulmuştur.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma, tekerrürlü tesadüf blokları deneme tertibine göre yürütülmüş ve elde edilen verilerin istatistikî analizleri SPSS (13) paket programı kullanılarak değerlendirilmiş, gruplar arasındaki farklılık ise Duncan testi kullanılarak ortaya konulmuştur.

Fizyolojik özellikler için denemenin matematik modeli ise aşağıdaki gibidir.

$Y_{ijk} = \mu+\alpha_i+\beta_j+(\alpha\beta)_{ij}+e_{ijk}$

Y_{ijk} = i. gruptan j. zamanda k. hayvandan alınan gözlem değeri

μ = Populasyon ortalaması

α_i = i. muamelenin etki payı

β_j = j. zamanın etki payı

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Muamele x Zaman interaksiyon etkisi

e_{ijk} = Tesadüfî hata

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yem ve Su Tüketimi

Muamele gruplarına ait yem ve su tüketim miktarları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Muamele gruplarına ait yem ve su tüketim miktarları

	Muamele			
	1 (2 l su/gün) (n=5)	**2 (3 l su/gün) (n=5)**	**3 (4 l su/gün) (n=5)**	**Kontrol (Su Kısıtlaması Yok) (7.40 l su/gün) (n=5)**
Dönem	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**P**
1.Hafta YT, (g)	1414.2^{c} ± 12.4	1443.0^{c} ± 19.1	1515.4^{b} ± 34.2	1613.4^{a} ± 25.1	**
2.Hafta YT, (g)	1422.4^{b} ± 60.3	1425.8^{b} ± 25.4	1502.2^{b} ± 27.0	1617.2^{a} ± 24.9	**
3.Hafta YT, (g)	1367.2^{b} ± 26.3	1436.2^{b} ± 34.7	1569.4^{a} ± 42.9	1620.8^{a} ± 14.9	**
4.Hafta YT, (g)	1373.4^{c} ± 26.1	1425.8^{bc} ± 29.8	1488.2^{ab} ± 29.8	1569.6^{a} ± 29.6	**
Genel YT, (g)	1394.3^{c} ± 17.4	1432.7^{c} ± 12.9	1518.8^{b} ± 17.1	1605.2^{a} ± 11.8	**
Genel ST, (l)	2	3	4	7.40	

$^{a, b, c, d}$: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.
*: P<0,05
**: P<0,01

Haftalık ve genel yem tüketim miktarları (Çizelge 4.1) incelendiğinde, muamele grupları arasındaki faklılık istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Deneme boyunca günlük 2 l su tüketen 1. muamele grubunun ortalama günlük yem tüketimi 1394.3 g, günlük 3 l su tüketen 2. muamele grubunun ortalama günlük yem tüketimi 1432.7 g, günlük 4 l su tüketen 3. muamele grubunun ortalama günlük yem tüketimi 1518.8 g ve günlük ortalama 7.40 l su tüketen kontrol grubunun ortalama günlük yem tüketimi ise 1605.2 g. olarak gerçekleşmiştir. 1., 2., 3. ve 4. hafta ile genel yem tüketim miktarlarına bakıldığında su tüketimindeki azalmanın yem tüketimini de düşürdüğü tespit edilmiştir. Su tüketimindeki azalmanın yem tüketimini de azaltması diğer araştırmacıların bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur (Alamer, 2009; Alamer ve Al-hozab, 2004; Mousa ve ark., 1983; Igbokwe, 1993).

Çizelge 4.1 incelendiğinde, yem tüketiminin, suyun yaklaşık olarak %73 kısıtlandığı 1. muamele grubunda %15, suyun yaklaşık olarak %60 kısıtlandığı 2. muamele grubunda % 12 ve suyun yaklaşık olarak %45 kısıtlandığı 3. muamele grubunda ise % 6 dolaylarında gerilediği görülmektedir. Bu bulgular farklı araştırmacılar tarafından bildirilen değerlerle uyumludur. Alamer (2009), yürüttüğü çalışmada suyun %50 kısıtlanması durumunda keçilerde kuru madde tüketiminin yaklaşık olarak %20, suyun %25 kısıtlanması durumunda ise kuru madde tüketiminin %10 dolaylarında gerilediğini bildirmiştir. Muna ve Ammar (2001), %40 su kısıtlaması uygulanan Sudan keçilerinin günlük kuru madde tüketimlerinde %25 dolaylarında gerileme olduğunu bildirmiştir.

