

T.C.
SELÇUK
ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

**ERKEN DÖNEM SU TÜKETİMİNİN KUZU PERFORMANSI ÜZERİNE
ETKİSİ**

Ali Ersin GÜMÜŞ

DOKTORA TEZİ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Esad Sami POLAT

KONYA 2025

T.C.
SELÇUK
ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

**ERKEN DÖNEM SU TÜKETİMİNİN KUZU PERFORMANSI ÜZERİNE
ETKİSİ**

Ali Ersin GÜMÜŞ

DOKTORA TEZİ

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

Danışman

**Doç. Dr. Esad Sami POLAT
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin ŞENYÜZ**

KONYA 2025

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Ali Ersin GÜMÜŞ tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Unvanı Adı SOYADI
İmza
.....Üniversitesi

Danışman: Unvanı Adı SOYADI
İmza
.....Üniversitesi

Üye: Unvanı Adı SOYADI
İmza
.....Üniversitesi

Üye: Unvanı Adı SOYADI
İmza
.....Üniversitesi

Üye: Unvanı Adı SOYADI
İmza
.....Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fatma Hümeysra Yerlikaya AYDEMİR
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Türk toplumunun göçebe yaşam tarzından dolayı gerek yüzyıllardır geleneksel bir anlayışın devamı, gerekse ülkemizin coğrafik yapısı, bitki örtüsü, iklim vb. faktörler neticesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine uygun olması, koyunculuk faaliyetlerinin, ülkemiz ekonomisinde tarımın önemli bir alt kolu olma özelliğini her zaman korumaktadır. Toplumun gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde önemli bir kriter sayılan hayvansal protein tüketim seviyesinin belirteci olan kırmızı et tüketiminin, ülkemizde maalesef gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşamadığı aşikardır. Tarım alanları ve meralara uygulanması gereken amenajmanların efektif düzeyde yapılmıyor olması, su kaynaklarının bilinçsiz kullanımı, uzun dönemler boyunca faydalanılacak meraların verimliliğini engellemekte ve bilinçsiz hayvan besleme programları ile koyunculuk için çok elverişli bir konumda olan ülkemiz coğrafyasında koyunculuktan elde edilebilecek ve ülke ekonomisine ciddi kazanç sağlayacak et, süt, yapağı gibi ürünlerin üretiminde önemli azalmalar olduğu düşünülmektedir. Son dönemlerde desteklenen hibe ve ıslah programlarıyla koyunculuk sektörü, kırsala dönüşü kısmen hızlandırarak bir ivme yakalamış, ancak ülke popülasyonunun koyun et tüketim oranı hala gelişmiş ülkeler seviyesi altında kalmıştır.

Koyunculukta kuzu besisi, elde edilecek gelirin en önemli dilimini oluşturmaktadır. Kuzularda gerçekleştirilecek iyi karkas kalitesi ve optimum canlı ağırlık artışının, kuru madde alımının artırılacağı, iyi bir kuzu besi programı ile olacağı bilinmektedir. Besi performansını ve verimi etkileyen en önemli unsurların başında su tüketimi gelmektedir. Su, tüm canlılar için hayat demektir. Su yetersizliği veya kalitesiz su tüketimi, diğer canlılarda olduğu gibi koyunlarda da beslenme metabolizması ve sindirim sisteminin bozulması, osmotik basıncın düzenlenmesinde aksama, üriner sistem faaliyetlerinde yavaşlama, iştahta azalma, dehidrasyon, verim kaybı gibi hayati fonksiyonların bozulmasına neden olmaktadır.

Kuzuların doğumdan itibaren su tüketmeye başlaması ile doğumdan 17 gün sonra su tüketmeye başlaması arasındaki gelişim farkının ortaya konulduğu, erken su tüketiminin kuru madde alımına ve rumen gelişimine paralel canlı ağırlık artışına etkisini araştırdığımız bu çalışmanın koyunculuk sektörüne ve mevcut bilimsel literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Doktora eğitimim sürecinde desteği ve deneyimi ile bana rehber olan,

samimiyetini hep üzerimde hissettiğim sevgili danışman hocam Doç. Dr. Esad Sami POLAT'a, tez çalışmam boyunca , fikirleri ile bana yol gösteren, çalışmaktan büyük keyif aldığım, hayatımda bir dost olarak kazandığım Necmettin Erbakan Üniversitesi Veteriner Fakültesi' den çok değerli eş danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin ŞENYÜZ'e, çalışmamızın istatistiksel analizleri konusunda desteğini ve sabrını esirgemeyen, samimiyeti ve nezaketinden dolayı minnettar olduğum çok değerli hocam Prof. Dr. Mustafa GARİP'e, yakınlığını, güler yüzünü ve ilgisini hep hissettiren, gönlü güzel çok kıymetli hocam Erdoğan ŞEKER'e, kibarlığı, cana yakınlığı ve tertemiz kalbi ile hep hatırlayacağım, çok değer verdiğim kıymetli hocam Prof. Dr. Tahir BALEVİ'ne, ömür boyu yardımlarını hiç unutamayacağım, güzel kalpli sevgili hocam Prof. Dr. Huzur Derya ARIK'a, zor anlarda hep yanımda olan ve ileride azmi ile Hayvan Besleme alanına çok büyük katkıları olacağına inandığım sevgili Dr. Zekeriya Safa İNANÇ kardeşime, doktora eğitimim boyunca bilgilerini benimle paylaşan, dersleriyle hayatıma dokunarak katkıda bulunan tüm öğretim üyesi hocalarıma sonsuz teşekkürler ediyorum.

Tez çalışmam için çiftliğinin kapısını sonuna kadar açan Mera Tarım, Hayvancılık Şirket sahibi Rüçhan TORUN'a, yardımlarından dolayı çiftlik sorumlusu Fikret ve Nakip' e sonsuz teşekkürler ediyorum.

Aynı zamanda bu güzel ve meşakkatli yolculuğa benimle beraber çıkıp, her fırsatta beni motive eden, o olmazsa olmazdı dediğim, hayatımdaki en büyük destekçim güzel kalpli sevgili eşim Özlem' e, yeri geldi vakit ayıramadığım, yeri geldi oyunlar oynayamadığım ve hep anlayışla karşılayan kuzularım Ali Çınar' ıma ve Efe Eymen' ime, dualarını üzerimden eksik etmeyen canım anneme, kardeşlerime ve bu günlere gelmemde çok emeği olan, gökyüzünden beni izlediğini düşündüğüm ve hep yanımda hissettiğim canım babama sonsuz teşekkürler.

Ali Ersin GÜMÜŞ

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Küçükbaş Hayvancılığın Önemi	6
1.2. Koyunculuk	8
1.3. Dünyada Koyuncululuğun Durumu	9
1.4. Ülkemizde Koyuncululuğun Durumu	12
1.5. Koyunlardan Elde Edilen Verimler	17
1.6. Koyun Sütünün Ülkemizdeki Yeri ve Önemi	19
1.7 Koyun Etinin Ülkemizdeki Yeri ve Önemi	20
1.8 Koyun Yapağısının Önemi	22
1.9 Koyun ve Kuzuların Sindirim Sistemi.....	23
1.10. Koyun ve Kuzu Besisi	26
1.11. İçme Suyunun Kalitesi ve Beslenmedeki Önemi	28
1.12.Suyun Buzağı ve Kuzuların Beslenmesindeki Önemi	34
1.13.Araştırmanın Amacı.....	41
1.14. Konu ve Kapsam	41
1.15. Hedefler	42
1.16. Özgün Değer.....	42
1.17. Yaygın Etki- Katma Değer.....	42
2. GEREÇ ve YÖNTEM.....	43
2.1.Araştırma Tasarımı	43
2.2.Verilerin Analizi	47
3.BULGULAR.....	47
4. TARTIŞMA	52
5.1. Sonuç	60
5.2. Öneriler.....	60
6. KAYNAKLAR	62
EK-B: Turnitin Raporu	70

SİMGELER VE KISALTMALAR

UYA	: Uçucu Yağ Asidi
OST	: Ortalama Su Tüketimi
TYT	: Toplam Yem Tüketimi
YT	: Yem Tüketimi
CA	: Canlı Ağırlık
CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
GCAA	: Günlük Canlı Ağırlık Artışı
BUN	: Blood Urea Nitrogen
AST/SGOT	: Aspartat Amino Transferaz/ Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminaz
GAMMAGT	: Gama Glutamil Transferaz
WBC	: White Blood Count
NEU	: Nötrofil
LYM	: Lenfosit
MONO	: Monosit
EOS	: Eozinofil
BASO	: Bazofil
RBC	: Red Blood Cells
HGB	: Hemoglobin
HCT	: Hematokrit
MCV	: Mean Corpuscular Volume
MCH	: Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	: Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
RDW	: Red Cell Distribution Width
PLT	: Platelet

ÖZET

T.C. SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Erken Dönem Su Tüketiminin Kuzu Performansı Üzerine Etkisi

Ali Ersin GÜMÜŞ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi /
KONYA-2025

Bütün canlılar açısından suyun önemi bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı kuzuların doğumdan itibaren su tüketmeye başlaması ile doğumdan 17 gün sonra su tüketmeye başlaması arasındaki gelişim farkını ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın hayvan materyalini Orta Anadolu Merinosu koyunlarından yeni doğan erkek kuzular oluşturmuştur. Rastgele seçilerek normalite testi ile benzer canlı ağırlıklarına göre her iki grupta 8'er kuzu olmak üzere deneme ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deneme grubunda (D) doğumdan sonra 1. gün itibari ile önlerinde erişebilecekleri temiz ve taze su, kontrol grubunda (K) ise doğumdan sonra 17. gün önlerinde erişebilecekleri temiz ve taze su bulundurulmuştur. Aynı zamanda kuzuların önlerine erişebilecekleri şekilde kuzu başlangıç yemi konulmuştur. Su miktarı ve yem miktarı tartılarak verilmiş, ertesi gün kalan su ve yem tekrar ölçülerek tüketimleri belirlenmiştir. Her iki gruptaki kuzuların haftalık canlı ağırlık tartımı yapılarak gelişimleri takip edilmiştir. Çalışma süttten kesim dönemine kadar devam etmiştir. Çalışmanın son gününde bütün hayvanlardan v. jugularis yoluyla 10 ml kan alınarak biyokimyasal ve tam kan analizleri yapılmıştır. Çalışmada kontrol grubu günlük ortalama 81,01 g, deneme grubu ise 114,72 g yem tüketmiştir. Su tüketimi grup ortalaması ise kontrol grubunda 370,08 ml, deneme grubunda ise 446,63 ml olarak gerçekleşmiştir. Canlı ağırlık bakımından 4. Hafta fark oluşmamış olup, 1., 2., 3., 5., 6 ve 7. haftalarda deneme grubu kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Deneme sonu CA kontrol grubunda $14,02\pm0,61$ kg, deneme grubunda ise $17,16\pm0,63$ kg'dır ($p<0.05$). Kuzuların GCAA deneme grubunda kontrol grubuna oranla hem dönemler bazında hem de deneme boyunca yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Deneme grubu ortalama GCAA $244\pm0,01$ g, kontrol grubunda ise $190\pm0,01$ g bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki grubun kan metabolik profil ortalamalarında AST/SGOT ve glikozda istatistiki fark bulunurken ($P<0,05$), kan hematokrit ortalamalarında ise nötrofil, basofil, hematokrit (%), trombosit, nötrofil (%), lenfosit (%), ve basofil (%) sayılarında istatistiki fark bulunmuştur. ($P<0,05$). Çalışma sonucunda kuzularda doğar doğmaz önlerine su konulması yem tüketimi, canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışını olumlu etkilemiştir.

Anahtar sözcükler: Canlı ağırlık; hayvan besleme; koyun yetiştiriciliği; kuzu; su

SUMMARY

**REPUBLIC OF TURKIYE
SELÇUK UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES**

Effect of Early Water Consumption to Performance of Lambs

Ali Ersin GÜMÜŞ

**Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases PhD Thesis /
KONYA-2025**

The importance of water for all living beings is well known. The aim of this study is to reveal the developmental differences between lambs that begin consuming water from birth and those that begin drinking water 17 days after birth. The animal material of the study consisted of newborn male lambs of Central Anatolian Merino sheep. Experimental and control groups were formed by randomly selecting 8 lambs for each group based on similar live weights determined by a normality test. In the experimental group (E), clean and fresh water was provided from the 1st day of life, while in the control group (C), clean and fresh water was provided starting from the 17th day. At the same time, lamb starter feed was placed in front of the lambs to ensure free access. The amounts of water and feed were weighed before being offered, and the remaining amounts were measured the next day to determine consumption. The live weight of lambs in both groups was measured weekly to monitor their growth. The study continued until the weaning period. On the final day of the experiment, 10 ml of blood was collected from all animals via the jugular vein for biochemical and complete blood analyses. In the study, the control group consumed an average of 81.01 g of feed daily, while the experimental group consumed 114.72 g. Average water intake was 370.08 ml in the control group and 446.63 ml in the experimental group. No significant difference in live weight was observed in the 4th week; however, in weeks 1, 2, 3, 5, 6, and 7, the experimental group had higher live weights than the control group ($p<0.05$). At the end of the study, final body weight was 14.02 ± 0.61 kg in the control group and 17.16 ± 0.63 kg in the experimental group ($p<0.05$). Average daily live weight gain (ADG) of the experimental group was higher than that of the control group both by period and throughout the study ($p<0.05$). The average ADG was 244 ± 0.01 g in the experimental group and 190 ± 0.01 g in the control group ($p<0.05$). In the blood metabolic profile averages of both groups, statistically significant differences were found in AST/SGOT and glucose levels ($p<0.05$). Additionally, there were statistically significant differences in neutrophil, basophil, hematocrit (%), platelet, neutrophil (%), lymphocyte (%), and basophil (%) counts ($p<0.05$). As a result of the study, providing water to lambs immediately after birth positively affected feed intake, live weight, and daily live weight gain.

Keywords: Live Weight; Animal Nutrition; Sheep farming; Lamb; Water

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir toplumun oluşumunda, insan yaşam süresinin uzamasında, doğal, kaliteli hayvansal ve bitkisel ürün tüketimi son derece önemlidir. Ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin tespitinde de o ülkedeki hayvansal gıda üretimi ve kişi başı tüketim miktarları önem arz etmektedir (Öztürk ve Karkacıer 2008).

Küçükbaş hayvancılık, hayvancılık faaliyetleri altında yürütülen bir alt daldır. Küçükbaş hayvan olarak koyun ve keçi büyük oranda göze çarpar. Küçükbaş hayvanların yetiştirilmesinde diğer hayvanlara göre avantaj veya tercih sebebi sayılabilecek durumlar mevcuttur. Bunlar kalitesiz ve zayıf olan mera otlarını verime dönüştürme yeteneğidir. Kalitesiz meralardaki otlar diğer hayvanlar tarafından tüketildiğinde verime dönüşmemesine rağmen küçükbaş hayvanlar tarafından et, süt, yün, tiftik ve deri gibi değerli ürünlere dönüşme potansiyeline sahiptir (Semerci ve Çelik 2016; Kaya ve Yurtseven 2019). Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ülkemiz coğrafi şartlarına uygundur. Koyun ve keçiler her mevsim mera kullanma, kısıtlı mera ve elverişsiz iklim şartlarına adaptasyon yetenekleri güçlüdür (Bakır ve Mikail 2019). Kurak bölgelerde ekonomik faaliyetler kısıtlıdır. Bu nedenle ana geçim unsurlarına alternatif olarak yapılan koyun ve keçi yetiştiriciliği, kalitesiz yemlerin kaliteli ürünlere çevirilmesiyle geçimlerini sürdürmelerine yardımcı olur (Zervas ve Tsiplakou 2011). Küçükbaş hayvanların tükettikleri yemlerin çoğunluğu, çayır ve mera alanlarından karşılanır. (Claps ve ark 2020). Hayvanlara yedirilen kaba yem fiyatlarının yüksek ve yetersiz olması meraların önemini bir kat daha artırır. Ülkemiz şartları ve meraları değerlendirildiğinde en uygun hayvancılık tipinin küçükbaş hayvan yetiştiriciliği olduğu anlaşılmaktadır. Zamanla ülkemizde nüfusun kırsaldan şehre yöneldiği göz önüne alındığında insanların tüketim seçenekleri arasında küçükbaş hayvan ürünlerinin tercih edilebilirliği de azalmaktadır.

Ülkemiz toplam hayvan varlığı içerisindeki payı %50-85 arasında olan küçükbaş hayvanlar, ülkemiz hayvan sayısı içerisinde çok önemli bir noktadadır. Bölgesel farklılıklar olmakla beraber Avrupa ülkeleri arasında koyun varlığı açısından birinci sıradadır. Ülkemizde 2021 yılında üretilen kırmızı etin 2 milyon ton olduğu ve bunun %24,6'sının koyun ve keçi etinden oluştuğu bilinmektedir (TÜİK 2021a). Ülkemizde çiğ süt üretimi de 23,2 milyon ton olup, bunun %7,6'sı küçükbaş hayvanlardan sağlanmaktadır. Bu oranın yaklaşık %5'ini ise

koyun sütü oluşturur (TÜİK, 2021b). Türkiye’de 2023 yılı kırmızı et üretimi 2 milyon 384 bin 47 ton olup bunun %29,28’ini küçükbaş hayvan (%23,87’sini koyun, %5,41’ini keçi) etleri oluşturur (TÜİK, 2023a). Çiğ süt üretimi 21 milyon 481 bin 567 ton olup bunun %6,89’unu küçükbaş hayvan sütü (%4,35’i koyun, %2,53’ü keçi) oluşturmaktadır (TÜİK, 2023b). 2024 yılında koyun yapağı, kıl ve tiftik üretimi toplam 90 bin 609 ton olup, bunun %78,69’u yerli koyun ırklarından, %14,31’i merinos koyunlarından, %6,62’si kıl keçilerinden, %0,37’si ise tiftik keçilerinden üretilmiştir (Anonim 2024). Ülkemizdeki 2024 yılı küçükbaş hayvan sayısı toplam 54 milyon 902 bin 668 adet olup bunun %72,62’sini yerli koyunlar, %7,67’sini merinos koyunu, %19,34’ünü kıl keçisi, %0,37’sini ise tiftik keçisi oluşturmaktadır (Anonim 2024). Hayvancılık faaliyetleri, tarımsal faaliyetler yapan işletmeler bünyesinde zirai üretim sonucu oluşan temel ve yan ürünlerden faydalanır. Bu ürünleri değerlendirerek işletme işgücü kullanımını dengede tutar. Hayvancılık, beslenmenin yanı sıra kırsal kalkınma ve ekonominin canlılığı, karlılık gibi unsurlarla değer ve önem kazanmıştır. Ülkemizin koyun varlığınca yüksek bir popülasyona sahip olmasının önemli sebebi, mera ve iklim şartlarıdır. Kurak veya yarı kurak olarak değerlendirebileceğimiz ülkemizde koyunculuk faaliyetlerinin ve hayvan popülasyonunun Orta Anadolu bölgesinden Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu bölgesine doğru daha da arttığı görülmektedir (Dağıstan ve ark 2008).

Koyunculuk faaliyeti, değerlendirilemeyen mera ve otlakların değerlendirilmesi, kaliteli ürün elde edilmesi nedeniyle ülkemizde ve dünya’da çok değerli bir konumdadır. Koyunlar bu alanları diğer hayvanlara göre çok daha etkin değerlendirmekte olup, insan gıdasının temeli olan et ve süt gibi besin maddelerine dönüştürür. Tekstil sektörüne de ham madde olarak yapağı ve deri temin ederler (Emsen ve ark 2008).

Dünya’da küçükbaş hayvan varlığı en yüksek olan ülkelerin Avustralya, Yeni Zelanda, Amerika kıtası içerisinde ise Kanada olduğu görülmektedir. Ülkeler bazında farklı ürünlerin farklı ülkelerde daha değerli olduğu ve üretim yönünün ihtiyaca yönelik kaydığı da bilinmektedir. Okyanusya ülkeleri daha çok et ile yün üretimine yönelik küçükbaş hayvancılığı tercih ederken, ABD öncelikli et, İngiltere yün üretimine ağırlık vermektedir. Bu farklılığın ortaya çıkmasında komşu ülke pazarları, tüketim talebi ve koyunun ırk özelliği gibi faktörler etkili olmaktadır. Dünya nüfusunun artması sonucu sürdürülebilir gıdanın üretiminde problemler ile karşı

karşıya kalınmıştır. Artan nüfus, özellikle gelişmekte olan ülkelerde et, süt ve süt ürünlerine olan tüketici taleplerini ciddi anlamda artırmıştır (Semerci ve Çelik 2016). İlerleyen zamanda gelişmişlik seviyesi yüksek olan ülkelerin hayvansal gıda talebinde artış beklenmemektedir (Hocquette ve Gigli 2005).

Ülkemiz, mera kompozisyonu ve tüketim tercihleri nedeni ile küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine olumlu katkı sunmaktadır. Ülkemiz için koyun ve keçi yetiştiriciliğinde son dönemlerde sayı olarak ciddi azalmalar olmuş, bu hayvanlardan elde edilen gıdalar ve verimlerde de düşmeler gözlemlenmiştir. Bunun sebepleri arasında, ırkların verimlerinde azalma, mera kalitesinin bozulmasına bağlı olarak verimin düşmesi, küçükbaş hayvancılığa yapılan desteklemelerin büyükbaş hayvancılığa göre çok az ve yetersiz olması sıralanabilir (Kaymakçı ve ark 2000). Ülkemiz, koyun popülasyonu açısından dünyada göz önünde bulunan ülkeler arasında olmasına rağmen, ekstansif ve yarı entansif olarak yapılan koyun yetiştiriciliğinde düşük verimli yerli ırkların varlığı dikkat çekmektedir. Ülkemizde hayvansal üretime yerli ırklar ciddi katkıda bulunmuşlardır. Ancak zaman içerisinde hayvan verimlerinde ve sayılarında azalmalar olmuş, sektörel problemlerinde varlığı ile, bazı yerli ırkların nesli tükenme boyutuna gelmiştir. Nesillerinin kaybolmaması, yerli ırk koyun ve keçilerin verimleri ile sayılarının artırılarak üretimde artış sağlanması hedefi ile Tarım ve Orman Bakanlığı'nca Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı adı altında genetiğin korunması ve geliştirilmesi amaçlı önemli bir proje başlatılmıştır (Güngör ve Gürer 2022).

Küçükbaş hayvanlar, özellikle keçiler, koyunlara kıyasla çene anatomileri nedeni ile seçici bir şekilde yemlerini yerler. Günde 7-11 saat otlayan koyun ve keçiler koklayarak, görerek, tadararak yani duyu organlarını kullanarak yemlerini seçerler. Otlatma zamanı için en uygun zamanlar sabah erken ve öğleden sonra daha geç saatlerdir. Koyunlar ve keçilerin beslenme şekilleri farklılık göstermektedir. Koyunlar meradan otlanarak beslenirken, keçiler, mera otlarının yanında ağaçlara uzanıp yaprak ve dalları yiyerek beslenmektedirler. Kuru madde tüketiminin ortalama iki-üç katı su tüketirler. Su ve yem tüketiminde yemin lezzeti ve içeriği, ortam sıcaklığı ve mevsim durumları, nem vs. gibi birtakım faktörler rol oynamaktadır (Arslan 2007).

Yeni doğmuş ruminantlarda abomazum, ön mideleri oluşturan rumen,

retikulum ve omasuma göre daha büyüktür. Neonatal yaşamın ilk zamanlarında ön mideler özefagal oluk ile abomasum sindirimini desteklerler. Doğumun 2.haftası itibari ile sindirim ön midelerde başlasa da parçalama-sentez kabiliyeti 6 ila 8 haftadan sonra gerçekleşmeye başlar. Karbonhidratların fermentasyonu ile oluşan bütirik asit ve propiyonik asit, rumen mukozasının ve papillalarının proliferasyonunu gerçekleştirerek rumenin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Sindirim yeni doğanlarda abomazumda gerçekleştiğinden dolayı sindirimde aksamaların olmaması ve ön midelerde hastalık oluşmaması için sulcus özefagus önem arz etmektedir (Erdoğan ve ark 2014). Süt içenlerde içtikleri süt, rumene geçmeden direk özefagal oluk sayesinde abomasuma gider. Bu dönemde sürekli sıvı besinle beslenen ruminantlarda ön midelerin ve papillaların gelişimi gecikmektedir. Ancak başlangıç yeminin verilmesi ile rumen ve retikulume geçen yemlerin fermentasyonu sonucu uçucu yağ asitleri sayesinde mikrobiyal sindirim teşvik edilerek ön midelerin gelişimi sağlanmaktadır (Gülşen 2021).

Koyunculuk işletmelerinin üretim stratejilerinde ve hedeflerinde işletmenin karlılığını ve devamlılığını sağlamak için en önemli etken, kuzu besiciliğidir.

Yapılan kuzu besi çalışmaları genellikle besiye 2-3 aylık yaşta başlayıp, 56-84 gün sürmektedir. Besiciliğin temel amacı, kuzuyu, genetik yapısı doğrultusunda maksimum canlı ağırlığa en kısa zamanda ulaştırabilmektir. Ülkemizde genellikle kısa süreli entansif beslenen yerli ırk kuzuların besi performansının, dünya ortalaması düzeylerinde olduğu görülmüştür (Pala ve Gülşen 2021).