4.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Değişimi

Çizelge 4.2. Muamele gruplarına ait canlı ağırlık tartım sonuçları ve canlı ağırlık değişim miktarları

	Muamele			
	1 (2 l su/gün) (n=5)	**2 (3 l su/gün) (n=5)**	**3 (4 l su/gün) (n=5)**	**Kontrol (Su Kısıtlaması Yok) (7.40 l su/gün) (n=5)**	
Dönemler	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**X ± Sx**	**P**
1.Hafta CA, (kg)	32.84 ± 0.75	32.76 ± 1.53	32.61 ± 1.43	32.80 ± 1.08	-
2.Hafta CA, (kg)	32.53 ± 0.05	32.39 ± 1.53	32.45 ± 1.45	33.10 ± 0.79	-
3.Hafta CA, (kg)	31.76 ± 0.79	31.90 ± 1.46	32.25 ± 1.41	33.51 ± 0.76	-
4.Hafta CA, (kg)	31.29 ± 0.86	31.70 ± 1.53	31.92 ± 1.47	33.70 ± 0.84	-
CAD 1-2. Hafta, (kg)	-0.31^{b} ± 0.17	-0.37^{b} ± 0.07	-0.16^{b} ± 0.02	0.30^{a} ± 0.05	**
CAD 2-3. Hafta, (kg)	-0.77^{c} ± 0.24	-0.49^{bc} ± 0.08	-0.20^{b} ± 0.05	0.41^{a} ± 0.07	**
CAD 3-4. Hafta, (kg)	-0.47^{b} ± 0.11	-0.20^{b} ± 0.19	-0.33^{b} ± 0.12	0.19^{a} ± 0.09	**
CAD Genel, (kg)	-1.55^{d} ± 0.11	-1.06^{c} ± 0.06	-0.69^{b} ± 0.05	0.90^{a} ± 0.08	**

$^{a, b, c, d}$: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.
*: P<0,05
**: P<0,01

Canlı ağırlık tartım sonuçları (Çizelge 4.2) incelendiğinde hayvanların aynı genotip, yaş ve cinsiyette olmasından dolayı gruplar arasındaki farklılığın istatistiki

olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ancak canlı ağırlık değişim miktarları incelendiğinde su kısıtlamasının canlı ağırlık değişimine önemli düzeyde ($P<0.01$) etkisi olduğu bulunmuştur. Deneme boyunca günlük 2 l su tüketen 1. muamele grubunun deneme başı ile deneme sonu canlı ağırlığı arasında -1550 g fark tespit edilirken, bu değer günlük 3 l su tüketen 2. muamele grubu için -1060 g, 4 l su tüketen 3. muamele grubu için -690 g ve deneme boyunca günlük ortalama 7.40 l su tüketen kontrol grubu için 900 g olarak tespit edilmiş ve aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Su tüketimindeki azalmanın -yem tüketimini azaltması ve denemenin yürütüldüğü mevsimdeki yüksek sıcaklıkların hayvanda stres oluşturması nedeniyle- hayvanın canlı ağırlığında da azalmaya neden olması beklenen bir sonuçtur ve diğer araştırmacıların bildirişleri ile uyumludur (Khan ve ark., 1979a,b,c; Shkolnik ve Silanikove,1981; Alamer ve Al-hozab, 2004; Lynch ve ark., 1972; Casamassima ve ark., 2008).

Çizelge 4.2 incelendiğinde, canlı ağırlığın, suyun yaklaşık olarak %75 kısıtlandığı 1. muamele grubunda %5, suyun yaklaşık olarak %60 kısıtlandığı 2. muamele grubunda %3.3 ve suyun yaklaşık olarak %45 kısıtlandığı 3. muamele grubunda ise %2.2 dolaylarında gerilediği görülmektedir. Benzer şekilde, Muna ve Ammar (2001), 21 gün süren çalışmalarında, %40 su kısıtlaması uygulanan Sudan çöl keçilerinin canlı ağırlıklarında %11.34 gerileme olduğunu bildirmiştir. Hamadeh ve ark. (2006), 23 gün süren çalışmalarında, 3 günde bir su verilen laktasyondaki İvesi koyunlarının %26 ve kurudakilerin %16.7 canlı ağırlık kaybettiğini bildirmişlerdir.

4.3. Fizyolojik Adaptasyon Parametreleri

Fizyolojik adaptasyon parametreleri (rektal ve deri sıcaklıkları, nabız hızı ve solunum sayısı) ölçüm sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fizyolojik adaptasyon parametrelerine ait ölçüm sonuçları

		Muamele												
		1 (2 l su/gün) (n=5)			2 (3 l su/gün) (n=5)			3 (4 l su/gün) (n=5)			Kontrol (Su Kısıtlaması Yok) (7.40 l su/gün) (n=5)			
Parametre	Saat	X	±	Sx	X	±	Sx	X	±	Sx	X	±	Sx	P
Rektal Sıcaklık, (°C)	08:00	39.27^{a}	±	0.08	39.02^{b}	±	0.08	38.93^{b}	±	0.07	38.87^{b}	±	0.07	**
	12:00	39.39^{a}	±	0.07	39.00^{b}	±	0.08	38.94^{b}	±	0.09	38.81^{b}	±	0.07	**
	18:00	39.36^{a}	±	0.08	39.17^{a}	±	0.06	38.85^{b}	±	0.19	38.82^{b}	±	0.07	**
	Genel	39.34^{a}	±	0.04	39.06^{b}	±	0.04	38.91^{c}	±	0.07	38.83^{c}	±	0.04	**
Solunum Sayısı, (adet/dk)	08:00	56.35^{b}	±	2.45	59.00^{b}	±	0.55	63.10^{ab}	±	2.25	68.10^{a}	±	2.15	**
	12:00	54.00^{b}	±	2.30	59.35^{ab}	±	0.45	59.10^{ab}	±	2.75	63.10^{a}	±	2.05	*
	18:00	56.01^{b}	±	1.95	61.25^{b}	±	2.75	58.75^{b}	±	2.20	69.10^{a}	±	2.20	**
	Genel	55.50^{c}	±	1.25	58.50^{b}	±	2.50	60.30^{b}	±	1.40	66.80^{a}	±	1.25	**
Nabız Hızı, (adet/dk)	08:00	70.35^{b}	±	1.55	71.35^{b}	±	2.40	76.00^{a}	±	1.75	78.60^{a}	±	1.75	**
	12:00	71.10^{b}	±	1.25	72.00^{b}	±	1.40	73.50^{b}	±	1.60	77.85^{a}	±	1.60	*
	18:00	71.50^{b}	±	1.40	71.85^{b}	±	1.25	74.25^{ab}	±	1.30	78.25^{a}	±	1.70	**
	Genel	71.00^{c}	±	0.80	71.75^{c}	±	1.60	74.55^{b}	±	0.90	78.25^{a}	±	0.95	**
Sağ Deri Sıcaklığı, (°C)	08:00	34.10^{a}	±	0.17	33.24^{a}	±	1.25	33.46^{a}	±	0.17	33.08^{b}	±	0.19	**
	12:00	34.02	±	0.19	33.53	±	0.80	32.67	±	0.77	33.21	±	0.21	-
	18:00	33.46	±	0.78	33.62	±	0.16	33.73	±	0.23	32.39	±	0.77	-
	Genel	33.86^{a}	±	0.27	33.46^{ab}	±	0.11	33.29^{ab}	±	0.27	32.89^{b}	±	0.27	*
Sol Deri Sıcaklığı, (°C)	08:00	34.35^{a}	±	0.16	33.24^{b}	±	0.19	33.30^{b}	±	0.18	33.34^{b}	±	0.18	**
	12:00	33.37	±	0.79	33.58	±	0.18	33.36	±	0.19	33.10	±	0.19	-
	18:00	34.32^{a}	±	0.15	33.71^{b}	±	0.16	33.52^{b}	±	0.17	33.32^{b}	±	0.18	**
	Genel	34.01^{a}	±	0.27	33.51^{b}	±	0.10	33.39^{b}	±	0.10	33.25^{b}	±	0.10	**

$^{a, b, c, d}$: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.
*: P<0,05
**: P<0,01

Fizyolojik adaptasyon parametreleri ölçüm sonuçları (Çizelge 4.3) incelendiğinde gruplar arasındaki rektal sıcaklık (P<0.01), solunum sayısı (P<0.01), nabız hızı (P<0.01), sol deri sıcaklığı (P<0.01) ve sağ deri sıcaklığı (P<0.05) bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hayvanın tükettiği su miktarındaki azalma rektal sıcaklık, sağ deri sıcaklığı ve sol deri sıcaklığında artışa neden olurken; solunum sayısı ve nabız hızını azaltmaktadır. Alamer ve Al-hozab (2004), su kısıtlaması uyguladıkları çalışmada solunum hızının düştüğünü ve rektal sıcaklığın yükseldiğini; Aganga ve ark. (1990), su kısıtlaması uyguladıkları

araştırmada solunum sayısının düştüğünü ve rektal sıcaklığın yükseldiğini bildirmişlerdir. Bizim araştırmamızda da muamele grupları arasındaki bu farklılıklar beklenen sonuçlar olup; bulgularımız, kısıtlı su uygulamasının rektal ve deri sıcaklıklarını yükselttiği, solunum sayısı ve nabız hızını düşürdüğünü bildiren çalışmalarla uyum içindedir (Aganga ve ark., 1990; Alamer ve Al-hozab, 2004; Hamadeh ve ark., 2006; Qinisa, 2010; Rahardja ve ark., 2011).