Dünya nüfusunun giderek artması, suyun kullanım alanının genişlemesi ve suya ihtiyacın artması, bunun yanında zemin sularının azalması gibi nedenlerden dolayı içme suyunun önemi ve suya talep günden güne artmakta, su değer kazanmaktadır. Suyun kullanım alanları en fazla tarımda görülmektedir. Sanayi ve teknolojinin ilerlemesi ile endüstri ve birçok kolunda tüketim miktarları artmış durumdadır. Suyun tüketimi ile ilgili yapılacak olan planlamada hayvanların su tüketimleri tespit edilmelidir. Su, insan vücudunda olduğu kadar çiftlik hayvanları içinde en önemli bileşenler arasındadır. Hayvanların canlı ağırlıklarının %50-80'inin su olduğu bilinmektedir. Su çok iyi bir çözücüdür. Çözücü özelliğinden dolayı vücutta önemli fonksiyonların yürütülmesinde büyük görev üstlenmektedir. Vücudun termoregülasyonunun sağlanması, sindirim sistemi ve metabolizmanın işlemesi,

sütün salgılanmasında önemli rolü vardır. Bunun yanında vücuttaki atık maddelerin uzaklaştırılması, kanın osmotik basıncının dengelenmesi ve üreme gibi birçok önemli metabolik faaliyetlerde görev almaktadır. Çiftlik hayvanları su ihtiyaçlarını içme suyundan, yemlerden, metabolik su, protein ve karbonhidratların oksitlenmesi ile meydana gelen sudan karşılamaktadır. Suyun vücuttan atılımı ise ter, idrar, dışkı ve solunum yolu ile olmaktadır. Hayvanların su tüketim oranları hayvanın genel durumuna, türüne, beslenme şekli ve yemin su içeriğine göre değişiklik göstermektedir. Süt veren hayvanlardan elde edilen sütün yaklaşık 5 katı daha fazla su gereksinimlerinin olduğu bilinmektedir. Sütten kesilmiş genç hayvanların su gereksinimleri artmaktadır. Bu nedenle su ihtiyaçlarının karşılanması gerekir. Kaliteli su temininin hayvan sağlığı ve verimde önemi bilinmektedir. Bununla beraber kalitesiz su tüketiminin hayvan sağlığına olumsuz etkileri, verim kayıpları ve işletmenin karlılığına verdiği zarar göz önüne alınarak önlemlerin alınması gerekmektedir (Cemek ve ark 2011). İçme sularının kalitesinin belirlenmesinde tat, koku, pH, çözünmüş madde, çözünebilir tuz oranları, mikroorganizmalar, toksik madde oranları ve mineral madde düzeylerine bakılmaktadır (Waldner ve Looper 2007). Su, vücudun ihtiyacı olan mineral maddelerin vücuda alınma yollarının başında gelir. Su içerisinde ayrıışan mineral maddelerin vücuda alınması ile bağırsak emilim yeteneğinin yüksek olmasından dolayı kıymetli bir mineral kaynağı olmuştur (Karademir 2011).

Koyunların tükettiği su miktarı, yemler ile aldıkları kuru maddenin ortalama 2 ila 4 katı civarındadır. Su tüketimini etkileyen faktörler arasında çevre ve suyun sıcaklığı önemli olup, çevre sıcaklığının 21°C üzerinde olması, koyunların suya yönelimini artırırken, -6°C altına düşmesi su tüketimini azaltmaktadır. Koyunlar için en uygun içme suyu sıcaklığı ise 7°C ile 13°C aralığıdır. İçme suyu temininde devamlı akar vaziyetteki su temini verimli olmaktadır. Ayrıca daha sert iklime sahip bölgelerde suyun soğuk olması, hayvanı vücut ısısının koruması amacıyla daha çok yem yemeye yönelteceği de bilinmelidir (Görgülü 2009). Koyun ve kuzuların su gereksinimleri, yapağı yoğunluğuna, cins, yaş ve yetiştirme tarzına göre de değişmektedir. Küçükbaş hayvanların günlük su ihtiyaçlarının koçlarda 7,6 lt, kuruda bulunan koyunlarda 7,6 lt, dişi koyunlarda 11,3 lt, süt emen kuzularda 0,4-1,1 lt, besilik kuzularda 5,7 lt olduğu belirtilmiştir (Cemek ve ark 2011).

1.1. Küçükbaş Hayvancılığın Önemi

Koyun ve keçiler, 10500 yıl önce köpekten sonra ilk evcilleştirilen küçükbaş hayvan türü olarak bilinirler (Alberto ve ark 2018). Koyunların uzun kuyrukluları Batı Asya'dan Avrupa ve Afrika'ya uzanmış, Orta Asya'da da yağlı kuyruklu koyun ırkları yoğunlaşmıştır. Güney ve Doğu Avrupa'da ise kısa kuyruklu koyunlar evcilleştirilmiştir (Akçapınar 2000). Hayvancılık, ülkelerin ekonomilerinde, tarım alanında, insan gereksinimlerinin karşılanmasında ve ekonomik refahın inşa edilmesinde önemli katkılar sunar. Türkiye yer şekli, coğrafik ve iklimsel yapısı gereği çok kaliteli özellikte olmayan meraları ile küçükbaş hayvancılık yapılması için oldukça uygun bir konumdadır. Özellikle koyun ve keçi yetiştiriciliğinin hayvansal üretime olan faydası büyükbaş hayvancılık kadar bulunmasada; kırsal kesim için yapılabilecek, maliyeti en düşük hayvancılık koludur. Bu sebeple hem gelir hem de iş gücü gereksinimi yani istihdam yarattığı için hayvancılığın önemli bir kolu olduğu kabul edilir. Ayrıca yıllardan beridir geleneksel tarzda yapılan koyunculunun, kırsalda yaşayan halk için hem gıda hem de ev ekonomisine katkısı oldukça büyüktür (Kaymakçı ve ark 2005). Küçükbaş hayvancılığı içeren koyun keçi yetiştiriciliği Türkiye'deki hayvansal ürün üretiminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Koyun keçi yetiştiriciliği tek başına gıda ve hayvansal üretime değil, aynı zamanda tarım faaliyetlerinin çeşitlenmesine ve devamlılığına, biyolojik çeşitliliğin oluşmasına, kırsal kesimin kalkınmasına, dünya gıda güvencesinin sağlanmasına önemli katkılar sunar. Ancak günümüzde, hayvancılık politikalarının yanlış uygulanması sonucu, kentlere kırsaldan yoğun göç ve tüketicilerin büyükbaş hayvan ürünlerine olan eğilimleri artırmıştır. Bu nedenlerle küçükbaş hayvancılık sektörü ve doğal olarak ülke koyun keçi varlığı ciddi anlamda olumsuz etkilenmiştir (Pehlivan ve ark 2025). Küçükbaş hayvancılık ülkemizin coğrafik yapısı, kültürel yapısı, mera arazileri, bitki örtüsü ile ülkemiz tarihinde geçmişten bugüne geleneksel hayvancılığın ve üretimin önemli kollarından biri olmuştur. Koyun ve keçi yetiştiriciliğinin avantajları olarak, değerlendirilmeyen mera ve bitkisel üretim için tercih edilmeyen araziler, otlatma yöntemi ile değerlendirilir. Böylelikle kırsal için hem ucuz üretime hem de süt, et, yapağı, deri, gübre şeklinde hayvansal ürünlere dönüşmektedir. Ayrıca hayvanların bağırsakları sucuk ve dikiş ipliği üretiminde, tırnak, kemik ve yapağı lanolini gibi yan ürünlerde kozmetik ve ilaç sanayiinde kendine yer bulmaktadır (Ergün ve Bayram 2021; Paksoy ve Özçelik 2008; Tamer ve Sarıözkan 2017). Koyun ve keçi

yetiştiriciliği yüksek maliyetli tesislere gerek duyulmadan, sürü bakım ve idaresi daha rahat yapılabilir. Küçükbaş hayvanlar, hızlı ve çoklu üreme özelliği ile hayvansal verimi artırma eğiliminde olan, gıda üretimini artırarak ülke ekonomisine ciddi katkılar sunan, özellikle ekonomisi zayıf ülkelerde verimli ve sürdürülür bir iş koludur (Lalljee ve ark 2019; Garip ve Arslan 2021).

Ülkemizde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin önemini belirten ve yıllara göre koyun ile keçi sayısındaki değişimlerin belirtildiği veriler Tablo 1.1.'de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde ülkemizde koyun ve keçi sayısının 1991 yılında toplam 51 196 538 adet olduğu görülürken, 2010 yılına kadar ciddi bir azalma olmuştur. Bu azalma sonrası 2010 yılında ülkenin toplam koyun ve keçi sayısı en alt seviyelere gerileyerek toplam 29 382 924 adet olarak belirlenmiştir. Yerli koyun sayısında, 2005 yılından sonra azalma devam ederken aynı yıl Merinos koyunlarının sayısında bir artış görülmektedir. Tarım ve hayvancılık politikalarının daha çok büyükbaş hayvan yetiştiricilerine yönelik destekleri ve yetiştiricilerin büyükbaş yönelimleri sonucu 2010 yılında koyun keçi varlığı çok azalmıştır. 2010 yılından sonra küçükbaş hayvancılığa da teşviklerin getirilmesi ve özellikle Tarım ve Orman Bakanlığınca yapılan Halk Elinde Hayvan Islahı Projesiyle tekrar yukarı doğru bir ivme kazanmıştır. Ülkemiz koyun ve keçi sayısının 2024 yılında 54 902 668 başa ulaştığı görülmektedir (Anonim 2024).

Tablo 1.1. Ülkemizdeki koyun ve keçi varlığı (Anonim 2024)

Yıl Year	Koyun-Yerli Sheep- Domestic (baş-heads)	Koyun-Merinos Sheep-Merino (baş-heads)	Keçi-Kıl Goats- Ordinary (baş-heads)	Keçi-Tiftik Goats - Angora (baş-heads)
1991	39 590 493	841 847	9 579 256	1 184 942
1995	32 985 000	806 000	8 397 000	714 000
2000	27 719 000	773 000	6 828 000	373 000
2005	24 551 972	752 353	6 284 498	232 966
2010	22 003 299	1 086 392	6 140 627	152 606
2015	29 302 358	2 205 576	10 210 338	205 828
2020	38 579 748	3 547 033	11 698 825	287 020
2024	39 871 852	4 208 732	10 619 841	202 243

1.2. Koyunculuk

Türkiye, bulunduğu iklim kuşağı, arazilerinin yapısı ve mera alanlarının çokluğu ile geleneksel hayvancılık kolu olan koyunculuğun yapılması için çok elverişlidir. Ülkemizin bu avantajlı konumundan dolayı koyun yetiştiriciliği, tüm hayvancılık sektöründe önemli bir konumdadır. (Karaca ve ark 2003). Aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler için özellikle gerekli olan tüketimdeki protein eksikliğini giderecek et-süt üretim ve tüketiminin ana kaynaklarındandır. Yapağı üretiminde rol oynaması, sektörel bazda ekonominin canlılığını sağlaması adına kısıtlı bir maliyetle yatırıma teşvik etmesi ve işgücü payı ile de çok değerlidir (Şahinli 2011; Karaman ve ark 2012).

Türkiye’de koyunculuğun ülke şartları göz önüne alındığında sürdürülebilir bir hayvancılık kolu olduğu, daha bilinçli ve etkili yapılması gerektiği düşünülmektedir (Şahinli 2011; Kaymakçı 2013). Ülkemizde yaygın olarak koyunculuk, büyük kapasitelerde yapılmayıp, daha çok aile tipi ve gelir seviyesi daha az olan işletmelerce yapılmaktadır (Kaymakçı ve Sönmez 1996). Yarı entansif besiden ve yenilikçi faaliyetlerden uzak bir yetiştiricilik, işletmeden verim ile kar elde etmeyi zorlaştırmaktadır. Bu yüzden koyunculuğun ülke ekonomisine katkısını artırmanın yollarını arayarak koyunculuktan verim alınılabilecek, kar elde edilebilecek bir sistem oluşturulmalıdır. Aynı zamanda devamlı yapılmasını teşvik edecek bir yetiştiricilik politikasının uygulanması gerekmektedir (Aydın ve Dellal 2001). Bir koyunculuk işletmesinin devamlılığı, işletmesindeki sağlıklı doğan kuzuya bağlıdır. Kuzunun sağlıklı olması da anneden alacağı kaliteli kolostrumla ilişkilidir. Ruminantlar uterusun fizyolojik formundan dolayı anne karnında maternal antikör alamamakta, bu yüzden doğduklarında dış ortama karşı dayanıksız ve hastalıklara dirençsiz bir şekilde hayata başlamaktadırlar. Kuzuların tüketeceği kolostrum kalitesi de bu noktada önem taşımaktadır. Çünkü kolostrum, yapısında bulundurduğu immunglobulin, vitamin ve enzimler gibi önemli maddelerle yeni doğmuş kuzular için hayati önem taşımaktadır (Uysal ve Yörük 2022). Sağlıklı kuzuların, sürü devamlılığı için bakım ve beslenmesinin önemi, bulunduğu işletmenin ve ülkenin ekonomik canlılığına yapacağı katkı düzeyini artırır. Bu katkının oluşmasında koyunların sığırlar ile kıyaslandığında kesime gitme süresinin daha az, çoklu doğum oranının daha fazla ve gebelikleri için geçen zamanın daha az olması sayılabilir (Cannas ve ark 2019). Ayrıca, koyun metabolizmasının su ihtiyacı, sığır

metabolizmasından daha az olduğu için sütlerinin kuru maddesinin yoğunluğu daha fazladır (Rancourt ve ark 2006). Koyunculuk işletmelerinde döl verimi yüksek hayvanların sağlanması talep arzı için gereklidir. Kuzuların kesim zamanına ve damızlıkta kullanma yaşlarına sağlıklı bir şekilde varmaları işletme refahını artırır. Kuzuların bakım ve beslemesine gösterilen özenin yetersiz olması sonucu oluşacak kuzu ölümleri de ekonomik daralmayı ve işletme zararını beraberinde getirecektir (Gowane ve ark 2018).

Koyunculüğün gelişim çizgisi irdelendiğinde, bilimin gelişimine paralel teknoloji dahil tüm sektöre yenilik getirmiştir. Küçük aile işletmeleri de artık daha modern olan tesislere dönüşmektedir. Kuzu ve koyunların bilinçli beslenme yöntemleri, ıslah çalışmaları ve işletme gelir-gider takibinin iyi bir sürü yönetimi ile yapılıyor olması koyunculuk sektörünün gelişmesini devam ettirir. Bu durum modern bir işletmecilik anlayışına bürünmeye başladığını göstermektedir. İşletmelerin gelirlerinin en önemli payını sağlıklı kuzular oluştururken, ölen kuzular da işletmenin kar oranını düşürmektedir (Kaler ve Ruston 2019; Simões ve ark 2021).

Koyun yetiştiriciliğinde başarıyı yakalamanın temelinde, yetiştiricilik yapılacak bölgenin coğrafik yapısının, iklim özelliklerinin, mera varlığının, koyunun verim türünün ve tipinin belirlenip amaca yönelik ırk seçiminin yapılması gerekmektedir (Akçapınar 2000).

1.3. Dünyada Koyunculüğün Durumu

Küçükbaş hayvancılık, ekolojik değişimin getirdiği iklimsel dönüşüm ile mücadeleyi, doğal kaynaklar ile biyolojik farklılığın ve çeşidin korunmasını sağlar. Bunun yanında üretimi teşvik ederek özellikle kırsal ekonominin kalkınmasını destekler. Dünyanın farklı yerlerinde küçükbaş hayvan verimi, yapağı, süt, et vb. doğrultuda marjinal bölgelerdeki meralardan faydalanan kırsal üretim ile ilişkilidir. Dünyada insan popülasyonunun artması ile et, süt vb. gıda maddelerine arz artmıştır. Bunun yanı sıra iklimsel dönüşümün olumsuzluğuna karşı kırsal ve tercih edilmeyen alanları değerlendirebilme yetisinden dolayı koyun ve keçi yetiştiriciliği dikkat çekici bir potansiyele sahiptir (Pehlivan ve ark 2025). Dünyada 200'den fazla yetiştirilen küçükbaş hayvan ırkı bulunmakta olup, çevreye en iyi uyum sağlayabilecek ve üretime en çok katkıyı verecek farklı koyun keçi ırkları için ıslah çalışmaları yapılmaktadır (Ertuğrul ve ark 2010). Tüm dünyada insanların besin madde

gereksinimlerinin içerisinde öncelikli sırada yer alan hayvansal gıda üretiminin, dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik ve gelişmişlik seviyelerine göre farklılık göstermesi ülkeler arası gıda gereksiniminde ve tüketiminde dengenin kaybolmasına sebep olan bir problem niteliğindedir (Cengiz ve ark 2015).

Dünya koyun varlığı incelendiğinde en çok koyun popülasyonu bulunan ülkeler Tablo 1.2 verilerine göre Çin, Hindistan, Avustralya, Nijerya, Sudan, İran, Türkiye olarak sıralanmaktadır. Avustralya koyun popülasyonu zaman içerisinde azalmışken, diğerlerinde bir artış görülmektedir. Gelişmiş ülkeler seviyesinde görülen İngiltere ve İtalya’da ise ortalama mevcudiyetini hemen hemen korumuş görülmektedir. Tablodaki veriler ışığında koyun varlığının, tüm dünyada genel bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir (Günlü ve Mat 2021).

Tablo 1.2. Seçilmiş ülkelerin koyun varlığında yakın dönemde yaşanan değişim (x1000 Baş) (Günlü ve Mat 2021)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Değişim %
Avusturalya	72 612	70 910	67 543	72 125	70 067	65 755	-9,4
Çin	152 770	162 238	166 668	164 079	161 388	163 490	7,0
Etiyopya	29 332	28 892	30 698	31 841	31 562	31 849	8,6
Hindistan	63 000	66 694	68 456	69 987	71 588	74 261	17,9
İran	31 421	44 732	42 620	40 030	39 998	41 304	31,5
İtalya	7 166	7 149	7 285	7 215	7 179	7 001	-2,3
Nijerya	41 284	41 632	43 419	44 504	45 721	46 893	13,6
Sudan	39 846	40 210	40 612	40 752	40 846	40 896	2,6
Türkiye	29 284	31 140	31 508	30 984	33 678	35 195	20,2
İngiltere	33 743	33 337	33 943	34 832	33 781	33 580	-0,5

Tablo 1.3. Dünya koyun varlığı (baş) (Pehlivan ve ark 2025)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)			
						Sayı (baş)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	135 126 153	159 251 340	207 474 588	383 954 675	419 416 726	31,7		+ 210	+ 9
Amerika	158 970 794	143 717 703	124 783 905	82 421 347	81 652 844	6,2		- 40	- 1
Asya	232 288 994	263 917 747	350 027 882	514 986 624	604 903 596	45,8		+ 160	+ 17
Avrupa	266 732 303	256 022 454	295 245 015	130 703 609	119 949 047	9,1		- 55	- 8
Okyanusya	201 150 492	240 363 368	228 156 168	97 400 824	95 613 579	7,2		- 53	- 2
Dünya	994 268 736	1 063 272 612	1 205 687 558	1 209 467 079	1.321 535 792	100		+ 33	+ 9

Tablo 1.4. Dünyada kıtalara göre kişi başına düşen ortalama koyun sayısı* (Pehlivan ve ark 2025)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
						1961-2022	2018-2022
Afrika	0,46	0,44	0,33	0,30	0,30	- 36	-
Amerika	0,38	0,28	0,17	0,08	0,08	- 79	-
Asya	0,14	0,13	0,11	0,11	0,13	- 6	+ 18
Avrupa	0,41	0,36	0,37	0,18	0,16	- 61	- 11
Okyanusya	12,41	12,34	8,53	2,29	2,15	- 83	- 6
Dünya	0,32	0,29	0,23	0,16	0,17	- 48	+ 6

*Çeşitli yıllardaki FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Tablo 1.5. 2022 yılı dünya koyun varlığı bakımından ilk 10 ülke ve çeşitli istatistikleri* (Pehlivan ve ark 2025)

No	Ülke	Koyun Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	Ülke Nüfusu (2021 yılı) (kişi)	Ülke nüfusunun payı (%)	Kişi başına düşen koyun sayısı (baş)
1	Çin	194 030 100	14,7	1 425 893 465	18,0	0,14
2	Hindistan	75 345 847	5,7	1 407 563 842	17,8	0,05
3	Avustralya	70 234 655	5,3	25 921 089	0,3	2,71
4	İran	55 582 000	4,2	87 923 432	1,1	0,63
5	Nijerya	50 284 350	3,8	213 401 323	2,7	0,24
6	Çad	45 081 553	3,4	17 179 740	0,2	2,62
7	Türkiye	44 687 888	3,4	84 775 404	1,1	0,53
8	Sudan	41 332 641	3,1	45 657 202	0,6	0,91
9	Etiyopya	35 069 956	2,7	120 283 026	1,5	0,29
10	Birleşik Krallık	33 066 000	2,5	67 281 039	0,9	0,49
	Ülkeler Toplamı	644 714 990	49	3 495 879 562	44	0,19
	Dünya	1 321 535 792	100	7 909 295 146	100	0,17

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

1.4. Ülkemizde Koyunculuğun Durumu

Türkiye’de tipik kara iklimi gösteren yerlerde genellikle yağlı kuyruklu koyun ırkları, ılık ve nemli bölgelerde ise yağsız uzun kuyruklu koyun ırkları yetiştirilir. Sakarya Nehri’nden Ege kıyı illerine kadar olan yerlerde Dağlıç, Trakya ve Batı Anadolu’da Kıvırcık, Güneydoğu Anadolu’da İvesi, Karadeniz’de Karayaka ırkı koyunlar yetiştirilir. Karacabey merinosu Marmara Bölgesinde, Orta Anadolu Merinosu ise Orta Anadolu’da yetiştirilmektedir (Akçapınar 2000).

Ülkemizde yetiştirilen koyun ırkları arasında Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Sakız, Merinos, Karayaka, Karagül, İvesi, Hemşin, Tuj, Malya, Türk tahirova, Herik, Acıpayam, Bafra, Sönmez ve Polatlı ırkı koyunlar gelmektedir. Ankara, Kıl ve Kilis keçileri de yetiştirilen keçi ırkları arasında yer almaktadır. Saanen ülkemizde saf ırk olarak yetiştirilmekte olup, Balcalı, Akkeçi, Bornova, Toros Alaca keçi ırkları da melezleme ile elde edilmiş ve Türkiye’de yetiştirilen ırklardandır (Uçar ve Biçer 2021).

Yurdumuzda yetiştirilen yerli ırklarımızın geneli et, süt ve yapağı verimleri için yetiştirilmektedir. Güneydoğu Anadolu'daki ivesi koyunlarında süt verimi ön planda iken, Batı Anadolu ve Trakya bölgesinde et ve süt kombine verimli ırklar bulunmaktadır. Et verimi yönünden yetiştirilen Merinos koyunlarında yapağı kalitesi ve verimi yüksek olduğu için, yapağıdan elde edilen gelir de önemli bir pay içerir. Bu yüzden Merinos yetiştiriciliğinde etin yanında yapağıdan elde edilen gelirden yetiştirmede tercih sebebi olarak görülmektedir (Akçapınar 2000). Konya Merinosu olarak da bilinen Orta Anadolu Merinosu, melez bir ırk olup, %20 Akkaraman genotipi ve %80 Alman Et Merinosu genotipi barındırmaktadır. Vücut yapısı olarak iri, geniş, but kısımları dolgunca ve etli, bacak kısımları ise uzun, oldukça güçlüdür. Beyaz renk olan yapağı ince ve kalitelidir. Özellikle Konya bölgesinde yetiştirilen Merinosların et tutma ve besi kapasiteleri çok yüksektir (Aydın 2001, Ertuğrul ve ark 1997, Garip ve Arslan 2021, Özcan 1990).

Ülkemizde koyunculuğun et ve süt sektöründeki payı ile hayvan sayısı her ne kadar azalmış olsada, yetiştirildikleri bölge ve üretim şartları dolayısı ile tercih edilebilirliğini devam ettirdiği düşünülmektedir. Türkiye'de koyun yetiştiriciliği ve koyun üretiminin gelişmemesinde birtakım unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar;

- Koyun-keçi yetiştiriciliğine sağlanan desteklemelerin büyükbaş hayvan yetiştiriciliğine verilen kadar yüksek olmaması,
- Koyun ve keçi işletmelerinin yerleşim özelliği olarak bir arada olmayıp daha dağınık ve düşük kapasitede olması,
- Koyun ve keçilerden elde edilen ürünlerin pazarlanmasındaki fiyatların, farklılık göstermesi ve gerçek değerini bulamaması,
- Ülkemizde mera vasıflı arazilerin yetersiz mera amenajmanından dolayı azalması ve kalitesiz meraların varlığı,
- Yeni nesil nüfusun hayvancılık sektörüne ilgisizliği,
- Koyun-keçi yetiştiren kişiler arasında yetersiz örgütlenme,
- Hayvanlarda genetik ilerlemenin sınırlı olması,
- Hastalık takibi ve kontrolünün yetersiz yapılmasına bağlı kuzu kayıplarının varlığı,
- Hayvansal ürünlerin pazarlama stratejisi ve politikasındaki eksiklikler,
- Bilinçsiz yetiştiricilik ile sektörden yeteri kadar sermaye sağlanamaması,

➤ Koyunculuk alanındaki arařtırmaların ve varılan yarguların yetiřtiricilik faaliyetlerinde tam olarak uygulanamamıř olması řeklinde dūřūnūlmektedir.