4.4. Biyokimyasal Kan Parametreleri

Biyokimyasal kan parametrelerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Biyokimyasal kan parametrelerine ait analiz sonuçları

	Muamele												
	1 (2 l su/gün) (n=5)			**2 (3 l su/gün) (n=5)**			**3 (4 l su/gün) (n=5)**			**Kontrol (Su Kısıtlaması Yok) (7.40 l su/gün) (n=5)**			
Parametre	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**P**
Glukoz, (mg/dl)	69.87^{a}	±	1.76	67.25^{a}	±	2.29	61.75^{b}	±	1.66	56.62^{b}	±	1.05	**
Kolesterol, (mg/dl)	62.00^{a}	±	2.99	54.00^{b}	±	1.21	50.62^{bc}	±	1.48	47.00^{c}	±	1.37	**
Üre, (mg/dl)	55.25^{a}	±	2.49	51.25^{ab}	±	1.20	48.87^{b}	±	1.31	47.50^{b}	±	1.37	*
Kreatinin, (mg/dl)	0.43^{a}	±	0.01	0.39^{b}	±	0.01	0.35^{c}	±	0.01	0.31^{d}	±	0.01	**
Sodyum, (mEq/l)	140.1^{a}	±	2.34	134.6^{ab}	±	1.86	129.0^{b}	±	1.74	119.4^{c}	±	1.40	**
Potasyum, (Eq/l)	3.61^{b}	±	0.13	3.75^{b}	±	0.09	4.02^{b}	±	0.04	4.54^{a}	±	0.21	**
ADH, (pg/ml)	17.42^{a}	±	0.99	16.07^{ab}	±	0.88	14.57^{bc}	±	0.29	12.57^{c}	±	0.45	**

$^{a, b, c, d}$: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.
*: P<0,05
**: P<0,01

Biyokimyasal kan parametrelerine ait analiz sonuçları (Çizelge 4.4) incelendiğinde gruplar arasında glukoz (P<0.01), kolesterol (P<0.01), kreatinin (P<0.01), sodyum (P<0.01), potasyum (P<0.01), ADH (P<0.01) ve üre (P<0.05) düzeyleri bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Kısıtlı su uygulanmasının kan glukoz, kolesterol, üre, kreatinin, sodyum ve ADH düzeyinde

artışa neden olduğu tespit edilirken; potasyum düzeyinde azalmaya neden olduğu bulunmuştur. Hamadeh ve ark. (1997), su kısıtlaması uyguladıkları araştırmada kan sodyum düzeyinin yükseldiğini, potasyum düzeyinin düştüğünü; Jaber ve ark. (2004), 2-4 gün su kısıtlaması uyguladıkları çalışmalarında kan glukoz, kolesterol, üre, kreatinin ve sodyum konsantrasyonunda artış tespit ederken potasyum düzeyinde azalma gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar da diğer araştırmacıların bildirişleri ile uyum içindedir (Hamadeh ve ark., 1997; Jaber ve ark., 2004; Li ve ark., 2000; Devendra, 1987; Casamassima ve ark.; 2008; Igbokwe, 1993).

Jaber ve ark. (2004), bu farklılıklara yetersiz su tüketiminin endokrinolojik ve metabolik dengeyi negatif yönde etkilemesinin sebep olduğunu bildirmiştir. ADH düzeyindeki artış susuz kalan metabolizmanın vücuttaki suyun daha etkin kullanılmasını sağlamak amacıyla böbreklerde suyun geri emilimini artırmak üzere daha fazla ADH hormonu salgılamasından kaynaklanmaktadır. Igbokwe (1993), kolesterol düzeyindeki yükselmeye su kısıtlamasının yem tüketimini azaltmasından dolayı vücut depo yağlarının mobilize edilmesinin neden olduğunu bildirmiştir. Yine aynı araştırıcı kan üre seviyesindeki artışa ise, böbreklerde daha düşük düzeyde su gelmesi ve üriner sistemdeki kan dolaşımının azalmasından kaynaklandığını ortaya koymuştur.

4.5. Davranış Gözlemleri

Çizelge 4.5. Muamele gruplarına ait günlük ortalama beslenme, yürüme, ayakta durma, dinlenme sayı ve süreleri

	Muamele												
	1 (2 l su/gün) (n=5)			**2 (3 l su/gün) (n=5)**			**3 (4 l su/gün) (n=5)**			**Kontrol (Su Kısıtlaması Yok) (7.40 l su/gün) (n=5)**			
Parametre	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**X**	**±**	**Sx**	**P**
Beslenme Sayısı, (adet/24 saat)	252^{c}	±	5	261^{bc}	±	4	268^{ab}	±	5	275^{a}	±	4	**
Beslenme Süresi, (dakika/24 saat)	$429,4^{b}$	±	3,9	$438,3^{b}$	±	3,6	$462,5^{a}$	±	4,2	$468,1^{a}$	±	4,6	**
Yürüme Sayısı, (adet/24 saat)	514^{b}	±	5	515^{b}	±	5	531^{a}	±	6	545^{a}	±	5	**
Yürüme Süresi, (dakika/24 saat)	$208,7^{b}$	±	3,3	$214,5^{b}$	±	3,2	$216,7^{b}$	±	3,4	$226,3^{a}$	±	2,9	**
Durma Sayısı, (adet/24 saat)	336^{a}	±	4	324^{ab}	±	6	315^{bc}	±	4	311^{c}	±	4	**
Durma Süresi, (dakika/24 saat)	$347,8^{a}$	±	9,3	$342,1^{ab}$	±	3,5	$333,5^{ab}$	±	4,5	$328,5^{b}$	±	4,3	*
Yatma Sayısı, (adet/24 saat)	140^{a}	±	3	135^{a}	±	3	127^{b}	±	3	120^{b}	±	3	**
Yatma Süresi, (dakika/24 saat)	$454,1^{a}$	±	11,4	$445,1^{ab}$	±	6,1	$427,4^{bc}$	±	6,7	$417,1^{c}$	±	6,5	**

$^{a, b, c, d}$: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.
*: P<0,05
**: P<0,01

Kısıtlı su uygulamasının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bu çalışmada davranışa ait elde edilen veriler Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Muamele gruplarına ait davranış gözlemleri incelendiğinde beslenme sayısı (P<0.01), beslenme süresi (P<0.01), yürüme sayısı (P<0.01), yürüme süresi (P<0.01), durma sayısı (P<0.01), durma süresi (P<0.05), yatma sayısı (P<0.01) ve yatma süresi (P<0.01) bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli farlılık tespit edilmiştir. Kısıtlı su tüketimi muamele gruplarında yem tüketimini azaltmıştır. Buna bağlı olarak günlük ritimde beslenme sayısı bu gruplarda ortalama %2.4 ile %9; süresi ise %1.3 ile %8.4 oranında gerilemiştir. Bunun iki nedeni vardır. Birincisi hayvanların daha düşük yem tüketimi diğeri ise oluşan sıcaklık stresi koşullarıdır. Sıcaklık stresi oluştuğu zaman bütün çiftlik hayvanları hem kendi ürettikleri hem de içinde yaşadıkları ortamdan vücutlarına yüklenen ekstra ısının etkilerini minimize etmek için daha az yem tüketirler. Çünkü yemlerin sindirilmesi için biyokimyasal olarak ortaya çıkan enerji ile birlikte ortamdan yüklenen ısı, hayvanların vücut

sıcaklıklarını idame ettirmesi açısından sıkıntı yaratır ve stres koşullarının daha da artmasına neden olur. İşte ortaya çıkan bu durum yukarıda sözü edilen iki faktör sonucudur. Ancak burada kısıtlı su tüketiminin etki payı beklendiği üzere daha büyüktür, bu aynı zamanda stres oluşumunu da tetikleyen bir faktördür.

Davranış özelliklerinin de bir hayvanın gün içerisindeki aktivitesi, stresi gösteren önemli sübjektif kriterlerdendir. Kısıtlı su uygulaması ile hayvanların aktivitelerinin azaldığı ve özellikle yatma süresinin arttığı görülmektedir. %73 su kısıtlaması uygulanan 1. muamele grubunda yürüme süresi, normal değerlere göre %9 dolaylarında düşmekte ve hayvanın daha çok ayakta durduğu ya da yattığı görülmektedir. Veriler incelendiği zaman yine %73 su kısıtlaması uygulanan 1. muamele grubunun kontrol grubundan %5.7 dolaylarında daha fazla ayakta hareketsiz durduğu, %9 kadar daha fazla yattığı ve kısıtlama azaldıkça bu değerlerin kontrol grubuna yaklaştığı ortaya çıkmaktadır. Yine düşük yem tüketimi ve sıcaklık stresinde bu tablonun ortaya çıkması beklenilen bir durumdur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kısıtlı su uygulamasının süt tipi keçilerde performans üzerindeki advers etkileri ve stres koşulları oluşturma olasılığının incelendiği bu çalışmada, elde edilen bulguların irdelenmesi ile sentezlenen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konsepti içinde "çölleşme eylem planları" ve "çölleşme ve kuraklık haritaları" bilim adamları tarafından incelenen ve belirginleştirmeye çalışılan özel konulardandır. Özellikle ülkemizin de önümüzdeki elli sene içinde karşı karşıya kalabileceği bu durum sonucunda tarımsal üretime yönelik projeksiyonların yapılması ve stratejilerin belirlenmesi önem taşımaktadır. İşte bu konuların temel alındığı bu araştırmada, bölgemiz için önem taşıyan süt keçisi yetiştiriciliğinde olası kuraklık koşullarının oluşması durumunda, mevcut su kaynaklarının kullanımı konusunda tarımın diğer kolları ile rekabete girilmesi söz konusu olabilecektir. Bu rekabet koşulları içinde su kullanımının düzenlenebileceği ve avantaja çevrilebileceği koşulları yaratmak ve uygun hayvan türü ve ırkı ile çalışmak, süt keçiciliğinin gelecekte de avantajlı olmasını sağlayabilecektir. Kısıtlı su kullanımı verimli hayvanlarda oldukça önemli bir konudur. En az su ile dengeli beslenen ve beklenen verimde çok az kayıplarla yaşamına devam eden keçiler yetiştiricilik açısından önemlidir. Ayrıca hangi sınırlarda hayvanların toleransının bittiğinin belirlenmesi de diğer bir önemli konudur. Bu bağlamda elde edilen veriler şu şekilde özetlenebilir;