Būtin bu olumsuzluklara raėmen gūnūmūzde faaliyet gōsteren yetiřtirici örgūtleri ve veri tabanlı kayıt sistemlerinin oluřmaya bařlaması, ūniversitelerle yapılan arařtırma çalıřmaları, özel sektōrūn bu alana yōnelimlerinin artması, koyun yetiřtiriciliėine devlet desteėinin artması, tekrar řehir hayatından kırsal bōlgelere dōnūřūn bařlaması, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ūlke genelinde yapmıř olduėu Halk Elinde Hayvan Islahı Projesinin olumlu sonuç vermesi ile ūlkemiz koyun varlıėında artıřa ve koyunculuk sektōrūnūn yukarı yōnlū bir ivme kazanmasına neden olmuřtur. (Cengiz ve ark 2015; Akçapınar ve Ōzbeyaz 1999).

Tūrkiye İstatistik Kurumu' nun gūncel verileri incelendiğinde, 1991 yılı yerli koyun varlığı 39 590 493 bař iken, 2000 yılında %29,9 azalma ile 27 719 000 bařa, 2000 yılı ile 2010 yılı arası %20,6 azalma ile yerli koyun varlığı en dūřuk seviyesine gerilemiştir. 2010 yılı ile 2020 yılı arası yerli koyun varlığı ōnemli bir ivme kazanmış ve %75,5'lik bir artışla 38 579 748 seviyesine ulaşmıştır. Tūrkiye'de 2020 ve 2023 yılı arasında ise yaklaşık %1 kadar kūuk bir oranda azalma yaşanmışsa da total olarak 1991 yılından 2023 yılına kadar ortalama %4'lūk bir artış ile 38.208.635 adet yerli koyun varlığına ulaşmıştır. Son gūncel verilere gōre Tūrkiye koyun varlığı içerisinde yerli koyunlar %91'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Ŭlkemiz koyun varlığının %9'luk kısmını oluşturan Merinos koyunları, 1991 yılında 841 847 bař iken bu oran 2000 yılında %8,1 azalma ile 773 000 bařa gerilemiş, 2000 yılı ile 2010 yılı arasında ise %40,5 artışla 1 086 392 bař seviyesine yūkselmiřtir. 2010 yılı ve 2020 yılı arası Merinos koyun sayısı %226,5 gibi ciddi bir artışla 3 547 033 bař seviyesine çıkmıştır. 2020 yılı ile 2023 yılı arasında ise %8,5 artış ile 3 851 835 bař seviyesine yūkselmiřtir. Genel olarak incelendiğinde ise Merinos koyun varlığında, 1991 yılından 2023 yılına kadar %358'lik bir artış eğilimi olduğu gōrūlmektedir. Tūrkiye toplam koyun varlığı ise 1991 yılında 40 432 340 iken 2023 yılına kadar %4'lūk bir artış ile 42 060 470 seviyesine ulaşmıştır. Ŭlkemiz koyun varlığı Tablo 1.6'da verilmiştir (Tūik 2024c).

Tablo 1.6. Türkiye koyun varlığı (baş) (TÜİK, 2024c)

Genotip	1991	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)		
	Sayı (baş)					Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Yerli koyun	39 590 493	27 719 000	22 003 299	38 579 748	38 208 635	91	+ 4	- 1
Merinos koyun	841 847	773 000	1 086 392	3 547 033	3 851 835	9	+ 358	+ 9
Toplam	40 432 340	28 492 000	23 089 691	42 126 781	42 060 470	100	+ 4	- 2

TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu 2025 yılı istatistik tablosu Tablo 1.7'de verilmiş olup, Aralık 2023 ile 2024 Haziran ayı sonu hayvan sayısı ve değişim oranı belirtilmiştir. Bu tabloya göre 2024 haziran ayı sonunun Aralık 2023 ayına göre hayvan varlığı %3,2 artarak 43 milyon 393 bin 709 baş sayısına ulaşmıştır.

Tablo 1.7. Koyun Sayıları ve Değişim Oranları, Aralık 2023-Haziran 2024 (Anonim 2024)

	Aralık 2023 (baş)	Haziran 2024 (baş)	Değişim (%)
Koyun	42 060 470	43 393 709	3,2

Türkiye İstatistik Kurumu son verilerine göre, Türkiye koyun varlığının bölgelerdeki dağılımı incelendiğinde, yerli koyun varlığının en çok %19,3 ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde, %17,3 ile Doğu Anadolu Bölgesinde, %11,4 ile Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde, %11,1 ile yurdumuzun Orta Anadolu bölümlerinde olduğu görülmektedir. Bunu diğer bölgeler takip etmektedir. Ülkemiz koyun varlığının bölgelere göre dağılımını gösteren güncel veriler Tablo 1.8'da verilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumunun son verilerine göre Türkiye'de kişi başına düşen ortalama koyun sayısı 1991 yılında 0,72 iken 2023 yılında ise %31'lik bir azalma ile %0,49'a gerilemiştir. Türkiye'de kişi başına düşen ortalama koyun sayısı güncel verileri Tablo 1.9'da verilmiştir.

Tablo 1.8. 2023 yılı Türkiye koyun varlığının bölgelere göre dağılımı (baş) (TÜİK, 2024b)

Bölgeler	Yerli koyun		Merinos koyun		Toplam	
	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)
Akdeniz-TR6	3 280 201	8,6	216 939	5,6	3 497 140	8,3
Batı Anadolu-TR5	3 626 933	9,5	1 331 605	34,6	4 958 538	11,8
Batı Karadeniz-TR8	1 307 493	3,4	116 935	3,0	1 424 428	3,4
Batı Marmara-TR2	1 916 111	5,0	742 234	19,3	2 658 345	6,3
Doğu Karadeniz-TR9	703 093	1,8	3 187	0,1	706 280	1,7
Doğu Marmara-TR4	899 256	2,4	1 107 382	28,8	2 006 638	4,8
Ege-TR3	3 740 814	9,8	259 999	6,8	4 000 813	9,5
Güneydoğu Anadolu-TRC	7 362 031	19,3	6 684	0,2	7 368 715	17,5
Kuzeydoğu Anadolu-TRA	4 371 906	11,4	10 452	0,3	4 382 358	10,4
Orta Anadolu-TR7	4 238 728	11,1	51 028	1,3	4 289 756	10,2
Ortadoğu Anadolu-TRB	6 625 450	17,3	959	0,1	6 626 409	15,8
İstanbul-TR1	136 619	0,4	4 431	0,1	141 050	0,3
Toplam	38 208 635	100	3 851 835	100	42 060 470	100

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır

Tablo 1.9. Türkiye’de kişi başına düşen ortalama koyun sayıları (baş) (TÜİK,2024c)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)	
						1991-2023	2020-2023
Koyun	0,72	0,42	0,31	0,50	0,49	- 31	- 2

*Çeşitli yıllardaki TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumunun son verilerine göre 2023 yılı Türkiye koyun varlığının en çok bulunduğu iller arasında en çok koyun varlığına sahip il olarak %7,1 toplamdaki payı ve 2.993.722 koyun varlığı ile Van gelmektedir. Bunu toplamdaki payı içerisinde %6,6 ile ve 2.320.241 koyun varlığı ile Konya’nın takip ettiği ve üçüncü sırada %4,8 toplamdaki payı ve 2.032.032 koyun varlığı ile Şanlıurfa’nın bulunduğu görülmektedir. Ülkemiz koyun varlığı bulunan illerimiz,

toplamdaki payı, nüfus ve nüfusun toplamdaki payı, kişi başına düşen koyun sayılarını gösteren güncel veriler Tablo 1.10'da verilmiştir.

Tablo 1.10. 2023 yılı Türkiye koyun varlığı bakımından ilk 10 il ve çeşitli istatistikleri* (TÜİK, 2024c)

No	İl	Koyun Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	İl Nüfusu (kişi)	İl nüfusunun toplamdaki payı (%)	Kişi başına düşen koyun sayısı (baş)
1	Van	2 993 722	7,1	1 127 612	1,3	2,7
2	Konya	2 792 569	6,6	2 320 241	2,7	1,2
3	Şanlıurfa	2 032 032	4,8	2 213 964	2,6	0,9
4	Diyarbakır	1 713 175	4,1	1 818 133	2,1	0,9
5	Ankara	1 620 266	3,9	5 803 482	6,8	0,3
6	Ağrı	1 309 613	3,1	511 238	0,6	2,6
7	Balıkesir	1 183 486	2,8	1 273 519	1,5	0,9
8	Eskişehir	994 928	2,4	915 418	1,1	1,1
9	Sivas	964 904	2,3	650 401	0,8	1,5
10	Afyonkarahisar	937 909	2,2	751 344	0,9	1,3
	İller Toplamı	16 542 604	39,3	17 385 352	20,4	1,0
	Türkiye	42 060 470	100	85 372 377	100	0,49

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

1.5. Koyunlardan Elde Edilen Verimler

Koyunculuk, mera problemi olmayan, nitelik olarak çok kaliteli otlak ve çayırları gerektirmeyen alanlarda yapılabilecek kar oranı yüksek bir hayvancılık dalıdır. Özellikle zararlı bitkilerle mücadelede, tarlalardaki zararlı otlarla beslenerek hem kendi beslenmesini sağlayıp verime dönüştürmekte, hem de tarlanın zararlı otlarını temizlemektedir. Ülke ekonomisine et, süt, yapağı vb. verimleri ile katkıda bulunarak hayvancılık alanında büyük öneme sahiptir. Et tüketimi açısından özellikle kuzu eti, sevilerek tüketilen ve talebi yüksek olan bir et türüdür. Daha çok Doğu

Avrupa ve Akdeniz ülkelerinin talep ettiği koyun eti, tüm dünyada iyi bir protein kaynağı olmuştur (Akçapınar 2000). Dünyada koyun eti üretimi FAO (2022) verilerine göre en çok 2022 yılında 5 644 205 ton ile Asya kıtasında yapılmış, ikinci sırada 1 965 694 ton ile Afrika kıtasında üretilmiştir. Dünya koyun eti üretimi Tablo 1.11’de verilmiştir (FAO, 2022).

Tablo 1.11. Dünya koyun eti üretimi (ton) (FAO, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Pay (%)	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Afrika	469 377	614 915	918 106	1 827 745	1 965 694	18,8	+319	+ 8
Amerika	735 190	657 632	501 554	407 719	422 830	1,2	- 42	+ 4
Asya	846 984	1 044 081	2 035 751	4 971 948	5 644 205	17,3	+566	+ 14
Avrupa	1 837 062	1 909 998	2 429 816	1 121 888	1 095 456	9,6	- 40	- 2
Okyanusya	1 040 573	1 308 660	1 157 838	1 205 200	1 144 130	30,1	+ 10	- 5
Dünya	4 929 186	5 535 286	7 043 065	9 534 500	10 272 315	11,1	+109	+ 8

Tablo1.12. Kıtalara göre dünya koyun sütü üretim miktarı (ton) (FAO, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Pay (%)	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Afrika	545 469	720 137	1 531 888	2 345 224	2 406 106	5	+ 341	+ 3
Amerika	21 980	27 010	34 854	90 282	92 086	<1	+ 319	+ 2
Asya	2 136 871	2 254 416	3 465 782	4 673 583	4 513 333	1	+ 111	- 3
Avrupa	2 396 088	2 495 868	3 027 324	3 028 470	3 081 490	2	+ 29	+ 2
Dünya	5 100 408	5 497 431	8 059 848	10 137 559	10 093 016	1	+98	-0,4

Koyun sütü pazar şartlarında, tüketim amaçlı olarak peynir ve yoğurt yapımında kullanılır. Koyun sütünün çoğunlukla peynir ve yoğurt yapılmasının nedeni yapısındaki kuru maddenin, süt yağı ve kazeinin daha yoğun ve fazla olmasından dolayıdır (Adam 1974). Rokfor ve kaşar peyniri, kış yoğurdu ile otlu peynirin üretiminde de koyun sütü kullanılır (Kurt ve ark 1996; Ocak 1996). Dünyada koyun sütü üretimi 2022 yılında en çok 4 513 333 ton ile Asya kıtasında gerçekleşmiş olup,

Asya kıtasını 3 081 490 ton üretim ile Avrupa kıtası takip etmektedir. Kıtalara göre tüm dünyada üretilen koyun sütü miktarları, FAO (2022) verilerine göre Tablo 1.12’de verilmiştir (fao 2022).

Koyun yapağısı ise dokuma sektörünün yün içerikli kumaşlarının vazgeçilmez hammaddesi konumundadır. Ayrıca halı ve battaniye gibi ürünlerin imalatında, soğuk mevsim bölgelerinde koruyucu eşya yapımında, deri ve kürkün imalatında kullanılmaktadır. Sayılan bu kullanım alanlarına ek olarak, tıpta dikiş ipi olarak, bağırsakları ile sucuk ve sosis üretiminde, kemiği ve boynuzu düğme üretiminde, koyunlardan elde edilen lanolin, kozmetik ve ilaç sanayisinde kullanılmaktadır. Ayrıca çok yönlü faydalarına ek olarak gübresi de toprağın mineral dengesini sağlayarak ve toprağı besleyerek tarlalardan faydalanma ömrünü uzatmaktadır (Akçapınar 2000). FAO’nun 2022 yılı verilerine göre dünya yapağı üretiminde ilk sırada 862 026 ton ile Asya ülkeleri, ikinci sırada 454 880 ton ile Okyanusya ülkeleri gelmektedir. FAO’ nun 2022 yılı güncel dünya yapağı üretim verileri Tablo 1.13’da verilmiştir.

Tablo 1.13. Dünya koyun yapağı üretimi (ton) (FAO, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Pay (%)	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Afrika	204 106	229 254	228 543	199 873	199 426	11,3	- 2	0
Amerika	486 197	417 854	357 440	115 676	110 203	6,3	- 77	- 5
Asya	295 397	354 329	559 194	848 960	862 026	49,0	+ 192	+ 2
Avrupa	627 988	668 975	791 714	156 946	133 225	7,6	- 79	- 15
Okyanusya	1 003 400	1 259 700	1 411 000	534 412	454 880	25,8	- 55	- 15
Dünya	2 617 088	2 930 112	3 347 890	1 855 866	1 759 760	100	- 33	- 5

1.6. Koyun Sütünün Ülkemizdeki Yeri ve Önemi

Süt ve süt ürünlerinin insanların sağlıklı beslenmelerinde en önemli gıdalardan olduğu bilinmektedir. Toplumsal ve bölgesel farklılığa göre insanların inek sütü ile koyun sütü arasında üretim, tüketim gibi tercihleri değişiklik göstermektedir. Bununla birlikte süt verimi yönünden yapılan koyunculüğün Akdeniz ve Ortadoğu’daki ülkelerinin ekonomilerinde büyük bir katkısı olduğu düşünülmektedir (Yerlikaya ve Karagözlü 2008). Koyun sütü, kimyasal yapısı gereği

yoğun, kendine özgü tadı ve kokusundan dolayı biraz daha ağır bir aromaya sahip olduğundan, nadir olarak içme sütü şeklinde kullanılmaktadır. Yapısında kazein oranının fazla olması nedeniyle daha çok yoğurt, peynir ve kazein yapımında kullanım alanı bulmuştur. İçerisinde bulunan yağ oranının yüksek olması ile de tereyağ üretiminde de kullanılmaktadır. Ayrıca, koyun sütünün içerdiği besin maddeleri de inek sütüne göre daha fazladır (Uçar ve Biçer 2021). Türkiye İstatistik Kurumunun 2023 yılında düzenlemiş olduğu güncel çiğ süt üretimi Tablo 1.14’ de verilmiştir (Tüik 2023b).

Tablo 1.14. Türkiye çiğ süt üretimi (ton) (TÜİK, 2023b)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023	Pay (%)	Değişim (%)	
							1991-2023	2020-2023
Sığır	8 616 412	8 732 041	12 418 544	21 749 342	19 961 908	92.9	+132	-8
Manda	161 348	67 330	35 487	63 767	43 025	0.2	-73	-33
Koyun	1 127 443	774 380	816 832	1 101 065	933 576	4.3	-17	-15
Keçi	334 739	220 221	272 811	589 617	543 058	2.5	+62	-8
Toplam	10 239 942	9 793 962	13 543 674	23 503 790	21 481 567	100	+110	-9

1.7 Koyun Etinin Ülkemizdeki Yeri ve Önemi

Dengeli beslenme bakımından etin önemi insanlar açısından çok büyüktür. Ülkemizdeki et üretimi yapılan hayvan popülasyonu dünya’da önemli bir yerde olmasına rağmen hayvanlardan elde edilen ürünlerin üretimi noktasında istenilen düzeyde değildir (Kızıloğlu 1990). Hayvansal protein tüketiminde de ülkemiz sıralamada gerilerde kalmaktadır. Hem üretim hem de ürünün pazarlanmasındaki sorunlar da insanların hayvansal protein tüketim oranını azaltan nedenler arasında gösterilebilir (Vural ve Yıldırım 1995). Türkiye’nin et ihtiyacı çevre şartlarına uyum sağlamış olan başta sığır, koyun ve keçilerden karşılanmaktadır. Bu hayvanların yetiştiriciliği genellikle ekstansif özellikte, daha küçük olan aile işletmelerince yapılmaktadır (Dağdemir ve ark 2003).

Gelişen ülkelerde kişi başına düşen et tüketimi, ülkelerin kalkınma düzeylerinin bir göstergesi olarak belirtilmektedir. Koyun eti, insanların büyüme ve gelişmesinde, sağlığın korunmasında önemli olan proteinleri, B vitaminini, esansiyel

amino asitleri, özellikle demir ve iz elementlerini yapısında bulunduran değerli bir besin maddesidir. Birden çok vitamini barındırması ile de insan sağlığı üzerinde önemli katkıları bulunmaktadır. Koyun etinin bileşimini, %73 rutubet, %19,5 protein, %5 yağ ve %1,5 mineral madde oluşturmaktadır. Özellikle koyun etinde bulunan yağın yapısında bulunan omega-3 yağ asidinin, kalp ve damar hastalıklarını önlemede, insülin direncini sağlamada, çocukların zihin ve fiziksel gelişimlerinde faydalarının olduğu bilinmektedir. Ayrıca, 100 gram koyun eti tüketimi ile vücudun günlük selenyum gereksiniminin %20'si sağlanırken, günlük B₁₂ vitamini gereksiniminin yarısının karşılandığı bilinmektedir (Yılmaz ve ark 2021). Koyun eti kendine has kokusu sebebi ile son zamanlarda tüketimde azalmalara neden olmaktadır (Dellal ve ark 2015). Ancak koyun etinin kolesterol içeriğinin diğer etlerden farklı olmadığı açıklanmıştır (Özder 2009). Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2023 yılında hazırlanan kırmızı et üretim istatistiklerine göre 2001 yılında 12 450 811 baş koyun kesilmiş, 2010 yılında kesilen koyun sayısı %22,2 azalarak 9 691 041 baş seviyesine gerilemiştir. Aynı dönemde koyun eti üretimi %17,4 azalmıştır. Bunun nedeni olarak da genetik iyileştirmenin sağlanamaması, bakım beslemede yetersizlik, küçükbaş hayvancılığa destekleme yapılmaması, koyun etinin kimyasal yapısı gereği ilginin azalması gösterilebilir (Günlü ve Mat 2021). 2010 ve 2023 yılları arasında ise kesilen koyun sayısı %162,5 artarak 25 437 813 başa, üretilen et miktarı ise %220,3 oranında artarak 569 066 tona çıkmıştır. Bu artışın nedeni ise genetik iyileştirme çalışmalarının ve küçükbaş hayvancılığa yapılan desteklemelerin artması olduğu düşünülmektedir. 2001-2023 yılları arası kesilen koyun sayısı ve et üretim miktarı Tablo 1.15' te, kırmızı et üretimi ise Tablo 1.16'da verilmiştir (Tuik 2023a).

Tablo 1.15. Kesilen koyun sayısı ve et üretim miktarı (TÜİK 2023a).

Yıl	Kesilen Hayvan Sayısı (Baş-Heads)	Et üretim miktarı (Ton)
2001	12 450 811	225 555
2010	9 691 041	188 121
2023	25 437 813	569 066

*TÜİK, Kırmızı Et Üretim İstatistikleri, 2023

Tablo 1.16. Türkiye kırmızı et üretimi (ton) (TÜİK, 2023a)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023	Pay (%)	Değişim (%)	
							1991	2020
							-	-
							2023	2023
Sığır	309 563	354 636	647 067	1 341 446	1 670 606	70,1	+ 440	+ 25
Manda	8 803	4 047	3 785	8 424	15 386	0,6	+ 75	+ 83
Koyun	128 626	111 139	186 121	345 639	569 066	23,9	+ 342	+ 65
Keçi	19 570	21 395	42 846	90 443	128 989	5,4	+ 559	+ 43
Toplam	466 563	491 217	879 819	1 785 952	2 384 047	100	+ 411	+ 33

1.8 Koyun Yapağısının Önemi

Koyunculuk sektöründe, kalite bakımından daha iyi yapağı elde etmek ve dokuma sanayisini güçlendirmek amacı ile yerli ırkları, kaliteli yapağıya sahip merinos koyunlarına dönüştürebilmek için genetik çalışmalar yapılmıştır (Kaymakçı ve Taşkın 2008). Türkiye’ de üretilmekte olan yapağılar genellikle dokuma halı tipi için uygun olmakla birlikte, ülkemiz dünya dokumacılık yapağı üretiminde iyi bir konumda bulunmaktadır. Ancak, koyundan gelen gelirler içerisinde yapağının oranı çok az kalmaktadır. Kalite ve verim bakımından yapağının özelliği çok önemli bir unsur olup genotip özellikler ve çevresel etkenler bu kalite üzerine oldukça etkilidir (Garip ve ark 2010). Koyunların çok önemli bir ürünü olan yapağıdan dokuma ve halı sektöründe nem çekme, ısı tutma, keçeleşme özelliği ile faydalanılır. Kırkım döneminde 3,6-3,8 kg yapağı veren Orta Anadolu Merinosları, yapağı verimi bakımından en yüksek verime sahip koyun ırkını oluşturur. Yapağı kalite ve veriminde besleme ve bakım şartları, cinsiyet, kırkım yılı, doğum tipi, yaş gibi unsurlarında etkili olduğunu açıklayan birçok araştırmacı olmuştur (Altın ve ark 1999, Tekin ve ark 1999, Imik ve ark 2003). Ülkemizde ekonomik değer kaybeden yapağıya karşı yapılmakta olan araştırmaların azalması ile dokuma sanayisine kaliteli yapağı teminini güçleşmiştir. Bunun sonucunda sanayiciler ithal kaliteli yapağıya yönelmiş ve merinos koyunlarından elde edilen yapağının değerini bulamamasına neden olmuştur (Başpınar ve ark 1993).

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından güncel verilere göre 1991 ve 2023 yılları arası ton bazında yıllık yapağı üretimi Tablo 1.17’de verilmiştir.