Hayvanların tükettiği su miktarı azaldıkça yem tüketimi ve canlı ağırlığında azalma meydana gelmektedir. Hayvanların rektal ve deri sıcaklıklarında yükselme meydana gelirken, solunum sayısı ve nabız hızında düşüş tespit edilmiştir. Su miktarındaki azalmayla birlikte kan glukoz, kolesterol, üre, kreatinin, sodyum ve ADH düzeylerinde artış meydana gelirken, kan potasyum seviyesinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Hayvanların beslenme ve yürüme davranışında kısıtlı su uygulamasıyla birlikte düşüş yaşanırken; ayakta durma ve dinlenme davranışlarında hem sayı hem süre olarak artış gözlemlenmiştir.

Hayvanların su kaynaklarından uzak alanlarda meralanmasına olanak sağladığı için, kurak ve yarı-kurak alanlarda daha uzun süre susuzluğa dayanabilme

yeteneği oldukça önemli bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır. Ayrıca gelecekte su kaynaklarında oluşması muhtemel azalmalar sonucunda, suyun hangi amaçla kullanılması gerektiğine yönelik olarak arazi kullanımı açısından hayvansal üretim sistemlerine yönelik bazı önlemlerin alınması ve stratejik planlamaların yapılması gerekmektedir. Kısıtlı su kaynaklarının söz konusu olduğu ortamlarda hangi hayvan türünün daha avantajlı olabileceği ve uzun süren susuz koşullarda verimliliğini devam ettirebileceği de üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Dolayısı ile kurak ve yarı kurak alanlarda hangi türlerin ve ırkların avantajlı olduğunun tespit edilebilmesi ve geleceğe yönelik bir projeksiyon yapılabilmesi için inek, manda, koyun ve keçi ırklarında daha fazla sayıda çalışmanın yürütülmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak su kısıtlamasının %40–50 düzeyinde olduğu durumları keçilerin tolere edebildikleri ancak bunun %70 düzeyine çıkması durumunda etki payının yüksek olduğu ve hayvanların strese girerek yem tüketimini azalttığı görülmektedir. Su kısıtlaması uygulamasının stres koşullarını azaltıcı diğer yapısal önlemler ile birlikte ele alındığı çalışmaların dizayn edilmesi bu konudaki marjın sınırlarının çizilmesinde yararlı olacaktır. Gelecekte bu konuya yönelik çalışmaların yapılması ile konu hakkındaki bilimsel veriler daha rantabl olarak ele alınabilecektir.

KAYNAKLAR

ABIOJA, M.O., OSINOWO, O.A., ADEBAMBO, O.A., BELLO, N.J., ABIONA, J.A., (2010). Water restrıctıon in goats durıng hot-dry season in the humıd tropıcs: feed intake and weıght gain. Archivos de Zootecnia, Junio-Sin mes, 195-203.

AGANGA, A.A., UMUNNA, N.N., OYEDIPE, E.O., OKOH, P.N., ADUKU, A.O., 1990. Response to water deprivation by Yankasa ewes under different physiological states, Small Ruminant Research, Volume 3, Issue 2, March 1990, Pages 109-115, ISSN 0921-4488, 10.1016/0921-4488(90)90086-L.

AGANGA, A.A., 1992. Water utilization by sheep and goats in northern Nigeria. World Anim. Rev. FAO 73, 9–14.

ALAMER, M., 2009. Effect of water restriction on lactation performance of Aardi goats under heat stress conditions. Small Ruminant Research 84 : 76–81.

ALAMER, M., 2006. Physiological responses of Saudi Arabia indigenous goats to water deprivation, Small Ruminant Research, Volume 63, Issues 1–2, May 2006, Pages 100-109, ISSN 0921-4488, 10.1016/j. smallrumres. 2005.02.004.

ALAMER, M., AL-HOZAB, A., 2004. Effect ofwater deprivation and season on feed intake, body weight and thermoregulation in Awassi and Najdi sheep breeds in Saudi Arabia. J. Arid Environ. 59, 71–84.

ANDERSSON, M., 1985. Effects of drinking water temperatures on water intake and milk yield of tied-up dairy cows, Livestock Production Science, Volume 12, Issue 4, June 1985, Pages 329-338, ISSN 0301-6226, 10.1016/0301-6226(85)90132-0.

CASAMASSIMA, D., PIZZO, R., PALAZZO, M., D'ALESSANDRO, A.G. , MARTEMUCCI, G. 2008. Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. Small Ruminant Research, 78 :169–175.

DARCAN (KOLUMAN), N. 2000. Çukurova bölgesi subtropik iklim koşullarında geliştirilen bazı keçi genotiplerinin bu koşullardaki adaptasyon mekanizmaları üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. 97 s., Adana.