Tablo 1.17. Türkiye yapağı üretimi (ton) (TÜİK, 2024a)

Genotip r	1991	2000	2010	2020	2023	Pay (%)	Değişim (%)	
							1991-2023	2020-2023
Yerli	57 902	40 706	39 390	68 829	68 334	85,2	+ 18	- 1
Merinos	2 590	2 586	3 432	10 926	11 861	14,8	+ 358	+ 9
Toplam	60 492	43 292	42 822	79 754	80 195	100	+33	+ 1

1.9 Koyun ve Kuzuların Sindirim Sistemi

Geviş getiren hayvanların sindirim sistemlerini ağız boşluğu, yemek borusu (özefagus), mide ve bağırsaklar oluşturmaktadır. Mide dört bölmeli olup, rumen, retikulum ve omasum ön mideyi, abomasum ise esas mideyi teşkil etmektedir. Ön mide bölümleri salgı bezlerine sahip değilken, esas mide salgı yapan bezlere sahiptir. Erişkin koyunlarda midenin yaklaşık %78 'ini rumen, retikulum ve omasum oluşturur. Rumen kapasitesi bu oran içerisinde %71'lik kısma tekabül eder. Esas mide olan abomasum ise %22 lik bir pay almaktadır. Yeni doğmuş kuzularda rumen sindirim görevine katılmaz. Ön mide ve esas mide boyut olarak benzerlik gösterir (Akçapınar 2000). Ön midelerin hacim, epitelizasyon ve ağırlığının artmasında rasyonda uygun oranda nişasta, selüloz v.s ile konsantre yem oldukça önemlidir. Salya artışı, geviş getirmenin uyarılması ve ön mide kaslarının gelişmesi açısından da ruminantlara kaba yem vermenin önemi büyüktür (Coverdela ve ark 2004). Kaba yeme geçilmesi ile rumen ve retikulumun kapasitesi giderek artar ve erişkin bir koyunda rumen ile retikulumun boyutu abomazum hacminin yaklaşık 10 katına kadar ulaşır. Yeni doğmuş kuzularda rumen papillaları oluşmamıştır. Rumende mikrobiyal fermentasyon ve sindirimin başlaması ile oluşan UYA, papillaların gelişimini sağlamakta ve bu sayede rumenin emilim yüzeyini artırmaktadırlar (Akçapınar 2000). Rumendeki mikrobiyal fermentasyon ile açığa çıkan ve ruminantlar için temel enerji kaynağı olan UYA'ları asetik asit, bütirik asit, propiyonik asit, valerik asit oluşturmaktadır. Bunların her birinin etki şekli ayrı düzeyde bulunmaktadır (Laborde 2008). Bütirik asit, rumen gelişimini propiyonik asit ve asetik asitten daha çok uyaran bir UYA'dır (Ergün ve ark 2014; Sakata ve Tamate 1979). Bütirik asit, mitotik etkisi ile rumenin epitel hücre çoğalmasına ve gelişimine en çok katkı sağlayan uçucu yağ asididir (Baldwin 1998). Kaba yemlerin yapısında bulunan selülozların rumende bulunan

mikroorganizmalarca sindirilmelerinde uçucu yağ asitlerinden asetik asit artarken, bütirik asit azalır. Bu nedenle preruminant dönemde kaba yemlerin verilmesi, rumen papillalarının erken gelişimine engel olmaktadır (Khan ve ark 2007). Preruminatların rumenlerinin gelişerek fonksiyonel bir hal kazanmasında ve hayvanın daha etkin gelişiminde, konsantre yemler, kaba yemlere göre daha etkili olmaktadır. Bu etki kuru madde tüketimini artırarak ve rumen mikroorganizmalarının ürettiği UYA ile papilla gelişimini artırması ile oluşur. Konsantre yemlerin, preruminantların rumen gelişimine katkısı daha değerli konumdur (Montoro ve ark 2013). Doğumla beraber 1. gün erken su vermeye başlanması ile preruminantların barsaklarında bakteri kolonileri oluşmaya başlayarak özellikle *Feacalibacterium prausnitzii* ve *Bifidobacterium breve* bakterilerinde artışlar görülür (Wickramasinghe ve ark 2019). Erişkin ruminant rumeninde oluşan UYA villusların gelişmesini teşvik etmektedir. İyi gelişmiş bir erişkin rumeninde villuslar uzun ve rumen duvarı daha kalındır (Lesmeister ve ark 2004; Ergün ve ark 2014). Kuzular tarafından emilerek alınan süt özefagal oluk (sulkus özafagikus) sayesinde rumen ve retikuluma uğramadan abomasuma gelir (Akçapınar 2000). Sulkus özafagikus ruminantlarda reflektörük şekilde meydana gelerek özefagus ve abomasum arasında kanal görevi gören bir oluşumdur. Bu oluk ile sütün ön mideye uğramadan abomasuma ve bağırsaklara geçerek sindirimi gerçekleşmektedir. Özefagal oluk refleksi emilen sütün ağız boşluğu ve yutaktaki reseptörlerin uyarılması ve N. vagus tarafından uyarıların alınması ile oluşur (Bölükbaşı 1989; Schemann 2010). Oluğun kapanmasında ayrıca ışık, ses gibi uyaranlar ile açlıkta etkili olmaktadır (Schemann 2010; Comline ve Titchen 1951). Kuru madde oranı yüksek olan mamalar verildiğinde refleks azalmakta, süt verildiğinde ise artmaktadır. İçeceklerin sıcak ve soğuk olmasında ise azalmakta olduğu bildirilmektedir (Rademacher ve ark 2003).

Özefagal oluğun kapanmasında yine birtakım faktörlerin rol oynadığını savunan araştırmacılar olmuştur. Hayvanın yaşı, sütü içme şekli, içilen sıvının bileşimi ve özafagusta sıvının verildiği bölge bu faktörler arasında değerlendirilmiştir. Özefagal oluğun çalışması ile ilgili yapılan araştırmalarda Schalk ve Amadon (1928) ile Trautman ve Schmitt (1933), içilen sıvının genç dönemde oluğun kapanarak abomasuma, yaşlandıkça da rumene aktarıldığını bildirmiştir. Schalk ve Amadon (1928) ile Wise (1939), sıvının kauçuk emzikle içildiğinde oluk kapanarak abomasuma, kova ile içildiğinde rumene aktarıldığını belirtmiştir. Wester (1926),

sütün bileşenlerinin (kazein, süt şekeri vs.) kanalı kapatmadığını, Wester (1930) yaptığı çalışmada sütün ağıza verilmesi ile özefagal oluğun kapandığını, özafagus distaline verildiğinde de kanalın kapanmadığını öne sürmüştür. Watson (1944) kuzularda yapmış olduğu çalışmada sıvıların abomasuma geçmesinde emme, sıcaklık, içeriğin bileşimi ve pozisyonun etkili olmadığını bildirmiştir. Etkili olan unsurun ağız ve yutaktaki mekanik uyarılar olduğunu belirtmiştir. Van den Borne ve ark (2004)'na göre rumen gelişimi tamamlanmamış buzağların emme refleksi ile özefagal oluk kapanarak süt rumene uğramadan abomasuma geçmektedir. Olukta olabilecek bir sızıntı veya rumene abomasumdan geri sütün akışı ile süt ikame yeminin rumende fermentasyonuna neden olmakta, bu durum ise preruminantlarda performansın azalmasına, etin kalitesizleşmesine ve ölüm sayılarında artmalara neden olmaktadır.

Ørskov ve Benzie (1969), rumenin by-pass edilerek proteinleri abomasuma geçirmenin etkisini araştırdıkları çalışmalarında erken süttten kesilen kuzulara sırası ile önce süt, soya fasülyesi unu ve bitkisel yağ süspansiyonları biberonla verilmiş ve içeriğin abomasuma geçişi sağlanmıştır. Suluktan aynı sıvılar içirildiğinde de rumen ve retikulumda geçiş olmuştur. Araştırmacılar bu durumun içme motivasyonundan kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Ørskov ve Fraser (1969)'ın yaptıkları çalışmada ise rumenin by-pass edilmesi ile proteinlerin rumende fermentasyonunun önüne geçildiği ve böylece protein kullanımını artırdığı belirtilmiştir. (Anonim, 2025)'e göre buzağların su içmesinde n. vagus refleksini tetikleyen bir unsur bulunmamaktadır. Su içme eylemi susamanın etkisi ve meraksal yönlendirme sayesinde olduğu için özefagal refleks oluşmaz ve içilen su direk rumene geçmektedir. Su, rumende bulunan bakteriler ve yemlerin fermentasyon sürecini başlatarak rumenin gelişimi başlamaktadır. Özefagal refleks yemlerin yenilmesinde herhangi bir uyarıya maruz kalmadığından dolayı, yemlerde direk rumene gitmektedir. Doğumdan sonra rumende oluşmaya başlayan bakterilerin sayıca artması, rumende bakteri, yem partikülleri ve suyun etkisi ile oluşan fermentasyon sonucu olmaktadır. Böylelikle rumendeki yemlerin bakteriler tarafından sindirilmesi ve ruminasyon ile daha küçük parçalara ayrılma işlemi gerçekleşmektedir. Rumende bulunan suyun bakteriler aracılığı ile yemi fermente etmesi sonucu oluşan UYA, rumen papillalarının büyümesini ve rumenin gelişimini sağlamaktadır. Bu nedenden dolayı hayvanlara erken dönemde su sunulmasının rumen gelişimini sağlayarak vücut ağırlığı ve başlangıç yemlerinin tüketiminde artışlara

neden olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır. Buzağılara, üç günlük yaştan itibaren su vermek, buzağı canlı ağırlık artışında artmaya, buzağı başlangıç yemi alımını teşvik etmede yardımcı olurken, diare olgularını azaltmaktadır.

1.10. Koyun ve Kuzu Besisi

Kuzuların sütten kesme dönemi sonrasında normal beslemesinin üzerinde yoğun bir şekilde beslenerek beklenen canlı ağırlık ve karkas randımanına ulaştırılmasına besi denilmektedir (Görgülü 2009). İyi bir besi uygulamasının amacı, hayvanı ekonomik açıdan en uygun şekilde, ırk özelliğine göre en kısa zamanda olabilecek en fazla canlı ağırlığa ulaştırmak ve et verimi ile karkas kalitesini artırmaktır (Uygur 2007). Ülkemizde kuzular genellikle sütten kesilince, merada otlatma dönemi sonrasında veya toklu dönemine gelince kesilmektedir (Kaymakçı ve Taşkın 1997). Koyun ve kuzu besisinde, koçlarda sıfat dönemi, dişilerin kondisyonlarının artırılması ve kuzu besisinde alınan enerji önem arz etmektedir (Görgülü 2009). Bu nedenle koyunların beslenme dönemleri içerisinde aşım, gebelik ve laktasyon dönemleri beslenme hedefleri açısından öncelikli değerlendirilmesi gereken dönemlerdir (Kaymakçı ve Sönmez 1996).

Ortalama 60 kg olan bir koyunun dönemlerine göre besin madde ve enerji gereksinimleri Tablo 1.18’ de verilmiştir (Halıcı 2024).

Tablo 1.18. Koyunların besin ve enerji gereksinimleri (60 kg CA).

Fizyolojik Dönem	KM (kg)	ME (Mcal)	Ham Protein (g)	Ca (g)	P (g)
Yaşama Payı	1,04	2,00	77	2,20	1,78
Flushing dönemi	1,15	2,20	90	2,63	2,10
Erken gebelik dönemi	1,31	2,51	105	4,17	3,17
Geç gebelik	1,62	3,11	137	5,58	3,87
Erken laktasyon	1,72	3,37	200	5,28	4,76
Laktasyon ortası	1,57	3,02	168	4,27	4,00
Geç laktasyon	1,43	2,74	132	3,31	3,08

Kuzuların protein bakımından zengin kaba yemlerle beslenmesi hem rumen fermentasyonu için hem de sindirimin düzenlenmesi adına önemlidir. Karoten, Ca ve protein açısından zengin bir kaba yem olan özellikle yonca, fiğ ve kaliteli çayır otu

kuzu besisinde tercih edilmektedir (Coşkun ve ark 2000; Çerçi ve ark 2011). Kuzu besisinde yemin tüketimini artırmak için lezzeti artıran yağların rasyona katılması enerji düzeyini artırmaktadır (Coşkun ve ark 2000). Kuzu besi başlangıcında hayvanlara verilen karma yemlerde en sık bulunan ve en çok tercih edilen protein kaynakları ayçiçek, soya ve pamuk tohumu küspeleridir. Kuzuların besi başlangıcında yemdeki protein düzeyi yüksek iken, besi sonuna doğru ters orantı olarak enerji ihtiyacı artarak, protein ihtiyacı azalmaktadır. Enerji içeriği yüksek rasyonların kuzulara verilmesi canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranlarında olumlu gelişmeler gösterir. Bu durumun bazen olumsuz etkisi olarak karkasta yağlanmaların meydana geldiği bilinmektedir (Coşkun ve ark 2000; Aktaş ve Bahtiyarca 2002). Koyun ve kuzuların besi performansı, canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranları ile belirlemekte olup, bu değerlere etki eden en önemli faktörler arasında hayvanın genetik faktörleri gelmektedir. Besi performansını etkileyen diğer etkenler arasında ırk, kondisyon, yaş, cinsiyet, bakım ve besleme gibi çevre faktörleri etkilidir. Rasyonun içeriği ve kalitesi, yemleme zamanı ve tekrarı, iklim, bakım ve suyun kalitesi gibi unsurlar da önemlidir (Garip ve Arslan, 2021). Çevresel etkenler ve genetik özellikler, hayvanlardan elde edilen ürünlerin farklılıklarında etkilidir. (Aksoy 2003). Hayvanın besi performansını etkileyen faktörlerden olan ırk özelliği, genetik yapı ile ilişkili olduğundan dolayı canlı ağırlık artışı da bu faktörün etkisi altındadır. Genetik kapasitesi düşük hayvanların iyi bakım besleme ile besi performansının artmayacağı gibi, tersi de beklenemez (Uygur 2007). Besi performansını etkileyen faktörlerden bir diğeri de cinsiyettir. Kuzu besisinde, et üretimi düşünüldüğünde erkek kuzular tercih edilmektedir (Altın ve ark 2005). Cinsiyet hormonlarının etkisi ile erkeklerin dişilerden çok daha iyi düzeyde besi performansı yakaladığı görülmekte, bu performansın yüksek olmasının cinsiyet hormonunun etkisi ile olduğu bilinmektedir. Erkeklerin testislerinde, vücut tarafından üretilen, kasların gelişimine ve kas hacmini artırıp büyümeye etki ederek anabolizan etki sağlayan testosteron ve androjen hormonları bulunmaktadır. Bu hormonlar, erkek hayvanlarda canlı ağırlık artışının daha hızlı ve fazla gerçekleşmesine neden olmaktadır. Ayrıca, bu hormonların erkek hayvanların etinin dişilere göre koyu ve yağ oranının az olmasını sağladığı bilinmektedir (Uygur 2007). Erkek kuzular daha az ve yavaş yağlandıklarından kuzu besisinde erkek kuzular tercih edilmektedir (Yılmaz ve ark 2007). Hayvanın besi performansı göz önüne alındığında genç hayvanlar, yaşlılara göre daha az yağ depolayarak, aldıkları besini gelişiminde kullandıkları için

kazandıkları canlı ağırlık daha fazla olmaktadır (Uygur 2007). Kuzularda yaşın ilerlemesiyle alınan enerji miktarı da yükselmekte, yemden yararlanma azaldığından yem tüketimi daha da artarak işletmenin kar oranı da azalmaktadır (Coşkun ve ark 2000). Hayvanlardaki besi süresi de besi performansını etkilemekte olup, aşırı uzun süre besiye tabi tutulan hayvanlarda yağlanma şekillenmektedir (Tekel ve ark 2007). Besi performansını etkileyen bir diğer faktör ise hayvanın kondisyonudur. Kondisyona, hayvanın cinsiyeti ve doğduğu mevsiminde etkisi büyüktür. Kondisyonu ve vücut cüssesi daha gelişmiş olanların daha fazla canlı ağırlık kazandıkları bilinmektedir (Yılmaz ve ark 2007). Besideki hayvanların beslenme ve besi metodu da besi performansını etkilemektedir. Bir işletmenin hayvancılık giderlerinin çoğunu yem maliyeti ve giderleri oluşturmaktadır (Akdeniz ve ark 2005). Bu giderlerin azaltılması anlamında en önemli unsurlardan birinde hayvana kaliteli yemlerin sunulması gerektiğidir (Uygur 2007). Entansif kuzu besisinde kuzuların ihtiyacı olan besin maddelerine göre ayarlanmış yem, sınırsız verildiğinden kuzular istenilen canlı ağırlığa ve performansa ulaşmaktadır. Ekstansif ve yarı entansif kuzu besisinde ise kuzuların besin madde ihtiyaçları tam giderilemediğinden dolayı besi performansı düşük kalmaktadır (Kaya ve ark 2011). Su, besi performansını etkileyen önemli bir parametre olup, vücudun termoregülasyonunda, metabolizmanın işleminde, biyokimyasal döngüde, boşaltım ve besleme gibi birçok görevde temel fonksiyona sahiptir (Kutlu ve ark 2005). Besideki kuzularda günlük su gereksinimleri, yapağı, rasyonundaki besin madde düzeyi, canlı ağırlık ve yem tüketimine göre farklılık gösterir. Hayvanlarda içme suyu kısıtlandığı zaman yem alımında da azalma olmaktadır. Kuzulara uygun sıcaklıkta, ortalama tükettiği kuru maddenin üç katına kadar temiz su sürekli önlerinde bulundurulmalıdır (Görgülü 2009).

1.11. İçme Suyunun Kalitesi ve Beslenmedeki Önemi

Suyun insanların yaşamlarında olduğu kadar tüm canlıların yaşamlarında da en önemli besin maddelerinden birisi olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Suyun metabolizma için öneminin yanında içme suyunun kalitesi de önemlidir. Güvenli ve kaliteli su temininde içme suyunun kaynağı ön plana çıkmaktadır. Su kalitesinin düşük olması, hayvanlarda yem tüketimini azaltabilmekte ve alınan ürünün kalitesini olumsuz etkileyerek hayvanın sağlığını bozabilmektedir. İçme suyu olarak hayvanlara verilecek suyun kullanılabilir özellikte olup olmadığı belirlenirken, mikroorganizma kontaminasyonu, hayvanların verim kayıplarına ve çapraz

kontaminasyon oluşturma riski araştırılması gereken konulardır. Taban suyuna yakın olan içme suyu kaynaklarında hidrojen sülfür varlığı dikkat çekmektedir. Hidrojen sülfür varlığı da içerdiği koku nedeni ile hayvanların suyu tüketmemelerine neden olmakta, ancak kendi başına varlığının hayvan sağlığına direk bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Bu durumlarda depolarda havalandırma yöntemi ile hidrojen sülfür kokusu bertaraf edilmeye çalışılmalı, sülfürik asit formu korozyona neden olabileceğinden gerekli önlemler alınmalıdır (Ayers ve Wescot 1985).

İçme suyunun kalite standartları olarak belli bir seviyeden aşağıda olması ya da bazı bileşiklerin suda varlığı sonucu su alımında yaşanacak problemler, hayvanın hem su hem de yem tüketiminde azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca bu durum, gelişim, üreme ve verim kayıplarını beraberinde getirerek hayvan sağlığının bozulması sonucu ekonomik kayıplara ve işletme zararına yol açmaktadır. (Adams ve Sharpe 1995; Braul ve Kirychuk 2001). Kalitesiz su tüketimi, sindirim sistemini etkileyerek emilimin bozulmasına ya da azalmasına neden olurken, bu duruma en çok laktasyon döneminin erken zamanlarında olan inekler ve buzağılar duyarlıdır (Beede 2012). Molibden ile sülfat oranının içme suyunda normların üzerinde olması, bakırın emilimini olumsuz etkiler. Bu nedenle hayvanlara verilecek içme sularının kalitesi çok önem taşımaktadır (Cemek ve ark 2011). Suyun içme standartları seviyesinin üzerinde olması, verimin üst düzeye çıkmasına neden olacaktır (Beede 2006).

Su kalitesini sınıflandırmada, tat ve kokuyu içeren organoleptik özellikler, pH, sertlik ve tuz oranını içeren fizikokimyasal özellikler, toksik bileşikler ve fazla mineral seviyesi ile mikroorganizmalar, sınıflandırma ölçütlerini göstermektedir (Waldner ve Looper 2007). Organoleptik özellikler tat ve kokuyu içermekte olup bu özelliklerden dolayı su tüketimi azalmadıkça hayvanın sağlığı ve veriminde olumsuzluk görülmez (Beede 1992; 2006). İçme suyunda kokunun oluşmasında, içeriğinde bazı minerallerin fazla olması ve bakteri varlığı gibi etkenler neden olabilir (Beede 2006). Suyu karışan dışkının belli bir düzeyden fazla olması (%0,25 ve üzeri) hayvanların su tüketimlerini azaltır (Braul ve Kirychuk 2001).

Su kalitesini belirleyen fizikokimyasal özellikler, suyun pH'ını, tuzluluğunu ve sertliğini göstermektedir. Suyun pH'ının 7'den düşük olması içme suyunun asidik olduğunu, yüksek olması ise alkalik olduğunu göstermektedir (Higgins ve ark 2008).

İçme suyunun pH'ının 6-9 arasında olması sığırlarda bir problem yaratmazken, pH seviyesinin 5,1'den düşük olması asidozis ile ilgili problemleri beraberinde getirebilmektedir (Beede 2006; Adams ve Sharpe 1995). Suyun alkaliliği, suyun içerdiği tuz tiplerini de göstermektedir (German ve ark 2008). Alkali içme suyu, sindirim sisteminde ishal, yemden yararlanma ve tüketimde azalmaya neden olabilmektedir (Bagley ve ark 1997). Suyun sertliği, genellikle sudaki kalsiyum ve magnezyum oranını belirtirken suyun sabunu çöktürme oranı da bize suyun sertliğini göstermektedir (Higgins ve ark 2008). İçme suları sertliklerine göre yumuşak (0- 60 mg/L), orta sert (61-120 mg/L), sert (121-180 mg/L) ve çok sert (>180 mg/L) olarak sınıflandırılmışlardır (NRC, 2001). German ve ark (2008), sert içme suyu tüketiminin hayvanların metabolizmalarında herhangi bir bozukluğa neden olmadığını ve hayvanın gelişimi ile tükettiği su oranında bir azalma bulunmadığını belirtmişlerdir. Beede (2006) ise, sert içme suyu tüketiminin süt verim performansını azalttığını söylemiştir. Tuz oranı fazla olan suların tüketimi özellikle genç, gebe ve sütçü hayvanlarda ciddi problemlere neden olmakta, ölüm ile sonuçlanan tablolar görülebilmektedir. Su bakımından zengin yemle beslenen hayvanların tuzu tolere etme kabiliyeti, kuru madde oranı yüksek yemle beslenenlere göre daha iyi olmaktadır (Parker ve Brown 2003). Sudaki tuzluluğa etken genellikle sodyum klorit neden olmakla beraber, sülfat, magnezyum, kalsiyum ve bikarbonat seviyesi de belirleyicidir (Higgins ve ark 2008). Her tuz tipinin hayvanın metabolizmasında farklı etkide bulunacağı düşünüldüğünde içme suyunda bulunan tuz miktar ve tipinin belirlenmesi gerekmektedir. Sülfat tuzlarının karbonat ve klorit tuzlarına göre fizyolojik açıdan daha zararlı olduğu bildirilmiştir (German ve ark 2008). İçme suyu kalite sınıflandırmasında litrede 0-1000 mg çözünmüş tuz oranına sahip su uygun, litrede 3000 mg'dan daha yüksek çözünmüş tuz oranına sahip olan su kalitesiz olarak değerlendirilmektedir (Bagley ve ark 1997). İçme sularında toksik bileşik olarak karşımıza genellikle ağır metal, pestisit, zehirli mineral maddeler ve hidrokarbon grubu gelmektedir. Bunlar, içme sularında genellikle önem ve tehlike seviyesinin altında çıkmaktadır (Beede 1992). Suda bulunan nitratın ana kaynağı gübreler olup yeraltı su kirliliğinde çok gözlenen nitrat, gübre çukurları ile bağdaştırılmaktadır (Beede 2006). Nitrat rumen bakterilerince nitrit'e indirgenmektedir. Kanın oksijen taşıma düzeyini nitrit etkilediğinden, hayvanlarda ölüm ile karşılaşılabilir (NRC 2001). Yemlerde de nitrat bulunduğu için hayvanın suyla alacağı nitrat ile total nitrat seviyesi belirlenmelidir. İçirilen sudaki nitrat üst sınırı nitrojen şeklinde 100 mg/L, nitrat

olarak 450 mg/L düzeylerindedir (Braul ve Kirychuk 2001). Nitrat ve nitrojen düzeyinin 1000 mg/L düzeylerine çıkması hayvanın metabolizmasında bozukluğa ve ölümlere neden olmaktadır (Adams ve Sharpe 1995). İçme suyu nitrat düzeyi su kuyusunun derinliğine, yeraltı ve yüzey sularını etkileyen gübrelemeye, o seneki yağış durumuna göre değişmektedir. İçme suyunda sülfür bulunmasının, sülfürün kendine has kokusundan dolayı su tüketimini azalttığı tahmin edilmektedir (Beede 2006). Yetişkin sığırlarda sülfatın içme suyundaki oranı 1000 mg/L'den düşük olması hayvan sağlığı açısından önemlidir (Waldner ve Looper 2007).

Demir, çinko, bakır, iyot gibi mineraller içme suyu ile fazla oranlarda alındığında zehirli etkiye sahip olmaktadır. Ancak su ile alınan bu mineraller et ve süt için kalıntı riski taşımazlar. Karbonat ve bikarbonat iyonları pH' ı artırarak suyun alkali seviyesini yükseltirler (Parker ve Brown 2003). Hayvanların mineral madde gereksinimlerine içme suyunun içerdiği mineraller destek olmaktadır (Göncü-Karakök ve ark 2008). Hayvanların içtiği suların iletimindeki borularda oluşan siyah lekeler ve tortu oluşumu suda yüksek oranda mangan bulunduğunu gösterir (Beede 2006). Hayvanları içtiği suda demir oranı 1 litrede 0,3 ppm'den daha yüksek olursa hayvanların sağlığı bozulmaktadır (Beede 2005). İçme suyu kalitesini etkileyen önemli bir diğer faktörde hayvanların suyunda protozoalar, bakteriler, virüsler ve mavi- yeşil alglerin varlığıdır. Bunların bulunması suyun kalite olarak kötü olduğunun belirticidir. Suda bulunan patojenlerin tespitinde indikatör organizmalar kullanılmaktadır (Higgins ve ark 2008). Bu amaçla en çok fekal koliformlar uygulanmakta olup total bakteri yükü üzerinde durulmaktadır (Popescu ve ark 2011). Buzağılarda fekal koliformların hastalık oluşturmaları için, 100 ml içme suyunda 1 adet, yetişkinlerde 15 adetten daha fazla olması gerekmektedir (Waldner ve Looper 2007). Dışkı ile kontamine olan sularda *E. coli*, *Leptospirosis*, *Salmonella* v.b bakteriler sıklıkla görülmekte olup özellikle leptospirozise neden olan mikroorganizmalar hayvanda infertilite problemleri, abort gibi problemlere neden olmaktadır (Pfost ve ark 2001).

Tablo 1.19. Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri (Cemek ve ark, 2011).

SU KALITE PARAMETRELERİ	SU KALİTESİ SINIFLARI			
A- Fiziksel ve inorganik-kimyasal parametreler	1	2	3	4
Sıcaklık (°C)	25	25	30	>30
Ph	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0 dışında
Oksijen doygunluğu (%) ^a	90	70	40	<40
Klorür iyonu (mg Cl ⁻ /L)	25	200	400	>400
Amonyum azotu (mg $4NH^+-N/L$)	0,2	1	2	>2
Nitrat azotu (mg N_3O^--N/L)	0,002	0,01	0,005	>0,05
Toplam çözünmüş madde(mg/L)	500	1500	5000	>5000
Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	>300
Sodyum (mg Na ⁺ /L)	125	125	250	>250
B- Organik Parametreler				
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI) (mg/L)	25	50	70	>70
Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI) (mg/L)	4	8	20	>20
Toplam organik karbon(mg/L)	5	8	12	>12
Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0,002	0,01	0,1	>0,1
Toplam pestisid(mg/L)	0,001	0,01	0,1	>0,1
C- İnorganik Kirlenme Parametreleri				
Civa (ug Hg/L)	0,1	0,5	2	>2
Kadmiyum (ug Cd/L)	3	5	10	>10
Kurşun (ug As/L)	10	20	50	>50
Arsenik (ug As/L)	20	50	100	>100
Bakır (ug Cu/L)	20	50	200	>200
Krom(toplam) (ug Cr/L)	20	50	200	>200
Nikel (ug Ni/L)	20	50	200	>200
Çinko (ug Zn/L)	200	500	2000	>2000
Siyanür (toplam) (ug CN/L)	10	50	100	>100
Florür (ug F ⁻ /L)	1000	1500	2000	>2000
Serbest klor (ug Cl ₂ /L)	10	10	50	>50
Sülfür (ug S ⁼ /L)	2	2	10	>10
Demir (ug Fe/L)	300	1000	5000	>5000
Mangan (ug Mn/L)	100	500	3000	>3000
Selenyum (ug Se/L)	10	10	20	>20
Baryum (ug Ba/L)	1000	2000	2000	>2000
D-Bakteriyolojik Parametreler				
Fekal koliform (EMS/100 mL)	10	200	2000	>2000
Toplam koliform (EMS/100 MI)	100	20000	100000	>100000

İçme suyu içerisinde kaliteyi etkileyen bir diğer unsurda alglerdir. Hava sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerde suda besin maddelerinin fazla olması, su sirkülasyonunun az olması ve rüzgâr ile gelen tozların suyu kontamine etmesi sonucu toksik maddeler üretmekte ve hayvan sağlığına zarar vermektedirler (Beede 2006). Toksik maddelerin tüketilmesi ile hayvanlarda ishal, iştahsızlık, zayıflama ve ölüm şekillenmektedir (Beede 1992; Higgins ve ark 2008). Su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri Tablo 1.19’de verilmiştir (Cemek ve ark 2011).

Dünya genelinde kurak mevsime sahip olan bölgelerdeki çiftlik hayvanlarında kullanılan su genellikle dere ve kanal sularından temin edilir. Bundan dolayı su kalitesi düşmekte ve yüksek tuzluluğa bağlı olarak ölümlere kadar giden rahatsızlara neden olmaktadır. Magnezyum oranı fazla olan içme sularının tüketimi ile de ağır ishal vakaları görülmektedir (Cemek ve ark 2011). Çiftlik ve kümes hayvanlarında kullanılan su kalite klavuzu Tablo 1.20.’de verilmiştir (Ayers ve Westcot, 1985).

Tablo 1.20. Çiftlik ve kümes hayvanları için su kalite kılavuzu (Ayers ve Westcot, 1985).

Suyun Tuzluluğu (ECw) (ds/m)	Sınıf	Açıklamalar
<1,5	Mükemmel	Çiftlik ve kümes hayvanlarının hepsi için kullanılabilir
1,5-5,0	Çok iyi	Çiftlik ve kümes hayvanlarının hepsi için kullanılabilir. Çok alışık olmadıklarından dolayı ishale neden olabilmektedir.
5,0-8,0	Çiftlik hayvanları için iyi, kümes hayvanları için uygun değil	Çiftlik hayvanları alışık olmadıklarından suyu reddedebilir. Geçici ishale neden olabilir. Kümes hayvanlarında ishal ve ölüm görülebilir. Hindiler için ölümcüldür
8,0-11,0	Çiftlik hayvanları için sınırlı kullanım, kümes hayvanları için uygun değil	Süt veren ve hamile hayvanlar için uygun değil, diğer hayvanlar için kontrollü kullanım tavsiye edilir. Kümes hayvanları için kullanılması uygun değildir.
11,0-16,0	Çok sınırlı kullanım	Hamile, süt veren inekler, koyunlar, atlar için risk taşır. Verilmemelidir. Kümes hayvanları için kesinlikle verilmez
>16,0	Önerilmez	Çok yüksek tuz oranına sahip olduğundan kesinlikle önerilmez

Ulusal bilimler akademisinden (1972; 1974) uyarlanmıştır.

Çiftlik hayvanlarında kullanılan içme suyunun tuzluluk iletkenlik limitinin 5 ds/m' nin üzerinde olması, fizyolojik rahatsızlarla beraber işletme hayvan varlığı kayıplarına sebep olabileceği belirtilmektedir (Ayers ve Westcot 1985).

1.12.Suyun Buzağı ve Kuzuların Beslenmesindeki Önemi

Su, canlıların vücut metabolizması için en önemli besin maddesidir. Sığırlarda sütün %87' sini, vücudun da %56-65 'ini oluşturur. Su, canlı vücudunda besinlerin taşınması, atıkların atılımı, termoregülasyon, osmotik basıncın koruması, sütün salgılanması, sindirim ile metabolizma işleyişinin düzenlenmesinde görevlidir. Bunun yanında görünüş, ses, üreme gibi birçok hayati faaliyette görev alarak biyokimyasal ve metabolik işleyişin devamını sağlamaktadır (Cemek ve ark 2011; Beede, 1993). Özellikle çiftlik hayvanları için çok önem arz eden su, tüm hücrelerin ana ögesi konumundadır. Tüm dokuların yeteri kadar su içermesi, yaşam sürecinin devamı için ön koşuldur (Altınçekiç ve Sözcü 2013). Su tüketiminde düşme ve suyun kalitesizliği hayvanların performansında azalmalara neden olmaktadır (Kutlu ve ark 2005). Koyunların kuru madde tüketimlerinin ortalama 2-4 katı kadar su tüketimleri bulunmaktadır (Görgülü 2009). Su temininin azalmasında koyunlarda hareketlilik ve ses çıkarmalarında fazlalaşma görülür (Akyürek ve Çavuşoğlu 2017). Özellikle bu tablo, yeni doğmuş kuzularda dikkati çekmektedir. Üreticiler, doğumdan hemen sonra preruminant hayvanlara su önerilmesine rağmen, yeni doğan buzağılarına içme suyunu 17 gün sonra vermektedirler (Wickramasinghe ve ark 2019). Bunun nedeni, üreticilerin yeni doğan hayvanlarına su verilmesi ile ishal olacağı endişesinden kaynaklanmaktadır (Beede, 2005; Kertz ve ark 2017).

Kuzular genellikle ilk dönemlerinde yapısında %87 su olan süt ile beslenirler. Ancak, yapılan erken dönem su teşviki ile ilgili çalışmalar göstermektedir ki, erken dönem su verilmesi ile kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık artışı artmaktadır (Kertz ve ark 1984).

Yeni doğan kuzularda erken dönem su tüketimi ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak buzağılarda erken dönem su tüketimine ilişkin çalışmalar mevcuttur.

Kaliteli su temininin hayvan refahı için gerekli olduğu bilinmekle birlikte, kalitesiz suyun hayvanın sağlığını, yem tüketimini ve performansını olumsuz etkilediği ihmal edilen bir konudur. (Popescu ve ark 2011). Yetiştiricilerin küçük bir

bölümü hayvanların tükettikleri suyun kalite ve miktarı açısından bilgiye sahip olmaktadır. Yemin kompozisyonu, çevre sıcaklığı, süt verimi, hareketlilik, nem, yağış miktarları ruminantların su gereksinimlerini etkilemektedir (Beede 2012).

Tablo 1.21. Çeşitli fizyolojik dönemdeki koyunların ve koçların su ihtiyaçları (Parker ve Brown 2003)

Sınıf	Su Tüketimi l/gün
Koç	7,6
Kuru Dönemde Koyun	7,6
Laktasyon dönemi koyunlar	11,3
2,27 – 9,1 kg arası kuzu	0,4-1,1
Besiye alınmış kuzu	5,7

Suya kolay ulaşım özellikle preruminant hayvanlar için çok önemlidir. Özellikle süten kesim dönemleri ve daha az sütle beslendikleri dönemde su tüketimlerinin azalmasının vücut gelişimlerini ve yem tüketimlerini etkilediği bildirilmektedir (Davis ve Drackley 1998).

Kertz ve ark (1984)' na göre buzağların, tükettikleri kuru maddenin yaklaşık 4 katı su gereksinimi vardır. Buzağların kaybettikleri su miktarı havanın sıcaklığı, nem oranı, solunum hızı, su alımı, aktivitesi ve yem tüketimi ile ilişkilidir. Sağlıklı bir metabolizmaya sahip buzağıdan suyun atılımı dışkı ile %5 olmakta iken, diyare olan ve ölen buzağıda %83'lere çıkmaktadır (Davis ve Drackley 1998). Su kaybetme ve susuzluk durumlarında vücut suyunun %10'una kadar olan eksilme durumlarında kan vizkozitesi ve akışkanlığı artmaktadır. Daha fazla oranda susuz kalmanın devam etmesi durumunda ise asidoz ile plazma pH'ı düşerek hücre zarlarının bozulmasına neden olur. Bu durum potasyumun hücre dışına çıkışını ve hücre dışı sıvılarda birikimine sebep olur (Houpt 1984; Davis ve Dracley 1998). Total vücut sıvısında ortalama %20' lik kayıp ölümcül olmaktadır (Houpt 1984). Susuzluğa bağlı ölüm, kan basıncının düşüp dolaşım sisteminin bozulması neticesinde kalp atımının yavaşlaması ve hayvanın şoka girerek kalp yetmezliği nedeni ile gerçekleşmektedir (Bianca 1970; Kertz ve ark 1984).

Preruminantlar doğduklarında monogastrik hayvanlardır. Süt onların ana besin kaynağını oluşturmakla birlikte süten kesilme dönmlerinde kısıtlı miktar süt

ve süt ikame yemleri verilir. Genel neri ise doğum ağırlığının %8-10' u kadar verilmesi yönündedir (Drackley 2005). Preruminant hayvanlar su ihtiyaçlarını;

- Serbest su kaynaklarından,
- Süt ve süt ikame yeminden,
- Vücutlarındaki metabolik faaliyet sonucu oluşan su'dan karşılarlar (Murphy 1992).

Vücut suyunun ortalama %4'nn kaybedilmesi, kanın osmotik basıncının artmasına, ağız kuruluğuna, kan hacminin azalmasına neden olarak osmoreseptörler aracılığıyla su içme isteğini artırır (Haupt 1991). Su tüketimini etkileyen faktörler;

- Su Kalitesi
- Kuru madde alımı
- Suyun temin sistemi
- Meteorolojik koşullar
- Hayvanın yaşı ile sağlık durumudur. (Davis ve Drackley 1998; Quigley ve ark 1998; Hepola ve ark 2008).

Preruminant olan buzağı ve kuzulara ilk olarak suyun ne zaman verilmesi gerektiği ile ilgili net bir bilgi olmamakla birlikte farklı görüşler bulunmaktadır. Wickramasinghe ve ark (2019)'na göre süt ikame yemine geçişle beraber verilmesi yönünde, Atkeson ve ark (1934)'na göre sütten kesim döneminden sonra verilmesi yönünde, Kertz ve ark (1984)'na göre de ilk günden itibaren verilmesi gerektiği yönünde fikirler olduğu görülmektedir.

Adlibitum süt ile beslenen ve sınırlı süt ile beslenen buzağıların su tüketimlerinin farklı olduğu, sınırlı süt alan buzağıların daha fazla içme suyuna ihtiyaç duydukları bildirilmektedir (Borderas ve ark 2009).

De Passille ve ark (2011) tarafından 36 adet holstein dişi buzağı ile yapılan bir çalışmada, günde 6 litre süt ve günde 12 litre süt içen iki grubun su tüketim oranları incelenmiştir. Sınırlı süt içen (6 lt) grubun ortalama günlük su tüketimi 0,178 kg iken, daha çok süt içen (12 lt) grubun ortalama günlük su tüketimi 0,079 kg bulunmuştur. Sonuç olarak aynı araştırmacılar çok süt verilen grubun daha az su tükettiğini, fazla sütün suya yönelimi azalttığını bildirmişlerdir.

Süt ikame yeminin su oranı içme suyu ihtiyaını etkilemekte olup, SİY'e

ilave edilen su miktarı arttıkça suya yönelimin azaldığı bildirilmektedir (Broucek 2019). Richard ve ark (1988), buzağların adlibitum süt ikame yemi verilmesi ile çok az su tükettiğini, Davis ve Drackley (1988) ise daha yoğun kıvamda süt ikame yeminin verilmesi ile suya yönelimin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Thickett ve ark (1981) tarafında yapılan bir çalışmada, 72 erkek British Friesian buzağında süt ve süt ikame yemi ile beslenmenin su alımına etkisini incelemişlerdir. En fazla suya yönelim ve tüketiminin süt ile beslenen buzağlarda, en az ise SİY ile beslenen buzağlarda olduğunu bildirmişlerdir.

Broucek (2019), yem tüketimi ile su tüketiminin birbiri ile ilişkili olduğunu, su alımının azalması ile yem tüketiminin de düştüğünü, yem tüketiminin artması ile su alımının da arttığını bildirmiştir. Igbokwe (1997), su alımı ile yem tüketimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, buzağının yediği yem ne kadar çok ise o kadar çok su tüketeceğini, ruminantlarda kuru madde alımı ile su alımının aynı yönde paralellik gösterdiğini bildirmiştir.

Cunningham ve Albright (1970), Thickett ve ark (1981), Amaral-Philips ve ark (2006), yaptıkları çalışmalarda, adlibitum su tüketen buzağların, konsantre yem tüketimlerinin ve canlı ağırlık kazançlarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Cunningham ve Albright (1970) tarafından 62 adet holstein dişi buzağında yapılan çalışmada, birinci gruba doğar doğmaz adlibitum su, ikinci gruba 31-40. günlerde su verilmiş ve ortalama canlı ağırlık artışları kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonunda birinci grubun canlı ağırlık artışı ikinci gruba göre 2,63 kg daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buzağların konsantre yem tüketimleri birinci grupta 20,21 kg, ikinci grupta 16,76 kg olarak tespit edilerek, aynı araştırmacılar erken su alımının canlı ağırlık artışını ve konsantre yem tüketimini artırdığını bildirmişlerdir.

Kertz ve ark (1984) tarafından 41 holstein buzağı üzerinde yapılan çalışma verilerinde, ilk gruba su doğar doğmaz adlibitum olarak, 2. gruba ise 4.haftadan sonra adlibitum olarak verilmiştir. Her iki gruba, ilk iki gün kolostrum verilmesinin ardından buzağların beslenmesi 4. haftaya kadar SİY ve sınırsız buzağı başlangıç yemi ile yapılmıştır. İlk haftadan itibaren serbest şekilde su tüketen buzağlar dört haftadan sonra su tüketmeye başlayan buzağlardan 3,19 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmış ve 3,64 kg daha fazla buzağı başlangıç yemi tüketmiştir. Günlük canlı ağırlık artışı su verilen grupta 0,30 kg, su verilmeyen grupta 0,19 kg olarak belirlenmiştir. Kertz ve ark (1984)'na göre su verilmemesi durumunda %38 kadar canlı ağırlık artışı azalmış, %31 oranda konsantre yem alımı düşmüştür.

Wickramasinghe ve ark (2019) tarafından yapılan çalışmada, doğar doğmaz adlibitum içme suyu verilen (0. gün) ve 17.günden itibaren içme suyu verilen Holstein dişi buzağılarda yem ve su tüketimi, büyüme performansı, besinlerin sindirimi ve buzağıkların sağlık durumları üzerindeki değişimler ve etkiler araştırılmıştır. Çalışmada 30 dişi holstein buzağı rastgele seçilmiş ve iki gruba ayrılmıştır. Buzağılara ayrı kovalarda adlibitum içme suyu ve buzağı başlangıç yemi verilmiş, ayrıca günde 3 kez pastörize süt 14. güne kadar 2 kg, ardından ise 3,2 kg verilerek 49. günde buzağıklar sütten kesilmiştir. Doğumla beraber su verilen grubun 16 gün içerisinde sütle aldıkları suya ilave olarak günlük ortalama su tüketimleri $0,75 \pm 0,05$ kg ölçülmüştür. 17. gün su verilmeye başlayan buzağıklar sütten kesim dönemlerinde ilk gruptan %59 fazla su tüketmiştir. Başlangıç yem tüketimleri her iki grupta da benzer sonuçlar vermiştir. Her iki grubun canlı ağırlıkları sütten kesim öncesinde benzer bulunurken, sütten kesim döneminden sonra ilk gün su verilen grubun daha fazla canlı ağırlık kazanma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. İlk gün su verilen grupta ortalama olarak günde 0,285 kg daha fazla süt tüketimi olurken vücut ağırlığı ve göğüs çevresi gelişim meyilinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, doğumdan sonra hemen içme suyu verilmesinin kuru madde alımına eğilimi artırarak rumenin gelişimine katkıda bulunmasıyla büyüme ve gelişimi destekleyebileceği, yemden yararlanma ve yapısal olarak büyümenin pozitif etkilendiğini göstermiştir.

Jenny ve ark (1978) tarafından, farklı konsantrasyona sahip süt tozu diyetlerin, 3 ile 23 günlük yaşlarda olan 54 holstein buzağıda su tüketimi, kuru madde alımı ve ortalama günlük canlı ağırlık artışına etkisi araştırılmıştır. Kuru madde alımının artmasıyla araştırılan tüm değerlerin doğrusal olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar kuru madde konsantrasyonun artmasının adlibitum su alımını artırdığını açıklamışlardır. Quickley ve ark (2006), yoğun yem alımı ile su tüketiminin ilişkisi arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır ($r=0.85$). De Passille ve ark (2011), saman tüketimi ile su tüketimi arasında bir ilişki bulamamış, konsantre yem ile pozitif korelasyon elde etmiştir ($r=0.30$). Thomas ve ark (2007) tarafından yapılan çalışmada, 9 holstein dişi buzağıda su alımına daha fazla teşvik etmek amacı ile kontrol, vanilya ve portakal grubu oluşturularak, bunların aromasını kullanıp su alımını ve buna bağlı canlı ağırlık artışı incelenmiştir. Aralarında farklılık olmasa da günlük su tüketim oranları kontrol grubunda 1,09 litre, vanilya grubunda 1 litre, portakal grubunda da 0,92 litre olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, içme

suyunun farklı aromalarla tatlandırılmasının buzağılarda su tüketimini anlamlı olmasa da etkilediğini açıklamışlardır.

Beede (2005), su tüketiminin kuru madde tüketimi ile yakından ilişkili olduğunu, su tüketimi yetersiz ise kuru madde tüketiminin de yetersiz olacağını, su tüketiminin normal sınırlarda fizyolojik ihtiyacı karşıladığında ilave su sunmanın hayvanın performansını etkilediğine dair bir kanıtın olmadığını belirtmiştir.

Wenge ve ark (2014) tarafından yapılan, 100 holstein buzağıda sınırlı süt ve adlibitum süt ile beslenmenin su tüketimine etkisinin araştırıldığı çalışmada, adlibitum beslenen grupta günlük ortalama su tüketimi 0,8 litre, sınırlı süt verilenlerde ise 1,1 litre olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar, günlük su tüketimi ve toplam kuru madde tüketimi oranını tespit ederek sınırlı süt ile beslenen buzağılarda bu oranın ve su tüketiminin daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar, su tüketiminin kuru madde alımı, yem tüketimi ve büyüme performansı ile ilişkisini ortaya koymaktadır.

Ruminantlarda su kısıtlaması veya yetersizliği, vücut sıvılarının azalması ve osmolarite seviyesinde meydana getirdiği artış ile hayvanlarda fizyolojik bir stres oluşturmaktadır. Susuzluk stresi preruminantlarda, özefagal oluk refleksinin tam çalışmamasına neden olmaktadır. Bu refleksin çalışmaması sonucu içilen süt abomazum yerine rumene kaçmaktadır. Rumende meydana gelen fermentasyon ve bakteriyel üreme sonucu, rumen asidozuna eşlik eden ishal ile birlikte yeni doğanlarda ciddi ölümcül sonuçlara götürebileceği belirtilmiştir. (Van den Borne ve ark 2004).

Marai ve ark (2007) ile Nejad ve ark (2014)'nın farklı su kısıtlama süreleri uygulanarak ruminantların fizyolojik değişimleri üzerine yapmış oldukları araştırmaları göstermektedir ki, su alımının azaltılması veya kısıtlanması, ileriki süreçte büyümeyi ve hayvanın refahını olumsuz bir şekilde etkileyecektir.

Broucek ve ark (2018), süt ikame yemi ile beslenen buzağılarda adlibitum ve sınırlı su tüketiminin büyüme ve yem tüketimini etkilemediğini açıklamışlardır. Wickramasinghe ve ark (2019) tarafından yapılan çalışmada, buzağılara doğumdan itibaren adlibitum su sunulması ve 17. günden itibaren adlibitum su sunulması arasında buzağılarda farklı bir büyüme grafiği sergilemediği bildirilmiştir. Ancak aynı araştırmacılar, buzağılara doğumdan itibaren adlibitum su sunulmasının rumenin gelişimini sağlayabileceğini, besinlerin kullanımındaki verimliliği artırabileceğini ve büyüme performansını iyileştirebileceğini belirtmişlerdir.

Buzağılara sunulan suyun sunulma şeklinin performans, büyümeye ve su alımına yönelik çok fazla bilgi bulunmamaktadır. Hepola ve ark (2008)'nın 24 Holstein ve Ayrshire buzağında (8 günlük) yapmış oldukları çalışmada; istedikleri kadar süt ve süt ikame yemi sağlanan buzağılar kullanılmıştır. Birinci gruba su kovadan verilmiş, 2. gruba emzik ile verilerek karşılaştırılmıştır. Çalışmanın 7. haftasında adlibitum su sağlanan gruplar arasında kovadan verilen 1. grup günlük ortalama su tüketimi 0,36, emzikle verilen 2. grup günlük ortalama su tüketimi 0,35 kg, süt tüketimlerinde 1. grup 12,6 kg, 2. grup 13,2 kg olarak belirlenmiştir. Buzağların süten kesim sonrası 2 hafta için günlük ortalama su tüketimleri kovadan içen grupta 8,10 kg, emzikle içen 2. grupta da 8,97 kg olarak belirlenmiştir. İki hafta sonrası ortalama suyun emzikli ya da kovadan verilmesi buzağı başlangıç yemi tüketimini ve günlük canlı ağırlık artışını etkilememiştir. Hepola ve ark (2008) ve Huuskonen ve ark (2011)'na göre suyun, emzikli suluk ya da kovadan verilmesinin su tüketimini etkilemediği bildirilmiştir. Broucek ve ark (2018)'a göre buzağılara suyun, emzik ya da kova ile verilmesi 56 günlük süreçte su alımını etkilememiştir. Bu çalışmalar, suyun sunulma şeklinin buzağılarda tüketim davranış değişikliği dışında performans üzerine bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Çevresel faktörlerden yüksek sıcaklığın, tüm ruminantlar için önemli olduğu kadar preruminantlar içinde kritik ve önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Hayvanların sıcaklıktan dolayı yaşayacakları stres, ter ve soluk alıp verme sayısını artırarak vücuttaki sıvının kaybına sebep olmakta, bu durumda soğuma ihtiyacından dolayı su ihtiyacının da artmasına neden olmaktadır (Broucek 2019). Huuskonen ve ark (2011) tarafından suyun sıcaklığının canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine etkisinin araştırıldığı çalışmada, ortalama 50 kg ağırlıkta, 20 günlük, 120 adet erkek siyah alaca buzağı kullanılmıştır. Buzağılar 20. günden 75. güne kadar takip edilmiştir. Çalışmada birinci gruba 16-18°C sıcaklığında, ikinci gruba 6-8°C sıcaklığında su içirilmiştir. Çalışma sonunda, buzağılara içirilen soğuk ve sıcak suyun, buzağların yem tüketimi ile canlı ağırlık artışına etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Buzağların su tüketimleri incelendiğinde, sıcak su içen grup günde 2,8 litre su tüketimi gerçekleştirirken, soğuk su içen grup günde 1,9 litre su tüketmiştir. Araştırmacılar, 16-18°C sıcaklığında su içirilen buzağların 6-8°C sıcaklığında su içirilen gruba göre daha fazla su tüketimi gerçekleştirdiklerini belirtmiştir.