DARCAN, N., 2005. Hayvansal üretim üzerine küresel ısınmanın olası etkileri ve termal stresi önleme yöntemleri. Hasad Hayvancılık Dergisi, Yıl : 21, Sayı : 243, 27-29.

DARCAN, N., GÜNEY, O. 2008. Alleviation of climatic stress in crossbred dairy goats in Çukurova subtropical climatic conditions. Small Ruminant Res. (74) 212-215.

DARCAN, N., CANKAYA, S. 2008. The effects of ventilation and showering on fattening performances and carcass traits of crossbred kids. Small Ruminant Res. (75) 192-198.

DEVENDRA, C., 1987. Bioclimatology and the adaptation of livestock. Elsevier Publ., 157 : 16-77, Holland.

FERREIRA, A.V., HOFFMAN, L.C., SCHOEMAN, S.J., SHERIDAN, R., 2002. Water intake of Boer goats and Mutton merinos receiving either a low or high energy feedlot diet. Small Ruminant Research, Volume 43, Issue 3, March 2002, Pages 245-248, ISSN 0921-4488, 10.1016/S0921-4488(02)00008-1.

GHANEM, A.M., JABER, L.S., ABI SAID, M., BARBOUR, E.K., HAMADEH, S.K., 2008. Physiological and chemical responses in water-deprived Awassi ewes treated with vitamin C. Journal of Arid Environments 72, 141-149.

GÜNEY, O., 1981. Tropik ve subtropikte keçilerin süt ve döl verim özellikleri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu yayınları No:162, Adana.

HAMADEH, S.K., RAWDA, N., JABER, L.S., HABRE, A., ABI SAID, M., BARBOUR, E.K., 2006. Physiological responses to water restriction in dry and lactating Awassi ewes. Livestock Science, Volume 101, Issues 1–3, May 2006, Pages 101-109, ISSN 1871-1413, 10.1016/j.livprodsci.2005.09.016.

HAMADEH, S.K., MOUSSA, Z., ABI SAID, M., BARBOUR, E., 1997. Physiological indicators of adaptation in Awassi and FinnxTexelxAwassi sheep. Options Me´diterr. 33, 231–236.

HARBIN, R., HARBOUGH, F.S., NEELEY, K.L., FIND, N.C., 1958. Effect of natural combinations of ambient temperature and relative humidity on the water intake of lactating and unlactating dairy cows. J. Dairy Sci. 41, 1621.

HOSSAINI-HILALI, J., BENLAMLIH, S., DAHLBORN, K., 1994. Effects of dehydration, rehydration, and hyperhydration in the lactating and non-lactating black Moroccan goat. Comp Biochem Physiol A Physiol. 1994 Dec;109(4):1017-26. PubMed PMID: 7828021.

IGBOKWE, I.O., 1993. Hemoconcentration in Yankase sheep exposed to prolonged water deprivation. Small Rumin. Res. 12, 99–105.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for policy makers. Online at http://www.ipcc.cg/SPM13apr07.pdf.

JABER, L.S., HABRE, A., RAWDA, N., ABI SAID, M., BARBOUR, E.K., HAMADEH, S., 2004. The effect of water restriction on certain physiological parameters in Awassi sheep. Small Rumin. Res. 54, 115–120.

JOHNSON, H.D., 1987, Bioclimates and Livestock, World Animal Sci., Elsevier, Publ No: B5.

KHAN, M.S., SASIDHARAN, T.U., GHOSH, P.K., 1979a. Water economy of the Barmer goat of the Rajasthan desert. J. Arid Environ. 1, 351±355.

KHAN, M.S., SASIDHARAN, T.U., GHOSH, P.K., 1979b. Water regulation in the Barmer goat of the Rajasthan desert. Experientia 3, 1185.

KHAN, M.S., SASIDHARAN, T.U., GHOSH, P.K., 1979c. Glomerular ultration rate and blood and urinary urea concentrations in Barmers goats of the Rajasthan desert. J. Agric. Sci. (Camb.) 93, 247,248.

KOLUMAN DARCAN, N., KARAKÖK GÖNCÜ, S., DAŞKIRAN, İ., 2009. Türkiye hayvancılığının küresel ısınmaya adaptasyonuna yönelik stratejik planlamalar. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, 16-18 Haziran 2009, Konya.

LI, B.T., CHRISTOPHERSON, R.J., COSGROVE, S.J., 2000. Effect of water restriction and environmental temperatures on metabolic rate and physiological parameters in sheep. Can. J. Anim. Sci. 80, 97–104.

LYNCH, J.J., BROWN, G.D., MAY, P.F., DONNELLY, J.B., 1972. The effect of withholding drinking water on wool growth and lamb production of grazing Merino sheep in a temperate climate. Aust. J. Agric. Res. 23, 659–668.

MALTZ, E., OLSSON, K., GLICK, S.M., FYHRQUIST F., SILANIKOVE, N., CHOSHNIAK, I., SHKOLNIK, A., 1984. Homeostatic responses to water deprivation or hemorrhage in lactating and non-lactating Bedouin goats. Comp Biochem Physiol A Comp Physiol. 1984;77(1):79-84. PubMed PMID: 6141035.