Wiedmeier ve ark (2004) tarafından buzağılara verilen suyun su kaplarının temizlenme sıklığının canlı ağırlık artışına etkisinin araştırıldığı çalışmada, siyah

alaca buzağılar 7. gün bireysel bölmelerine alınmış ve 60. güne kadar su kapları her gün, haftada 1 kez ve 2 haftada bir kez temizlenmiştir. Su kabı her gün temizlenen grubun günlük canlı ağırlık artışı 0,70 kg, haftada 1 kez temizlenen grubun 0,67 kg, iki haftada bir temizlenen grubun ise 0,64 kg olarak bulunmuştur. Araştırmacılar su kabının her gün temizlendiği grubun canlı ağırlık artışının daha fazla olduğunu belirterek su kabının temizliğinin su tüketiminde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Marai ve ark (2007); Nejad ve ark (2014), hayvanlara verilecek içme suyunun kısıtlanmasının verim düşüşüne ve immun sistemin baskılanmasına neden olacağını, sindirimin olumsuz etkileneceğini açıklamışlardır.

Yukarıda bahsi geçen araştırmalara göre, sıcaklık stresinden korunmak için hayvanın önünde bol, temiz su bulundurulmasının, hayvanın metabolizması, canlı ağırlık artışı, gelişimi ve refahı için hayati önemi olduğu belirtilmektedir.

1.13.Araştırmanın Amacı

Bütün canlılar açısından suyun önemi bilinmektedir. Su, insan vücudunun olduğu kadar çiftlik hayvanlarında vazgeçilmez bileşenidir. Suyun yetersiz alımı, hayvanların veriminde düşmelere ve sağlıklarında bozulmalara neden olurken, yetiştiriciler ve işletmelerin karlılığı ile sürdürülebilirliği açısından bu durum büyük risk oluşturmaktadır. Koyunculuk işletmelerinin üretim stratejilerini efektif gerçekleştirmeleri ve karlılık hedeflerine ulaşmada en önemli etken kuzu besisidir. Orta Anadolu Merinosu kuzuların doğumdan itibaren su tüketmeye başlaması ile doğumdan 17 gün sonra su tüketmeye başlaması arasındaki gelişim farkının ortaya konulduğu, su ve yem tüketimlerinin karşılaştırıldığı, erken su tüketiminin kuru madde alımına ve rumen gelişimine paralel canlı ağırlık artışına, günlük canlı ağırlık artışına, büyüme performansına ve gelişimine etkisini araştırdığımız mevcut çalışmanın amacı, koyunculuk sektörüne, ülke ekonomisine ve bilimsel literatüre katkı sağlamaktır.

1.14. Konu ve Kapsam

Bu çalışmada suyun kuzularda erken dönemde kullanılmasının sütten kesim dönemine kadar (49.gün) performans, su tüketimi, yem tüketimi, canlı ağırlık kazanımı, günlük canlı ağırlık artışı ve kan parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.

1.15. Hedefler

Kuzuların erken dönemde su tüketimine teşvik edilmesi ile sütten kesim döneminde daha fazla canlı ağırlık kazancı hedeflenmiştir.

1.16. Özgün Değer

Yapılan çalışmalarda buzağılarda suyun erken dönemde tüketilmesinin etkileri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ancak kuzularda erken dönemde su tüketiminin canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı ve performans üzerine etkilerinin görüldüğü bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yeni doğan kuzularda erken dönem su tüketiminin etkilerinin araştırılması ve kuzularda yapılmış benzer bir çalışma ile karşılaşılmamış olması bu çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır.

1.17. Yaygın Etki- Katma Değer

Yetiştiriciler tarafından kuzulara içme suyu vermeye başlanması ülkemiz şartlarında ortalama 17. günden sonra gerçekleşmektedir. Bu durumun oluşmasında en önemli nedenler arasında, yetiştiricilerin, erken dönem su tüketiminin kuzularda ishal oluşturabileceği kaygısı taşımaları ve geleneksel besleme yöntemlerine bağlılık gelmektedir. Kuzularda erken dönem su tüketiminin performansa etkilerinin araştırıldığı bu çalışma sonuçlarının önemli bulunması halinde yetiştiricilere tavsiyede bulunulacak, birim kuzudan daha fazla verim alınması hedeflenecektir. Tüm ülkeye yayıldığı düşünüldüğünde kuzu eti üretimine katkı sağlaması beklenmektedir.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1.Araştırma Tasarımı

“Erken Dönem Su Tüketiminin Kuzu Performansı Üzerine Etkisi” başlıklı tez çalışması, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunun 22.06.2023 tarih ve 2023/067 sayılı proje araştırma etiği uygunluk kararı doğrultusunda yapılmıştır.

Projenin hayvan materyalini Konya ili Ereğli ilçesi Beyören köyünde bulunan Mera Tarım, Hayvancılık ve Nakliyat San. Tic. Ltd. Şti. koyunculuk işletmesinde mevcut Orta Anadolu Merinosu koyunlarından yeni doğan (0 günlük) erkek kuzular oluşturmuştur. Bu amaçla 2023-Aralık/2024-Ocak doğum sezonunda doğmuş erkek kuzular rastgele seçilmiştir. Doğumları takiben yeni doğan erkek kuzular rastgele 2 gruba ayrılmışlar ve her grupta yakın günlerde doğan (3 gün içerisinde) 8'er kuzu bulundurulmuştur. Grupları oluştururken kuzular hassas tartılar ile tartılarak yakın doğum canlı ağırlığına sahip kuzular belirlenmiş, C.A'ları bakımından aralarında fark olup olmadığı istatistiki olarak analiz edilmiş ve gruplar arası önemli derecede fark bulunmayan 2 grup oluşturulmuştur (Resim 1).



Resim 1: Hayvan seçimi

Kontrol grubundaki kuzular doğdukları andan itibaren anneleri ile beraber kalabilecekleri, hayvan refahı standartlarına uygun bölmede bakım ve beslemeye tabi tutulmuşlardır. Aynı şekilde deneme grubundaki kuzular içinde aynı şartlara sahip bölme hazırlanmıştır. Her grup için ayrılan bölmede anne ve yavrunun birlikte kalacağı bölümün yanında creep feeding yöntemi ile bir bölme daha hazırlanmıştır. Creep feeding alanında kuzuların boylarına göre hazırlanmış ve istedikleri anda

ulaşabilecekleri suluk ve yemlik konulmuştur. Böylelikle serbest bölmede annelerini emen kuzulara istedikleri anda creep feeding bölmesine gelerek ad- libitum su ve kuzu başlangıç yemi tüketmelerine imkan sağlanmıştır (Resim 2).



Resim 2. Koyun ve kuzu bölmeleri, creep feeding

İstatistiki analiz neticesinde benzer canlı ağırlıkta oluşturulan gruplardan erken su tketer grup yani deneme grubunun (D) doğumdan sonra ilk gün itibari ile önlerinde erişebilecekleri temiz ve taze su, kontrol (K) grubunun doğumdan sonra 17. gün önlerinde erişebilecekleri temiz ve taze su bulundurulmuştur (Wickramasinghe ve ark 2019). Ayrıca her iki gruptaki hayvanların erişebilecekleri konumda önlerine kuzu başlangıç yemi konulmuştur. Çalışmanın ilk gününden itibaren her iki grupta da kuzuların önlerine konulan su miktarı ölçülerek konulmuş, ertesı gün sabah sulukta kalan su tekrar ölçülerek grupların günlük su tüketimleri belirlenmiştir. Aynı şekilde, her iki grupta da kuzuların önlerine kuzu başlangıç yemi tartılarak verilmiş ve ertesı gün sabah önlerinde kalan yem tartılarak günlük yem tüketimi hesaplanmış ve veri tablosuna işlenmiştir. Deneme ve kontrol grubundaki kuzuların haftalık canlı ağırlık tartımı düzenli olarak sütten kesim tarihine kadar her haftanın ilk günü kuzular sabah a halde iken 50 g hassas elektronik tartı ile yapılarak kaydedilmiş, haftalık CA ve GCAA gelişimleri tartımlar yolu ile hesaplanmıştır (Resim 3).



Resim 3. Kuzu tartımları.

Kuzular 1 ay anneleri ile aynı bölmede kalmışlar ve hem annelerini emmişler hem de istedikleri zaman bölmeden geçerek kuzu başlangıç yemi ile sudan (deneme grubu 0.günden itibaren, kontrol grubu 17.günden itibaren adlibitum su tüketimi) adlibitum olarak tüketmişlerdir. Anneleri ile beraber geçirdikleri 1 ayın sonunda tedricen 2x1 emiş, son hafta 1x1 emiş şeklinde anne ile birliktelikleri azaltılarak kuzuların 49.gün süttten kesimleri yapılmıştır.

Çalışmanın son gününde bütün hayvanlardan v. Jugularis yoluyla 10 ml EDTA'lı ve 10 ml antikoagülsüz tüpe kan alınarak özel bir laboratuvarında hemogram ve metabolik profil analizleri yapılmıştır. Deneme ve kontrol grubunun kan parametrelerindeki değişiklikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur (Resim 4).



Resim 4. Kan alımı

Çalışmada hayvanların tükettiği içme suyundan su numunesi alınarak Konya İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuvarına gönderilmiş, mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel su analizi yapılmıştır. Su analiz sonuçları Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. İçme suyu analizi

Mikrobiyolojik ve Kimyasal Su Analizi (Depo)	
Koliform (kob/100mL)	0
E. Coli (kob/100mL)	0
Enterokok/Fecal streptococ (kob/100mL)	0
Amonyum (mg/L)	Tespit edilmedi
İletkenlik (20° C'de μ S/ cm)	495
pH	7.2
Renk (Fiziksel)	Uygun
Bulanıklık (Fiziksel)	Uygun
Koku (Fiziksel)	Uygun

Çalışmada kullanılan kuzu başlangıç yeminin analizi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D laboratuvarında KM, HP, HY, NDF ve ADF yönünden AOAC (2000)'de bildirilen metodlara göre yapılarak analiz sonuçları Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Kuzu Başlangıç Yemi Analizi

	Fiziksel Muayene	Doğal Halde	Kuru Maddede
Görünüş	Normal		
Renk	Normal		
Koku	Normal		
Yabancı Madde, %	Yok		
Kuru Madde, %		91,94	
Ham Kül, %		6,56	7,14
Ham Yağ, %		3,2	3,48
Ham Selüloz, %		9,07	9,87
Ham Protein, %		15,36	16,71
NDF, %		22,54	24,52
ADF, %		11,08	12,05
ME, Kcal/Kg		2600	2828

2.2.Verilerin Analizi

Araştırma sonunda elde edilen verilerin karşılaştırılmasında t'testinden yararlanılmıştır. İstatistiki analizler SPSS paket programında yapılmıştır. Testlerin anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.BULGULAR

Çalışmada, deneme (D) ve kontrol grubuna kuzu başlangıç yemleri adlibitum olarak, doğumlarından sonra ilk gün itibariyle hergün 50 g hassas tartı ile tartılarak verilmiş ve günlük olarak her iki grubun yem tüketimleri hesaplanmıştır. Her iki gruptaki kuzuların haftalık ortalama yem tüketimleri (H OYT), 0-7. hafta ortalama yem tüketimleri (0-7 H OYT) ve toplam yem tüketim miktarları (TYT) Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Gruplardaki Kuzuların Yem Tüketim Ortalamaları, g

Dönem	KONTROL		DENEME	
	N	OYT	N	OYT
1 H OYT	8	2,27	8	0,00
2 H OYT	8	5,65	8	0,42
3 H OYT	8	7,07	8	10,26
4 H OYT	8	16,77	8	24,02
5 H OYT	8	46,55	8	116,09
6 H OYT	8	208,97	8	260,71
7 H OYT	8	279,75	8	391,51
0-7 H OYT	8	81,01	8	114,72
TYT	8	3969,26	8	5621,15

Çalışmada, içme suyu, deneme (D) grubundaki kuzulara doğar doğmaz adlibitum, kontrol (K) grubundaki kuzulara ise doğumdan sonra 17. gün itibari ile adlibitum ölçekli kovalarda hergün tüketimleri için sunulmuştur. Günlük olarak her iki grubun su tüketimleri hesaplanmıştır. Her iki gruptaki kuzuların haftalık ortalama su tüketim miktarı (H OST) ve 3-7. hafta ortalama su tüketim miktarı (3-7 H OST) Tablo 3.2'te verilmiştir.

Tablo 3.2. Gruplardaki Kuzuların Su tüketim Ortalamaları, ml

Dönem	KONTROL		DENEME	
	N	OST	N	OST
3 H OST	8	75,13	8	41,07
4 H OST	8	154,55	8	177,99
5 H OST	8	200,71	8	417,53
6 H OST	8	570,00	8	657,14
7 H OST	8	850,00	8	939,41
3-7 H OST	8	370,08	8	446,63

Deneme grubunda hayvan başına 0-16 günlük dönemde günlük su tüketim ortalaması 3,37 ml'dir.

Gruplardaki kuzuların doğum canlı ağırlık ortalamaları ile haftalık canlı ağırlık ortalaması ve standart hata verileri Tablo 3.3.'te verilmiştir. Buna göre grupların ortalama doğum canlı ağırlıkları ve 4. hafta OCA arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplardaki kuzuların 1. hafta OCA, 2. hafta OCA, 3. hafta OCA, 5. hafta OCA, 6.hafta OCA ve 7.hafta OCA arasında önemli derece fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 3.3. Gruplardaki Kuzuların Canlı Ağırlık Ortalamaları, kg

Dönem	KONTROL			DENEME			SD	t	Önem (p)
	N	Ort	Sx	N	Ort	Sx			
Doğum OCA	8	4,760	0,190	8	5,154	0,190	14	1,151	0,127
1. H OCA	8	6,364	0,296	8	7,136	0,218	14	2,099	0,054
2. H OCA	8	7,939	0,487	8	9,338	0,405	14	2,209	0,044
3. H OCA	8	9,245	0,582	8	10,868	0,508	14	2,100	0,054
4. H OCA	8	10,266	0,530	8	11,789	0,557	14	1,980	0,068
5. H OCA	8	11,095	0,573	8	13,376	0,760	14	2,396	0,031
6. H OCA	8	12,505	0,593	8	15,235	0,665	14	3,062	0,008
7. H OCA	8	14,018	0,613	8	17,158	0,634	14	3,562	0,003

Gruplardaki kuzuların 1. hafta, 2.hafta, 3.hafta, 4.hafta, 5.hafta, 6.hafta, 7.hafta günlük canlılık ağırlık artış ortalamaları ve 0-7.hafta arası günlük canlı ağırlık artış ortalamaları standart hata verileri ile Tablo 3.4 ‘da verilmiştir. Buna göre, 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 7.hafta ve 0-7.haftalar arası grupların ortalama günlük canlı ağırlık artışlarında önemli derecede fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 3.4. Gruplardaki Kuzuların Günlük CAA Ortalamaları, kg

Dönem	KONTROL			DENEME			SD	t	Önem (p)
	N	Ort	Sx	N	Ort	Sx			
1. H OGCAA	8	0,230	0,033	8	0,285	0,030	14	1,233	0,045
2. H OGCAA	8	0,225	0,045	8	0,315	0,030	14	1,663	0,054
3. H OGCAA	8	0,189	0,030	8	0,220	0,027	14	0,51	0,040
4. H OGCAA	8	0,146	0,021	8	0,133	0,021	14	- 0,464	0,030
5. H OGCAA	8	0,119	0,020	8	0,225	0,035	14	2,64	0,040
6. H OGCAA	8	0,201	0,033	8	0,265	0,037	14	1,297	0,049
7. H OGCAA	8	0,216	0,025	8	0,274	0,018	14	1,866	0,031
0-7. H OGCAA	8	0,190	0,013	8	0,244	0,012	14	3,104	0,017

Çalışmanın sonunda kuzulardan alınan kan örneklerinden yapılan analize göre metabolik profil ortalamaları ve standart hata verileri Tablo 3.5’de verilmiştir. Buna göre gruplar arasında kan üre azotu (BUN), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P), gama glutamil transferaz (GAMMAGT), kolesterol, total protein, albümin ve keton cisimcikleri arasında fark bulunmazken ($p>0,05$), aspartat amino transferaz (AST/SGOT) ve glikoz değerleri arası önemli derecede fark görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 3.5. Gruplardaki Kuzuların Kan Metabolik Profil Ortalamaları

Dönem	KONTROL			DENEME			SD	t	Önem (p)
	N	Ort	Sx	N	Ort	Sx			
BUN, mg/dl	8	11,97	0,67	8	13,12	0,94	14	0,992	0,338
Ca, mg/dl	8	10,80	0,25	8	10,72	0,22	14	-0,230	0,821
Mg, mg/dl	8	2,65	0,10	8	2,62	0,08	14	-0,277	0,786
P, mg/dl	8	7,41	0,29	8	8,02	0,31	14	1,417	0,178
AST/SGOT, UI/l	8	73,88	5,03	8	92,63	6,28	14	2,331	0,035
GAMMAGT, UI/l	8	92,25	5,93	8	87,00	6,65	14	-0,589	0,565
Glikoz, mg/dl	8	99,88	4,67	8	71,13	4,51	14	-4,427	0,001
Kolesterol, mg/dl	8	80,63	15,75	8	73,75	5,56	14	-0,412	0,687
TPrt, g/dl	8	7,71	0,16	8	5,72	0,12	14	0,078	0,939
Albumin, g/dl	8	3,20	0,66	8	3,24	0,03	14	0,728	0,479
KetonCis, mmol/l	8	0,28	0,04	8	0,26	0,03	14	-0,543	0,596

Çalışmanın sonunda kuzulardan alınan kan örneklerinden yapılan analize göre kan hematokrit ortalamaları ve standart hata verileri Tablo 3.6 'de verilmiştir. Buna göre gruplar arasında lökosit (WBC), lenfosit (LYM), monosit (MONO), eozinofil (EOS), eritrosit (RBC), hemoglobin (HGB), ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama hemoglobin miktarı (MCH), ortalama hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), kırmızı hücre dağılım genişliği (RDW), ortalama monosit konsantrasyonu (MONO %), ortalama eozinofil konsantrasyonu (EOS %) değerleri arasında fark bulunmazken ($p>0,05$), nötrofil (NEU), bazofil (BASO), hematokrit (HCT), trombosit (PLT), ortalama nötrofil konsantrasyonu (NEU %), ortalama lenfosit konsantrasyonu (LYM %), ortalama bazofil konsantrasyon değerleri (BASO%) arasında önemli derecede fark görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 3.6. Gruplardaki Kuzuların Kan Hematokrit ortalamaları

Dönem	KONTROL			DENEME			SD	t	Önem (p)
	N	Ort	Sx	N	Ort	Sx			
WBC, 10e3/ μ l	8	8,25	1,14	8	7,68	3,30	14	-0,162	0,874
NEU, 10e3/ μ l	8	1,29	0,17	8	0,01	0,002	14	-7,641	0,000
LYM, 10e3/ μ l	8	3,21	0,53	8	6,89	3,34	14	1,085	0,296
MONO, 10e3/ μ l	8	0,04	0,01	8	0,02	0,01	14	-1,600	0,132
EOS, 10e3/ μ l	8	0,001	0,001	8	0,001	0,001	14	0,000	1,000
BASO, 10e3/ μ l	8	3,82	1,12	8	0,68	0,26	14	-2,741	0,016
RBC, 10e6/ μ l	8	10,13	0,22	8	10,30	0,20	14	0,576	0,574
HGB, g/dL	8	11,39	0,22	8	11,26	0,74	14	-0,162	0,874
HCT, %	8	30,96	0,50	8	33,24	0,73	14	2,578	0,022
MCV, μ m ³	8	30,64	0,71	8	32,30	0,76	14	1,597	0,133
MCH, pg	8	11,24	0,09	8	10,95	0,71	14	0,400	0,695
MCHC, g/dL	8	36,85	0,77	8	33,79	1,87	14	-1,517	0,152
RDW, %	8	28,08	0,81	8	26,99	0,85	14	-0,927	0,370
PLT, 10e3/ μ l	8	512,38	281,38	8	1436,33	0,54	14	2,128	0,052
NEU%	8	17,49	2,69	8	0,14	0,05	14	-6,441	0,000
LYM%	8	41,45	6,68	8	83,97	4,34	14	5,339	0,000
MONO%	8	0,49	0,08	8	0,39	0,13	14	-0,625	0,542
EOS%	8	0,014	0,014	8	0,03	0,03	14	0,447	0,664
BASO%	8	41,90	8,77	8	13,91	4,66	14	-2,819	0,014

4. TARTIŞMA

Bu çalışma, kuzuların doğumdan itibaren temiz içme suyuna erişiminin, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, su tüketimi ve bazı hematolojik-biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, erken dönemde su tüketimine başlayan kuzuların, kontrol grubundaki kuzulara kıyasla daha yüksek yem ve su tüketimine sahip olduğunu ve bu durumun canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

Bu çalışmada, kuzulara doğumdan itibaren sağlanan içme suyunun, yem tüketimi üzerine etkisi değerlendirildiğinde; 1. hafta deneme grubunda yem tüketimi gerçekleşmemiş, kontrol grubunun yem tüketimi daha fazla gerçekleşmiştir. Denemenin 2. haftasında kontrol grubu deneme grubuna göre daha fazla yem tüketmiştir. Üçüncü haftada ise deneme grubu kontrol grubuna oranla daha fazla yem tüketmiştir. Bunun nedeninin erken dönem su verilmesinin yem tüketimini artırmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Broucek (2019), yem tüketiminin su tüketimi artırdığını, su tüketiminin de yem tüketimini artırdığını, aralarında pozitif bir ilişki olduğunu belirterek mevcut çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Denemenin 4., 5., 6., ve 7. haftasında deneme grubu kontrol grubuna göre daha fazla yem tüketmiştir. İlk iki hafta kontrol grubunun yem tüketiminin fazla olmasının rumen kapasitesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Ruminant hayvanlarda yaşamın ilk dönemlerinde rumen fiziksel ve kimyasal olarak hem küçük hemde aktif değildir (Kara 2025). Bunun neticesinde yaşamın ilk dönemlerinde su tüketmeye başlayan deneme grubu hacimsel olarak küçük olan rumeni su ile doldurmuş ve yem tüketimi isteği oluşmamıştır. Kontrol grubunda ise bu dönemde su tüketimi olmadığı için kuzular yem tüketimi eğiliminde bulunmuştur. Bu dönemdeki farkın bu nedenle olduğu düşünülmektedir. Üçüncü haftadan itibaren deneme grubunun yem tüketiminin kontrol grubuna göre daha fazla olması yine rumenin fiziksel ve kimyasal aktivitesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Ruminant hayvanlarda yaşamlarının 3-4. haftasından itibaren rumen fiziksel olarak gelişmeye başlar ve hacmi artar (Ergün ve ark 2014). Deneme grubundaki hayvanların yem tüketimlerinin artması, artan rumen kapasitesine bağlı olduğu ve doğar doğmaz su verilmesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu durum kuru madde alımını teşvik ederek, kontrol

grubuna göre daha erken dönemde rumende UYA oluşumuna sebep olmuştur. Dolayısıyla rumen papillalarının ve sindiriminin daha fazla gelişmesine bağlı olarak yem tüketiminin artması ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Lesmeister ve ark 2004; Ergün ve ark 2014; Kertz ve ark 1984). Ayrıca hayvanlarda su tüketimi yem tüketimini etkilemektedir (De Freitas ve ark 2021). Su tüketimi artışına paralel olarak yem tüketimi de artmaktadır. Deneme grubunda su tüketiminin 4. haftadan itibaren artması bu durumu doğrulamaktadır. Grupların 0-7. hafta ortalama günlük yem tüketimleri (0-7 H OYT) incelendiğinde deneme grubu kontrol grubuna oranla daha fazla yem tüketmiştir. Bu durumun deneme grubunda tüketilen su miktarının kontrol grubuna göre daha fazla olması nedeni ile kuru maddeye yönelimi artırması sonucu olduğu düşünülmektedir (Beede 2005). Aynı şekilde grupların günlük toplam yem tüketimleri (TYT) incelendiğinde, deneme grubu kontrol grubuna oranla günlük toplam yem tüketimi daha fazla olmuştur. Yine bu durumun günlük su tüketimi ile ilgili olduğu değerlendirilmektedir. Wickramasinghe ve ark (2019) tarafından yapılan çalışmada doğar doğmaz (0.gün) ve 17. gün itibari ile içme suyu verilen Holstein dişi buzağılarda her iki grubun yem tüketiminde fark oluşmamıştır ($p>0,05$). Mevcut çalışma verilerinde ise gruplar arası yem tüketim miktarları farklıdır. Yem tüketimleri bakımından oluşan farkın, Wickramasinghe ve ark (2019)'nın ilk gün su verilen gruptaki süt tüketim miktarı 17. gün su verilen gruptan 0,285 kg daha fazla olmasıdır. Aynı çalışmada süttten kesim döneminde 17. gün itibari ile su verilen grup diğer gruptan daha fazla su tüketimi gerçekleştirmiştir. Bu sonuç, süt tüketimi fazla olan erken su tüketen grupta 0-17. günlerde süt tüketiminin de fazla olması ve süt ile alınan suyun artmasından kaynaklanmıştır. Bu durum ilave suya yönelimi azaltmış ve yem tüketimi farklılığının oluşmamasına neden olduğu düşünülmektedir. İçirilen süt ile alınan kuru madde miktarı, her iki grupta da aynı miktarda olsaydı, erken su tüketen grupta su tüketiminin daha çok artması ile yem tüketimini artıracığı, böylece canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlığa pozitif yönde etki edeceği düşünülmektedir. Bu sonuçla, Igbokwe (1997) ve Wickramasinghe ve ark (2019)'nın yaptığı çalışma mevcut çalışmayı desteklemektedir. Kert ve ark (1984)'nın yaptığı benzer bir çalışmada, ilk haftadan itibaren adlibitum su verilen buzağılar, 4. haftadan sonra adlibitum su verilen buzağılardan %31 daha fazla başlangıç yemi tüketmişlerdir. Mevcut çalışmada ise erken su verilen kuzular, 17. gün su verilen kuzulardan %42,1 (28,63 gr) daha fazla yem tüketmişlerdir. Kertz ve ark (1984)'nın yaptığı çalışma, mevcut çalışma verileri ile uyumludur. Kertz ve ark (1984), erken dönemde verilen

içme suyunun yem tüketime teşvik ettiğini ve rumen gelişimini destekleyip canlı ağırlık kazancını artırdığını belirtmiştir.

Bu sonuçlar, içme suyunun erken dönemde verilmesinin, kuzuların rumen gelişimini destekleyerek kuru yem tüketimini teşvik ettiğini göstermektedir. Suyun sindirim enzimlerinin çalışmasını kolaylaştırması ve rumendeki mikrobiyal fermentasyonu hızlandırması, özellikle başlangıç yemlerinin sindirilebilirliğini artırarak yemden yararlanmayı desteklemiş olabilir (Kertz ve ark 1984; Khan ve ark 2011). Aynı zamanda, suya erken erişim, kuzuların beslenme davranışlarını da olumlu yönde etkileyerek daha erken ve düzenli yem tüketimini teşvik etmiştir.

Sonuç olarak, erken dönem su verilmesinin kuzularda yem tüketimini anlamlı derecede artırdığı ve bu etkinin özellikle 3. haftadan itibaren belirginleştiği grlmştir.

Kuzuların su tüketimleri incelendiğinde 3. hafta kontrol grubunun su tüketimi deneme grubunun su tüketiminden fazla gerçekleşmiştir. Bunun nedenin 1. ve 2. hafta yem tüketiminin kontrol grubunda fazla olmasından dolayı, kontrol grubundaki kuzuların rumen hacimlerinin genişlemesinden kaynaklanabilir. Yem tüketimlerinin fazla olmasının etkisi ile 3. haftada su içme eğiliminde artış olduğu düşünülmektedir. Yem tüketiminin su tüketimini artırması ile ilgili çalışmalarda bu verilerin sonucunu doğrulamaktadır (Beede 2005). Çalışmanın 4., 5., 6., ve 7., haftasında deneme grubu kontrol grubuna göre daha fazla su tüketimi gerçekleştirmiştir. Dördüncü haftadan itibaren deneme grubunda su tüketiminin fazla olmasının nedeni 3. haftadan itibaren kontrol grubuna göre yem tüketimlerinin fazlalaşması ve su içme isteklerinin artmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Hayvanlarda yem tüketimi ve kuru madde tüketimi su tüketiminde önemli bir faktördür (Jenny ve ark 1978). Ayrıca grupların ortalama günlük su tüketimleri incelendiğinde, deneme grubu kontrol grubuna göre daha fazla su tüketmiştir. Wickramasinghe ve ark (2019)'nın yaptığı çalışmada ilk gün itibariyle adlibitum su verilen buzağılar ve 17. gün itibariyle adlibitum su verilen buzağıların 49. gün sütten kesime kadar su tüketimleri incelemiştir. Sonuç olarak 17. gün itibariyle su verilen buzağılar, ilk gün itibariyle su verilen buzağılara göre 17-42. günler arasında %59 daha fazla su tüketmişlerdir. Buzağılara 1-14. günler arası verilen 2 kg süt, 14-49. gün arası 3,2 kg olarak verilmiştir. Doğumdan itibaren serbest içme suyuna erişimi olan buzağılar 17. günden sonra su verilenlere göre 0,285 kg daha fazla süt tüketmişlerdir. Mevcut çalışmada ise ilk gün su verilen kuzular, 17. gün su verilen kuzulara göre, %10,5

daha fazla su tüketmişlerdir. Wickramasinghe ve ark (2019)'nın yapmış olduğu çalışmada ilk gün su verilen grubun su tüketiminin az olması, 17. gün su verilen grubun tükettiği süt miktarından daha fazla süt tüketmesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

Wickramasinghe ve ark (2019)'na göre, buzağılarda yaşamın ilk evrelerinde süt ve doğumdan hemen sonra adlibitum su verilmeye başlanması, kuru madde alımına teşvik etmekte ve bu durum rumenin erken gelişimine ve vücut gelişimine katkı sağlamaktadır. Aynı araştırmacılar, süttten kesim öncesi dönemde daha yüksek canlı ağırlık ve göğüs çevresi değerlerine ulaşma eğiliminde olduğu, süttten kesimden sonra da canlı ağırlık, yemden yararlanma, büyüme ve gelişimi desteklediğini belirtmesiyle mevcut çalışmayı desteklemektedir.

Gruplardaki kuzuların doğum canlı ağırlık ortalamaları ile haftalık canlı ağırlık ortalaması incelendiğinde, doğum ağırlıkları benzer bulunmuştur. Çalışma başında doğum canlı ağırlıkları benzer kuzular kullanılmıştır. Deneme grubunun 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 5. hafta, 6. hafta ve 7. hafta ortalama canlı ağırlıkları (OCA), kontrol grubundan yüksek bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli derecede fark bulunan haftalarda, canlı ağırlığın farklı çıkmasının nedeninin yem tüketimine bağlı olduğu, yem tüketimini de su tüketiminin etkilediği düşünülmektedir (De Freitas ve ark 2021). Yapılan çalışmalarda orta Anadolu merinosu erkek kuzularının doğum ağırlıkları; 4,59 kg (Alçayır 2019), 4,39 kg (Aktaş ve ark 2016), 5,00 kg (Halıcı 2024), 4,57 kg (Aktaş ve ark 2013), 4,5 kg (Oğan 1994), 4,6 kg (Ünal ve Akçapınar 2001), 4,52 kg (Çetin ve Akçapınar 2005) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada doğum ağırlığı bakımından elde edilen veriler literatür ile uyusmaktadır. Halıcı (2024), Orta Anadolu merinosu erkek kuzuların 14, 28 ve 42. günler canlı ağırlıklarını sırasıyla 9,34, 13,5, 17,60 kg olarak bildirmiştir. Yine Aktaş ve ark (2013), 30. gün canlı ağırlığı 11,8, Çetin ve Akçapınar (2005), 16,95 kg olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışma 14. gün canlı ağırlığı Halıcı (2024) ile benzer bulunmuştur. 4. hafta canlı ağırlık Aktaş ve ark (2013) ile benzer, Halıcı (2024) ve Çetin ve Akçapınar (2005)'ten düşük bulunmuştur. Düşük bulunmasının sebebi bakım ve besleme şartlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Çalışmada süttten kesim canlı ağırlığı 49. gün 17,16 kg tespit edilmiştir. Halıcı (2024) 42. günde süttten kesim ağırlığını 17,60 kg, Aktaş ve ark (2016) 75. günde 19,24, Aktaş ve ark (2013) 60. günde 19,3, Oğan (1994) 60. günde 22 kg, Çetin ve Akçapınar (2005) 60. günde 23,90 kg bildirmiştir.

Çalışmada elde edilen sütten kesim canlı ağırlığı Çetin ve Akçapınar (2005), Aktaş ve ark (2013) ve Aktaş ve ark (2016)'nın bildirdiği değerlerden düşük ve Halıcı (2024)'ün bildirdiği değerle benzer bulunmuştur. Diğerlerinden düşük bulunmasının nedeninin diğerlerinde sütten kesim gününün yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Mevcut çalışmada, deneme ve kontrol grubunun 4. hafta OCA'ları benzer bulunmuştur. Bunun nedeni, mevcut çalışmanın 4. haftasının denemenin yapıldığı bölgede yaşanan en soğuk döneme denk gelmesinden dolayı olduğu tahmin edilmektedir. Bu dönemde, kuzuların yeme ve suya yönelimlerinin azalması ve vücudun termoregülasyonunu dengelemek için daha çok enerji sarf etmesinden dolayı beklenen canlı ağırlık artışının sağlanamadığı düşünülmektedir. Broucek (2019), çevre sıcaklığı nedeni ile stres yaşayan buzağların sıcak havalarda su alımının arttığını, soğuk havalarda su alımının azaldığını, Görgülü (2009), dış ortam ısısının -6°C altında su alımının azaldığını, Igbokwe (1997), su alımı ile yem tüketimi arasında paralellik olduğunu belirterek çalışmanın bulgularını desteklemektedirler. Huuskonen ve ark (2011)'nin holstein buzağılara içirilen suyun sıcaklığının canlı ağırlık artışına ve yem tüketimine etkisini araştırdığı çalışmada, 16-18 °C ve 6-8 °C sıcaklığındaki sular, buzağılara 20. günden 75. güne kadar içirilmiştir. Sıcak su verilenler 2,8 litre su tüketirken, soğuk su içen grup ortalama günde 1,9 litre su tüketmişlerdir. Sıcak su verilen grup daha fazla su tüketmiştir. Ancak yem tüketim ve canlı ağırlık artışına bir etkisi olmamıştır. Çalışmanın yapıldığı mevsim göz önüne alındığında ve suların donma noktası düzeylerinde bir sıcaklıkta olduğu gözlemlendiğinde Huuskonen ve ark (2011)'nin su tüketimi yönündeki bulguları mevcut çalışmayı desteklemektedir. Tüketilen suyun yetersizliği yem tüketiminin düşmesine neden olmuş ve canlı ağırlık artışına katkı sağlamamıştır. Göncü ve ark (2008), 1-3 aylık holstein buzağlarının içmesi gereken su miktarının 5-10,6 litre aralığında olması gerektiğini belirtmiştir. Huuskonen ve ark (2011)'nin yapmış olduğu çalışma bu değerlere göre düşük kamaktadır. Beede (2005), su tüketiminin azalmasıyla kuru madde tüketiminin de azaldığını belirterek mevcut çalışma ve diğer çalışmaları desteklemektedir.

Sonuç olarak; Çalışmada, 1., 2., 3., 5., 6. ve 7. haftalarda deneme grubunun canlı ağırlıklarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olması, erken su tüketiminin büyüme performansı üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu göstermektedir. Çalışmada 4. haftada istatistiksel fark olmamakla birlikte, genel eğilim deneme grubunun üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Bu durum, literatürde

erken su tüketiminin rumen fermentasyonunu desteklediği ve yemden yararlanmayı artırdığına dair verilerle örtüşmektedir (Kertz ve ark 1984; Khan ve ark 2011).

Deneme grubunun ortalama GCAA değerleri kontrol grubuna göre tüm dönemler boyunca daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, suyun enerji metabolizması ve besin emilimi üzerindeki destekleyici etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca, suyun rumen motilitesini artırarak yem geçiş süresini optimize ettiği ve bunun da büyümeyi olumlu etkilediği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Kertz ve ark (1984), buzağılarda erken su tüketiminin rumen gelişimini destekleyerek yem tüketimini ve büyümeyi artırdığını belirtmiştir. Ayrıca Jasper ve Weary (2002), suyun yeterli düzeyde sağlanmasının, yem tüketimini teşvik ettiğini ve enerji metabolizmasını olumlu etkilediğini bildirmiştir. Khan ve ark. (2011) da erken dönemde su tüketiminin rumen fermentasyonunu desteklediğini ve günlük canlı ağırlık artışını artırdığını ifade etmiştir.

Kertz ve ark (1984) tarafından 41 holstein buzağıda yapılan ve mevcut çalışmaya benzer olan çalışmada, ilk haftadan itibaren adlibitum su verilen buzağılar, 4. haftadan sonra adlibitum su verilen buzağılardan 3,19 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır. Yem tüketiminde ise 3,64 kg daha fazla başlangıç yemi tüketmişlerdir. Günlük canlı ağırlık artışı ilk hafta su verilen grupta 0,30 kg, 4. haftadan sonra su verilen grupta 0,19 kg olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise ilk günden adlibitum su verilen grup, 17. gün başlanarak adlibitum su verilen gruptan 3,14 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmış ve 33,71 gr. daha fazla başlangıç yemi tüketmiştir. Günlük canlı ağırlık artışı ilk günden adlibitum su verilen grupta 0,24 kg, 17. gün adlibitum su verilen grupta 0,19 kg olarak ilk grupta daha yüksek tespit edilmiştir. Kertz ve ark (1984) tarafından yapılan çalışmada, erken dönem su verilen buzağılarının canlı ağırlıkları, yem tüketimleri ve günlük canlı ağırlık artışı daha fazla bulunduğundan mevcut çalışmamızın bulguları ile uyumludur.

Çalışmanın sonunda kuzulardan alınan kan örneklerinden yapılan analize göre metabolik profil parametreleri incelendiğinde, her iki grubunda sağlıklı olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada deneme ve kontrol grubu arasında kan üre azotu (BUN), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P), gama glutamil transferaz (GAMMAGT), kolesterol, total protein, albümin ve keton cisimcikleri arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Aspartat amino transferaz (AST/SGOT) ve glikoz değerleri arasında ise önemli derece fark bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki grup içinde

AST/SGOT miktarı normal kabul edilen sağlıklı olma sınırları içinde olmasına rağmen deneme grubundaki değerin kontrol grubundan yüksek oluşu, deneme grubunda daha yüksek bir metabolizmanın varlığının ve doku sentezinin olduğunun göstergesi olabilir. Camaş (1976)'da belirttiği üzere kuzuların AST/SGOT referans değeri olan 60-160 U/ml, hem deneme hem de kontrol grubu verilerinin uygun referans aralığında olduğunu açıklamakta ve mevcut çalışmayı desteklemektedir. Mevcut çalışmada glukozun kontrol grubunda yüksek oluşu yeterince su tüketmemeleri sonucunda bir stres oluşmuş olabileceğini akla getirmektedir. Kontrol grubunun yem tüketiminin düşük olması da bu düşüncüyü desteklemektedir. Simon (1984), stresin immun sistemin üzerindeki etkilerinin çok yüksek olduğunu, glikokortikoidler tarafından meydana gelen kan glikoz seviyesindeki artışın, stresin güçlü bir belirtisi olduğunu bildirmesi mevcut çalışmanın bulguları ile uyumludur.

Çalışmanın sonunda kuzulardan alınan kan örneklerinden yapılan analize göre kan hematokrit parametreleri incelendiğinde, deneme ve kontrol gruplar arasında lökosit (WBC), lenfosit (LYM), monosit (MONO), eozinofil (EOS), eritrosit (RBC), hemoglobin (HGB), ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama hemoglobin miktarı (MCH), ortalama hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), kırmızı hücre dağılım genişliği (RDW), ortalama monosit konsantrasyonu (MONO %), ortalama eozinofil konsantrasyonu (EOS %) değerleri arasında fark önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Nötrofil (NEU), bazofil (BASO), hematokrit (HCT), trombosit (PLT), ortalama lenfosit konsantrasyonu (LYM %), ortalama bazofil konsantrasyonu (BASO%) değerleri arasında önemli derecede fark görülmüştür ($p<0.05$). Hematokrit değerinin (HCT) deneme grubunda yüksek oluşu, kırmızı kan hücrelerinin (eritrositlerin) kan içerisindeki oranını belirtirken kanın oksijen taşıma kapasitesinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca deneme grubunun HCT verisi sağlıklı kabul edilen aralıkta ve daha yüksek metabolizma işleyişinin bir göstergesi olduğunu belirtmektedir. Hematojik test sonucu elde edilen parametrelere de bakıldığında, kontrol grubunda belirgin bir stres durumu olduğu ve bunun da kan tablosuna yansıdığı görülmektedir. Aynı zamanda çalışma sonucu olarak, erken dönem su verilerek 3,14 kg daha fazla canlı ağırlık artışı ile, kanın en önemli elemanları olan HCT ve hemoglobinin sağlıklı bir kan yapısını oluşturmada birbirleri ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Dayıoğlu ve Doğru (1996)'nın, Merinos ve farklı kuzularda hemoglobin konsantrasyonu ve hematokrit değerleri ile besi

performansı arasındaki ilişkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, besi başı HCT ve hemoglobin konsantrasyonunun besi başı canlı ağırlıkları ile, besi sonu HCT ve hemoglobin konsantrasyonunun ise besi sonu canlı ağırlıkları ile ilişkili olduklarını belirterek mevcut çalışmayı desteklemektedir.

Wickramasinghe ve ark (2019) tarafından yapılan çalışmada doğumla beraber içme suyu verilen (0. gün) ve 17. gün içme suyu verilen Holstein dişi buzağılarda kan hematokrit ve haptoglobin düzeyleri açısından fark olmaması mevcut çalışmayı desteklemektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Koyun yetiştiriciliğinin, işletme karlılığı ve ülke ekonomisine katkısı açısından kuzu besiciliği en önemli kolunu oluşturmaktadır. Ülkelerdeki kişi başına düşen hayvansal protein ve et miktarı, o ülkelerin gelişmişlik seviyesi ile belirlendiğinden kuzu besiciliğinin önemi bir kez daha ön plana çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada Orta Anadolu Merinosu kuzulara süttten kesim dönemlerine kadar (49.gün), doğar doğmaz su verilmesi ile 17. günden sonra su verilmesinin, kuzuların yem tüketimleri, su tüketimleri, canlı ağırlık kazanımları, günlük canlı ağırlık artışları, kan metabolitleri arasındaki farklılıkları ortaya konulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda, kuzulara doğar doğmaz su verilen deneme grubunun günlük ortalama yem tüketimi 17.gün su verilen kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Günlük ortalama su tüketimi deneme grubunda kontrol grubuna oranla daha yüksek gerçekleşmiştir. Erken dönem su tüketen kuzuların süttten kesim canlı ağırlıkları daha yüksek bulunmuştur. Deneme grubunun günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubuna göre daha yükske gerçekleşmiştir. Kan metabolitleri ve hematokritleri değerlendirildiğinde her iki grubunda sağlığını olumsuz etkileyecek bir durumla karşılaşılmaamıştır. İki grupta genel olarak sağlıklı olup, aralarında önemli derece fark oluşmamıştır. Kuzularda erken dönem su tüketiminin büyüme ve gelişimlerini pozitif yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Erken dönem su verilen deneme grubunda ortalama yem tüketimi, su tüketimi, canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı önemli derecede yüksek çıkarak özellikle kontrol grubuna göre birim kuzudan 3,14 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır.

Yapılan bu çalışma ile kuzulara, doğar doğmaz adlibitum su verilmesinin kuru madde alımını ve yem tüketimini artırdığı bunun sonucunda ise canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışını olumlu etkilediği görülmüştür. Sonuç olarak kuzularda doğar doğmaz önlerine adlibitum su verilmesi önerilmektedir.

5.2. Öneriler

Yapılan çalışmalar, su kısıtlamasının yem tüketimi ve büyüme üzerine etkisi açısından farklı görüşler içerse de olumsuz bir etki ile karşılaşılmaamıştır. Belirtilen araştırma çalışmaları ve bu tez çalışmasına göre kuzulara doğar doğmaz sınırsız su sunulması ile kazanılan canlı ağırlık artışı, hayvanların sağlık ve gelişimlerine olacak

katkıları düşünöldüğönde kuzuların doğar doğmaz önlerine temiz ve taze su bulundurulması, kuzuların su tüketimine teşvik edilmesi önerilmektedir. Tek başına süt içerisinde verilen suyun, kuzunun su ihtiyacını karşılamada yetersiz kalacağı ve serbest su temininin sağlanması gerekliliğı tavsiye edilmektedir. Sıcak mevsim şartlarında ve süttten kesilme döneminde kuzuların suya rahat ulaşabilmeleri stresin oluşturulmaması için sağlanmalıdır. Adlibitum su tüketimi kuzuların sağlığı için önemli olup temiz ve bol su, kuzunun her zaman rahatça ulaşabileceğı şekilde sunulmalıdır. Ayrıca su kaplarının veya su biberonun temizliğine dikkat edilerek kuzuların suya teşviğinin sağlanması önerilmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Adam RC, 1974. *Koyun sütü*. Ege üniversitesi ziraat fakültesi yayınları No: 195. Bornova-İzmir, 66 s.
- Adams RS, Sharpe WE, 1995. *Water intake and quality for dairy cattle*. Penn State Ext. Publ. DAS 95-8. Pennsylvania State University, University Park, PA.
- Akçapınar H, 2000. *Koyun Yetiştiriciliği*, 2. Baskı, İsmat Matbaacılık, Ankara.
- Akçapınar H, Özbeyaz C, 1999. *Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri*. Kariyer Matbaacılık. ISBN: 975-96978-0-7, Ankara.
- Akdeniz RC, Ak İ, Boyar S, 2005. Türkiye karma yem endüstrisi ve sorunları. *VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO), 03-07 Ocak 2005*, 2, 935-959, Ankara.
- Aktaş AH, Bahtiyar Y, 2002. Rasyon protein ve enerji seviyesinin Konya Merinosu kuzularında performans, protein ve enerjinin kullanımına etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12(1), 1-8
- Aktaş AH, Gürkan M, Erdem H, 2013. Effect of feeding at different levels of single or twin pregnant Konya Merino ewes on the live weights, body condition of ewes and growth of lambs. *Eurasian J Vet Sci*, 29(4), 198-204.
- Aktaş AH, Dursun Ş, Halıcı İ, Demirci U, Akil K, Büyükbaş L, 2016. Growth and survival traits of central Anatolian merino lambs under breeder conditions. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56(1), 13-19.
- Aksoy AR, 2003. *Hayvan Islahı ders notları*. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kars.
- Akyürek H, Çavuşoğlu YS, 2017. Koyunlarda ve keçilerde beslenme davranışları. *HARZİR*, 22(1), 137-151.
- Alçayır E, Karabacak A, 2019. The Effect of Some Environmental Factors on birth weight in Anatolian Merino Sheep. *Selcuk J Agr Food Sci*, 33(3), 231-235.
- Alberto FJ, Boyer F, Orozco-terWengel P, Streeter I, Servin B, De Villemereuil P, Pompanon F, 2018. Convergent genomic signatures of domestication in sheep and goats. *Nature communications*, 9(1), 813.
- Altın T, Karaca O, Cemal İ, Atay O, 1999. Çine çaparı ve Çine Tipi (yöresel sentetik) koyunların yapağı verimi ve özellikleri. *Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi*, 21-24 Eylül, İzmir, 760-765.
- Altın T, Karaca O, Cemal İ, Yılmaz M, Yılmaz O, 2005. Kıvrıcık ve Karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. *Hayvansal Üretim*, 46(1).
- Altınçekiç ŞÖ, Sözcü A, 2013. Çiftlik hayvanlarında suyun önemi ve kalite özellikleri. *8. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi*, 1, 321-329.
- Amaral-Phillips DM, Scharko PB, Johns JT, Franklin S, 2006. Feeding and managing baby calves from birth to 3 months of age. UK Cooperative Extension Service, University of Kentucky, ASC-161.
- Anonim, 2024. *Hayvan Varlığı İstatistikleri*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü İstatistik Bülteni. [https://istatistik.tarimorman.gov.tr/sayfa/detay/1934\(erişim.21.03.2025\)](https://istatistik.tarimorman.gov.tr/sayfa/detay/1934(erişim.21.03.2025)).
- Anonim, 2025. *Calves and water : Why offering water from day one is essential for proper health and development*. <https://agripurina.ca/calves-and-water-why-offering-water-from-day-one-is-essential-for-proper-health-and-development/> erişim tarihi, 01.06.2025.
- Atkeson FW, Warren TR, Anderson GC, 1934. Water requirements of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 1934, Cilt 17, Sayfa 249-256
- Arslan C, 2007. Koyun ve keçilerde beslenme davranışları. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 33(3), 77-88.