MENGISTU, U., DAHLBORN, K., OLSSON, K., 2007. Effects of intermittent watering on water balance and feed intake in male Ethiopian Somali goats, Small Rumin. Res. 67: 45–54.

MILAM, K.Z., COPPOCK, C.E., WEST, J.W., LANHAM, J.K., NAVE, D.H., LABORE, J.M., STERMER, R.A., BRASINGTON, C.F., 1986. Effects of drinking water temperature on production responses in lactating holstein cows in summer. Journal of Dairy Science, Volume 69, Issue 4, April 1986, Pages 1013-1019, ISSN 0022-0302, 10.3168/jds.S0022-0302(86)80496-9.

MISRA, A.K., SINGH, K., 2002. Effect of water deprivation on dry matter intake, nutrient utilization and metabolic water production in goats under semi-arid zone of India. Small Ruminant Research - November 2002 (Vol. 46, Issue 2, Pages 159-165).

MOUSA, H.M., ALI, K.E., HUME, I.D., 1983. Effect of water deprivation on urea metabolism in camels, desert sheep and desert goats fed dry desert grass. Comp. Biochem. Physiol. 74, 715–720.

MULLICK, D.N., 1964. A study on the metabolism of food nutrients in cattle and buffaloes under climatic stress. Arid Zone Res. 14, 137.

MUNA, M.M.A., AMMAR. I.E.L.S., 2001. Effects of water and feed restriction on body weight change and nitrogen balance in desert goats fed high and low quality forages. Small Ruminant Research, Volume 41, Issue 1, July 2001, Pages 19-27, ISSN 0921-4488, 10.1016/S0921-4488(01)00181-X.

NIJLAND, M.J, BAKER, M.A. 1992. Effects of hydration state on exercise thermoregulation in goats. Am J Physiol. 1992 Jul;263(1 Pt 2):R201-5. PubMed PMID: 1636789.

OLSSON, K., BENLAMLIH, S., DAHLBORN, K., FYHRQUIST, F., 1982. Effects of water deprivation and hyperhydration in pregnant and lactating goats. Acta Physiol Scand. 1982 Jul;115(3):361-7. PubMed PMID: 6758489.

PRESTON, R., LENG, R., 2008. Adapting livestock systems to climate change-tropical zones. International Congress on Livestock and Global Climate Change, 17-20 Mayıs 2008, Hamamet, Tunus, Proceedings: 56-60.

QINISA, M.M., 2010. Effect of water restriction on aspects of digestion in Boer and Tswana goats offered *Eragrostis Teff* and lucerne hay. Faculty of Veterinary Science, Department of Anatomy and Physiology, University of Pretoria, PhD thesis, 2010, South Africa.

RAHARDJA, D.P., TOLENG, A.L., LESTARI, V.S., 2011. Thermoregulation and water balance in fat-tailed sheep and Kacang goat under sunlight exposure and water restriction in a hot and dry area. Animal, 5 , pp 1587-1593 doi:10.1017/S1751731111000577

SHKOLNIK, A., MALTZ, E., CHOSHNIAK, J., 1980. The role of the ruminant digestive tract as a water reservoir. In: Ruckebusch, Y., Thivend, P. (Eds.), Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants. MTP Press, Clermont-Ferrand, France, pp. 731–742.

SHKOLNIK, A., SILANIKOVE, N., 1981. Water economy, energy metabolism and productivity in desert ruminants. In: Morand- Fehr, P, Borbouse, A. and De Simiane, M. (Eds.), Nutrition and Systems of Goat Feeding, vol. 1, ITOVIC-INRA, Tours, France, pp. 236-246.

SILANIKOVE, N., 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. Small Ruminant Research 32, 181–193.

SILANIKOVE, N., 2000. Effects of heat stres on welfare of extensively managed domestic ruminants. Livestack Prod. Sci. 67,1-18.

TEIXEIRA, I.A.M.A., PEREIRA FILHO, J.M., MURRAY, P.J., RESENDE, K.T., FERREIRA, A.C.D., FREGADOLLI, F.L., 2006. Water balance in goats subjected to feed restriction. Small Ruminant Research, Volume 63, Issues 1–2, May 2006, Pages 20-27, ISSN 0921-4488, 10.1016/j.smallrumres.2005.01.008.

TUCKER, C.B., ROGERS, A.R., SCHÜTZ, K.E., 2008. Effect of solar radiation on dairy cattle behavior, use of shade and body temperature in a pasturebased system. Applied Animal Behavior Science, 109: 141-154.

ÖZGEÇMİŞ

20/03/1985 yılında Kayseri'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri'de tamamladı. 2004 yılında başladığı Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü'nden 2008 yılında mezun oldu ve 2009 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hayvan Yetiştirme ve Islahı Anabilimdalı'nda başladığı yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.