- Aydın R, 2001. *Koyun ve keçicilik*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, çiftçi eğitim ve yayım seri no:28, Ankara.
- Aydın S, Dellal G, 2001. *Artvin ilinin koyun yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri*. AÜ. Fen Bil. Ens., Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi, 55s.
- Ayers RS, Westcot DW, 1985. Water quality for agriculture Rome: Food and agriculture organization of the United Nations. (Vol. 29, p. 174).
- Bagley CV, Amacher JK, Poe KF.1997. *Analysis of water quality for livestock*. All Archived Publications. Paper,106
- Bakır G, Mikail N, 2019. Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal durumu. *AUZFD*, 50(1), 66-74.
- Baldwin RL, 1999. The proliferative actions of insulin, insulin-like growth factor-I, epidermal growth factor, butyrate and propionate on ruminal epithelial cells in vitro. *Small Rumin Res*, 32(3), 261-268.
- Başpınar H, Oğan M, Şener E, Batmaz S, 1993. Bursa ili çevresinde yetiştirilen Karacabey Merinosu koyunların yapısal özellikleri üzerine bir araştırma. *Hay Araş Derg*, 3, 79-81.
- Beede DK, 1992. *Water for dairy cattle*. Editörler: HH. Van Horn, CJ Wilcox. Large Dairy Herd Management. Management Services American Dairy Science Association 301 West Clark st. Champaign, IL 61820: pp. 260-271.
- Beede DK. 1993. *Water nutrition and quality for dairy cattle*. In: Western Large Herd Management Conference. Las Vegas Nevada, pp.193-205.
- Beede DK, 2005. *Assessment of water quality and nutrition for dairy cattle*. Proceedings of the Mid-South Ruminant Nutrition Conference, 27-28 April 2005. Arlington, TX. pp. 1-19.
- Beede DK, 2006. *Evaluation of Water quality and nutrition for dairy cattle*. High Plains Dairy Conference. Albuquerque, NM. pp. 129-154.
- Beede DK, 2012. What will our ruminants drink? *Animal Frontiers* 2:36-43
- Bianca W, 1970. Effects of dehydration, rehydration and overhydration on the blood and urine of oxen. *Vet J*, 126(3), 121-133.
- Borderas TF, De Passillé AMB, Rushen J, (2009). Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *JDS*, 92(6), 2843-2852.
- Bölükbaşı F, 1989. *Fizyoloji Ders Kitabı*. Cilt I. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Braul L, Kirychuk B, 2001. *Water quality and cattle*. Prairie Farm Rehabilitation Administration, Agriculture and Agri-Food Canada, October 2001, pp.1-6.
- Broucek J, Uhrincat M, Hanus A, Soch M, Tongel P, Zabransky L, 2018. *Effect of water delivery manner on dairy calf performance*. In 10th International Livestock Environment Symposium (ILES X) (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Broucek J, 2019. Water consumption, performance, and health in calves: a review. *J. Anim. Behav*, 7(4), 164-169.
- Cannas A, Tedeschi LO, Atzori AS., Lunesu MF, 2019. How can nutrition models increase the production efficiency of sheep and goat operations. *Animal Frontiers*, 9(2), 33-44.
- Cemek B, Çetin S, Yıldırım D 2011. Çiftlik ve kümes hayvanlarının su tüketimi ve su kalite özellikleri. *TABAD*, (1), 57-67..
- Cengiz F, Karaca S, Kor A, Ertuğrul M, Arık İz, Gökdağ Ö, 2015. *Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar*. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2, 809.
- Claps S, Mecca M, Di Trana A, Sepe L. 2020. Local Small Ruminant Grazing In The Monti Foy Area (Italy): The Relationship Between Grassland Biodiversity Maintenance And Added-Value Dairy Products. *Frontiers in Veterinary Science*, 7: 546513. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.546513>

- Comline RS, Titchen DA, 1951. Reflex contraction of the oesophageal groove in young ruminants. *Physiol. J.*, 115(2), 210.
- Coşkun B, Şeker E, İnal F, 2000. *Hayvan besleme ders notları*. Selçuk Üniversitesi, Veteriner fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- Coverdale JA, Tyler HD, Quigley III JD, Brumm JA, 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *JDS*, 87(8), 2554-2562.
- Cunningham MD, Albright JL, 1970. Effects of supplemental water offered to young calves. *J Dairy Sci* 53:676.
- Çamaş, H. (1976). Normal ve musculaer dystrophie'li kuzuların kan serumlarında total protein, protein fraksiyonları, kreatinin, kreatin-fosfokinaz, glutamik-piruvik-transaminaz ve glutamikokzalasetik-transaminaz yönün. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 23(03.04).
- Çerçi İH, Erişir Z, Gürdoğan F, Seven İ, Patir B, Dikici A, Çiftçi M, 2011. Taze ot, silaj ve kuru ot şeklinde yedirilen yoncanın kuzularda performans, Karkas ve Etin Duyusal Özellikler Üzerine Etkisi. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 17(1).
- Çetin H, Akçapınar H, 2005. The Effects of twice lambing in a year on the survival ability and growth of Merino lambs. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(2), 25-34.
- Dağdemir V, Birinci A, Atsan T, 2003. Türkiye’de kırmızı et pazarlaması. *AUZDF*, (34 (4)).
- Dağıstan E, Koç B, Gül A, Gül M, 2008. Koyunculuk üretim faaliyetinin faktör analizi: Orta- Güney Anadolu örneği, *YYUTBD*, 18 (2): 67-77.
- Davis CL, Drackley JK, 1998. *The development, nutrition, and management of the young calf*. Iowa State University Press, Ames.
- Dayıoğlu H, Doğru Ü, 1996. Merinos, morkaraman, ivesi ve tuş kuzularında kanda hemoglobın konsantrasyonu ve hematokrit değerleri ile besı performansı arasındaki ilişkiler. *ATAUNİZFD*, 27(4), 466-474.
- De Freitas ACB, Junior AB, Quirino CR, da Costa RLD, 2021. Water and food utilization efficiencies in sheep and their relationship with some production traits. *Small Rumin. Res*, 197, 106334.
- De Passillé AM, Borderas TF, Rushen J, 2011. Weaning age of calves fed a high milk allowance by automated feeders: Effects on feed, water, and energy intake, behavioral signs of hunger, and weight gains. *JDS*, 94(3), 1401-1408.
- Dellal İ, Kolsarıcı N, Dellal G, Tatlıdil F, Aktürk D, Köksal Ö, Pehlivan E, Ünüvar İ, 2015. Türkiye’de koyun eti tüketim durumu ve etkili faktörler. *Damızlık koyun keçi yetiştiricileri dergisi*, 5, 34-40.
- Drackley JK, 2005. Nutrition and health in pre-weaned dairy calves. in conference sponsors (P. 106).
- Emsen H, Yaprak M, Emsen E, Köyceğiz F. 2008. *Romanov koyununun Erzurum şartlarına adaptasyonu Projesi*. Web page: <http://www. erzurumtb. org. tr> (Date accessed: 28/10/2018)(in Turkish).
- Erdoğan HM, Gökçe E, Erkalıç EE 2014. Buzağılarda ön mide ve abomasum hastalıkları. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 5(3), 72-80.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Sacaklı P, 2014. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. 1-776. Pozitif Matbacılık. Genişletilmiş 6. Baskı. Ankara.
- Ergün OF ve Bayram B, (2021). Türkiye'de hayvancılık sektöründe yaşanan değişimler. *BDHAD*, 10(2), 158-175.
- Ertuğrul M, Akman N, Aşkın Y, Cengiz F, Fıratlı Ç, Türkoğlu M, Yener SM, 1997. *Hayvan yetiştirme(yetiştiricilik)*. İkinci baskı, Ankara.
- Ertuğrul M, Dellal G, Elmacı C, Akın AO, Pehlivan E, Soysal Mİ, Arat S, 2010. *Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı*. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010.
- FAO, 2022. *Faostat*. Food and Agriculture Organization of the United Nations

(<https://www.fao.org/faostat/en/#data>, 15.11.2024)

- Garip M, Arslan AGE, 2021. *Kop bölgesine uygun koyun-keçi ırklarının özellikleri ve damızlık seçimi kriterleri*. In: Kuzu ve oğlak kayıplarının önlenmesinde koyun keçi sağlığı ve yetiştiriciliği, Ed: Erdem H, Çiftçi E, Işık K, Yorgancılar MÜ. 1. Baskı. Akademisyen Kitabevi Yenişehir, Ankara, 15-22.
- Garip M, Coşkun B, Polat ES, Yılmaz A, Tekin ME, Çağlayan T, Kılıç N, 2010. Kangal akkaraman koyunlarında yapağı özellikleri. *Eurasian J. Vet. Sci.*, 26 (2) (2010), pp. 93-99
- German D, Thiex N, Wright C. 2008. Interpretation of water analysis for livestock suitability. In Agricultural experiment station circulars, 12. Brookings, SD: South Dakota State Univ. C274, 3–12
- Gowane GR, Swarnkar CP, Prince LLL, Kumar A, 2018. Genetic parameters for neonatal mortality in lambs at semi-arid region of Rajasthan India. *LIVEST SCI*, 210, 85-92.
- Göncü S, Özkütük K, Görgülü M, 2008. Sığır yetiştiriciliğinde su gereksinmesi ve içme suyu kalite özellikleri. *Hasad Dergisi* 24, 44-51..
- Görgülü, M. (2009). *Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme*. 1. Baskı. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Genel yayın No: 224. Ders Kitapları Yayın No: A-78. Adana.
- Gülşen N, 2021. Kuzu ve Oğlakların Beslenmesinde Başlangıç Yemlerinin Önemi. Kuzu ve oğlak kayıplarının önlenmesinde koyun keçi sağlığı ve yetiştiriciliği. In: Kuzu ve oğlak kayıplarının önlenmesinde koyun keçi sağlığı ve yetiştiriciliği, Ed: Erdem H, Çiftçi E, Işık K, Yorgancılar MÜ. 1. Baskı. Akademisyen Kitabevi Yenişehir, Ankara, 127-134.
- Güngör S, Gürer B, 2022. Niğde ilinde koyun yetiştiriciliği faaliyetine yer veren işletmelerin halk elinde hayvan ıslahı projesine yönelik görüşleri. *TURJAF*, 10, 9, 1688-96.
- Günlü A, Mat B, 2021. *Türkiye ekonomisinde koyun keçi yetiştiriciliğinin yeri ve önemi*. In: Kuzu ve oğlak kayıplarının önlenmesinde koyun keçi sağlığı ve yetiştiriciliği, Ed: Erdem H, Çiftçi E, Işık K, Yorgancılar MÜ. 1. Baskı. Akademisyen Kitabevi Yenişehir, Ankara, 3-14.
- Halıcı İ, 2024. *Akkaraman ve Orta Anadolu Merinosu Koyunlarının Besi Performansı ve Metabolik Profil Yönünden Karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Hepola HP, Hänninen LT, Raussi SM, Pursiainen PA, Aarnikoivu AM, Saloniemi HS, 2008. Effects of providing water from a bucket or a nipple on the performance and behavior of calves fed ad libitum volumes of acidified milk replacer. *JDS*, 91(4), 1486-1496.
- Higgins SF, Agouridis CT, Gumberd A, 2008. *Drinking water quality guidelines for cattle*. University of Kentucky Cooperative Extension Publication ID- 170.
- Houpt, T. R. (1984). Controls of feeding in pigs. *JAS*, 59(5), 1345-1353.
- Houpt TR, 1991. Patterns of duodenal osmolality in young pigs fed solid food. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 261(3), R569-R575.
- Hocquette JF, Gigli S, 2005 *The challenge of quality*. In: Hocquette JF, Gigli S (Eds). Indicators of Milk and Beef Quality. EAAP Publication no 112, Wageningen Academic Publishers. Wageningen, Netherland, pp. 13-22.
- Huuskonen A, Tuomisto L, Kauppinen R, 2011. Effect of drinking water temperature on water intake and performance of dairy calves. *JDS*, 94(5), 2475-2480.
- Igbokwe IO, 1997. The effects of water deprivation in livestock ruminants: an overview. *Nutritional Abstracts and Reviews (Series B)*, 67: 905-914
- Imik H, Tuncer, SD, Aytac M, Aylanc A, 2003. Akkaraman kuzu rasyonlarına arpa yerine farklı oranlarda katılan kavuzu alınmış süpürge darisinin (sorghum vulgare) besi performansı ve yapagi kalitesi üzerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci*, 27(3) 677-684 .
- Jasper J, Weary DM, 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *Journal of dairy science*, 85(11), 3054-3058.
- Jenny BF, Mills SE, Johnston WE, O'Dell GD, 1978. Effect of fluid intake and dry matter concentration on scours and water intake in calves fed once daily. *JDS*, 61(6), 765-770.

- Kaler J, Ruston A, 2019. Technology adoption on farms: Using Normalisation Process Theory to understand sheep farmers' attitudes and behaviours in relation to using precision technology in flock management. *Prev Vet Med*, 170, 104715.
- Kara K, 2025. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Akademisyen Kitabevi.
- Karaca O, Akyüz N, Andiç S, Altın, T, 2003. Milk yield characteristics of karakaş sheep karakaş koyunlarının süt verim özellikleri. *Türk J Vet Anim Sci*, 27(3).
- Karademir B. 2011. Effects of oral zinc sulfate applications at different pH (ascorbic acid, vinegar of grapes and distilled water) on serum zinc levels in rabbits. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 58: 11–16.
- Karaman S, Ulutaş Z, Şirin E, Aksoy Y, 2012. Tokat yöresindeki ağılların yapısal ve çevre koşulları yönünden durumu ve geliştirme olanakları üzerine bir araştırma. *JAFAG*, 29(2): 29-41.
- Kaya Z, Yurtseven S, 2019. “Şanlıurfa Küçükbaş Hayvancılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri”, 2. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 27-29 Eylül 2019, ss. 389-407, Kayseri.
- Kaya İ, Sahin T, Aksu Ed, Unal Y, 2011. Merada otlatma ve meraya ilave konsantre yem verilmesinin kuzularda performans ve rumen parametrelerine etkisi. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 17(5).
- Kaymakçı M, Sönmez R, 1996. Türkiye küçükbaş hayvan ıslahı stratejisi. *Hayvancılık*, 96, 18-20.
- Kaymakçı M, Taşkın T, 1997. Türkiye'de et koyuncululuğu ve geleceği. *Hayvansal Üretim*, 37 (1), 34-42.
- Kaymakçı M, Eliçin A, Tuncel E, Pekel, E Karaca O, Işın F, Sönmez R, 2000. *Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği*. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 2, 765-793.
- Kaymakçı M, Eliçin A, Işın F, Taşkın T, Karaca O, Tuncel E, Ertuğrul M, Özder M, Güney O, Gürsoy O, Torun O, Altın T, Emsen H, Seymen S, Geren H, Odabaşı A, Sönmez R, 2005. *Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar*. Türkiye ziraat mühendisliği VI. teknik kongresi, 3-7 Ocak 2005.
- Kaymakçı M, Taşkın T, 2008. Türkiye koyuncululuğunda melezleme çalışmaları. *Hayvansal üretim*, 49(2), 43-51.
- Kaymakçı M, 2013. *İleri koyun yetiştiriciliği*, 4. Baskı, İzmir, Meta basım matbaacılık hizmetleri.
- Kertz AF, Reutzel LF, Mahoney JH, 1984. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. *JDS*, 67(12), 2964-2969.
- Kertz AF, Hill TM, Quigley Iii JD, Heinrichs AJ, Linn JG, Drackley JK, 2017. A 100-Year Review: Calf nutrition and management. *Journal of dairy science*, 100(12), 10151-10172.
- Kızıloğlu S, 1990. Et ve Et Mamullerinde Karşılaşılan Sorunlar ve Bu Konudaki Öneriler. *Agro-Teknik Tarım Teknolojisi Dergisi*, 1(14), 60-62.
- Khan MA, Lee HJ, Lee WS, Kim HS, Ki, K S, Hur TY, Choi YJ, 2007. Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *JDS*, 90(7), 3376-3387.
- Khan MA, Weary DM, Von Keyserlingk MAG, 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of dairy science*, 94(3), 1060-1073.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A, 1996. *Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları rehberi*. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:252/D, 238 s, Erzurum.
- Kutlu HR, Görgülü M, Çelik LB, 2005. *Genel hayvan besleme ders notu*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana, 23, 24.
- Laborde JM, 2008. Effects of probiotics and yeast culture on rumen development and growth of dairy calves. MS thesis. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College.
- Lalljee SV, Soundararajan C, Singh YD, Sargison ND, 2019. The potential of small ruminant farming as a means of poverty alleviation in rural southern India. *Tropical animal health and*

production, 51, 303-311.

- Lesmeister KE, Tozer PR, Heinrichs AJ, (2004). Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure. *J. Dairy Sci.* 87(5): 1336-1344.
- Marai IFM, El-Darawany AA, Fadiel A, Abdel-Hafez MAM, 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep—a review. *Small rumin res.* 71(1-3), 1-12.
- Montoro C, Miller-Cushon EK, De Vries TJ, Bach A, 2013. Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior and digestibility of Holstein calves. *J Dairy Sci*, 96, 1117-1124.
- Murphy MR, 1992. Water metabolism of dairy cattle. *JDS*, 75(1), 326-333.
- Nejad JG, Lohakare JD, West JW, Sung KI, 2014. Effects of water restriction after feeding during heat stress on nutrient digestibility, nitrogen balance, blood profile and characteristics in Corriedale ewes. *AFST*, 193, 1-8.
- NRC, 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* 7th Rev. Ed. Washington D.C. National Academy Press.
- Ocak E, 1996. *Van ve yöresinde üretilen kış yoğurtlarının duyuşal, mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van).
- Oğan M, 1994. Possibilities of improving important production characteristics of Karacabey Merino through selection. I. performance levels for different characteristics. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 34(1-2), 47-58.
- Ørskov ER, Benzin D, 1969. Studies on the oesophageal groove reflex in sheep and on the potential use of the groove to prevent the fermentation of food in the rumen. *Br. J. Nutr.* 23(2), 415-420.
- Ørskov ER, Fraser C, 1969. The effect on nitrogen retention in lambs of feeding protein supplements direct to the abomasum. Comparison of liquid and dry feeding and of various sources of protein. *J. Agric. Sci.*, 73(3), 469-475.
- Özcan L, 1990. *Koyunculuk*. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, yayın no genel 343, seri 15, Ankara.
- Özder M, 2009. *Hayvansal üretimde koyunculuk*. Türkiye’de koyun yetiştiriciliği sempozyumu. 13 Mayıs 2008. Ankara Üniversitesi Basımevi. (40-57), Ankara.
- Öztürk, D., & Karkacier, O. (2008). Süt sığırcılığı yapan işletmelerin ekonomik analizi (Tokat ili Yeşilyurt ilçesi örneği). *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 2008(1), 15-22.
- Paksoy M, Özçelik A, 2008. Kahramanmaraş ilinde süt üretimine yönelik keçi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi. *JAS*, 14 (4): 420-427.
- Pala F, Gülşen N, 2021. Türkiye yerli koyun ırklarında yapılan bazı kuzu besi çalışmaları. *BDHAD*, 10(1), 87-102.
- Parker DB, Brown MS, 2003. *Livestock and poultry production, Water Consumption for*. *Encyclopedia of Water Science* Edited by BA Steward and Terry A. Howell. Dekker, Inc. Newyork-Basel.
- Pehlivan E, Koluman N, Kandemir Ç, Koyuncu M, Taşkın T, Arık İZ, Aköz B. 2025. *Dünyada ve türkiye’de küçükbaş hayvancılık sektörü*. Türkiye ziraat mühendisliği X. teknik kongresi, 94, 13-17 ocak 2025, Ankara
- Pfost DL, Fulhage CD, Casteel S. 2001. *Water Quality for Livestock Drinking*. University of Missouri Extension EQ381, Environmental Quality, MU Guide, Columbia, pp.1-7
- Popescu S, Borda C, Hegedus CI, Diugan EA, Spinu M, Sandru CD, Stefan R, 2011. *Microbiologic water quality for dairy cows in rural households and farms from Transylvania*. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija. 14-18 February 2011, Croatia, pp.876-879.
- Quigley JD, Wolfe TA, Elsasser TH, 2006. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *JDS*, 89(1), 207-216.

- Rademacher G, Korn N, Friedrich A, 2003. Der Pansentrinker als Patient in der Praxis. Tierärztl Umschau, 58: 115- 125.
- Rancourt M, De Fois N, Lavin MP, Tchakérian E, Vallerand F, 2006. "Mediterranean Sheep and Goats Productions: An Uncertain Future", *Small Rumin Res*, 62(3): 167-179.
- Richard AL, Muller LD, Heinrichs AJ, 1988. Ad libitum or twice daily feeding of acidified milk replacer to calves housed individually in warm and cold environments. *JDS*, 71(8), 2193-2202.
- Sakata T, Tamate H, 1979. Rumen epithelium cell proliferation accelerated by propionate and acetate. *JDS*, 62(1), 49-52.
- Schalk AF, Amadon RS, 1928. *Physiology of the ruminant stomach (bovine)*. Bull. N. Dak. agric. Expl Stn, no. 216.
- Schemann M, 2010. *Enterisches Nervensystem und die Innervation des Magen-Darm-Traktes*. In: Engelhardt, WV, Breves G. (Editors). *Physiologie der Haustiere*, 3 Aufl., Stuttgart: Enke Verlag 338-358.
- Semerci A, Çelik AD. 2016. Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin genel durumu. *MKU.Tar.Bil. Derg.*, 21(2).
- Simões J, Abecia JA, Cannas A, Delgadillo JA, Lacasta D, Voigt K, Chemineau P, 2021. Managing sheep and goats for sustainable high yield production. *Animal*, 15, 100293
- Simon J, 1984. Effects of daily corticosterone injection upon plasma glucose, insulin, uric acid and electrolytes and food intake pattern in the chicken. *Diabetes and Metabolism* 10: 211-217.
- Şahinli MA, 2011. *Konya ilinde koyunculuk faaliyetine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve koyunculuk faaliyetinde etkili olan unsurların saptanması*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tamer B, Sarıözkan S, 2017. Yozgat merkez ilçede koyunculuk yapan işletmelerin sosyo- ekonomik yapısı ve üretim maliyetleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 14(1), 39-47.
- Tekel N, Şireli HD, Vural ME, 2007. Besi süresinin İvesi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *JAS*, 13(4), 372-378.
- Tekin ME, Kadak R, Akmaz A, Ergin A, 1999. Türk merinosu ve etçi ırklar x türk merinosu melezlerinin (f1g1) yapığı özellikleri. *Tr J Vet Anim Sci*, 23, 391–396.
- Thickett WS, Cuthbert NH, Brigstocke TDA, Lindeman MA, Wilson PN, 1981. The management of calves on an early-weaning system: the relationship of voluntary water intake to dry feed intake and live-weight gain to 5 weeks. *Anim. Sci*, 33(1), 25-30.
- Thomas LC, Wright TC, Formusiak A, Cant JP, Osborne VR, 2007, Use of flavored drinking water in calves and lactating dairy cattle. *JDS*, 90(8), 3831-3837.
- Trautmann A, Schmitt J, 1933. Über den regelmässigen Rückfluss von Milch aus dem Labmagen in die Vormägen beim jugendlichen Wiederkäuer. *Arch. Tierernähr. Tierz.* 9: 11.
- TÜİK 2021a. *Kırmızı Et Üretimi İstatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/bulten/index?p=kirmizi-et-uretim-istatistikleri-2020-2021-45671> (Erişim tarihi,17.03.2025)
- TÜİK, 2021b. *Çiğ süt üretim istatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cig-Sut-Uretim-Istatistikleri-2020-2021-45861>(Erişim tarihi,17.03.2025)
- TÜİK, 2023a. *Kırmızı et üretim istatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kirmizi-Et-Uretim-Istatistikleri-2023-53540>, (Erişim Tarihi: 17.03.2025)
- TÜİK, 2023b. *Çiğ süt üretim istatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cig-Sut-Uretim-Istatistikleri-2024-53541> (17.03.2025)
- TÜİK, 2024a. Kırkılan hayvan sayısı ve yün, kıl, tiftik miktarı. Tüik veri portalı. Tablo 46_t7. ANKARA. (17.03.2025)
- TÜİK, 2024b. *2023 yılı Türkiye koyun varlığının bölgelere göre dağılımı*. <http://tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi, 17.03.2025).
- Tuik, 2024c. Türkiye hayvan varlığı sayısı. <http://tuik.gov.tr>. (17.03.2025)

- Uçar G, Biçer Y, 2021. *Koyun-Keçi Sütü*. In: Kuzu ve Oğlak Kayıplarının Önlenmesinde Koyun Keçi Sağlığı ve Yetiştiriciliği. Ed: Erdem H, Çiftçi E, Işık K, Yorgancılar MÜ. 1. Baskı. Ankara, Akademisyen Kitabevi 39-44.
- Uygur MA, 2007. *Sığırcılıkta Besi Performansını Etkileyen Faktörler*. Çiftçi broşörü. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No. 138.
- Uysal S, Yörük MA. 2022. Yeni doğan kuzuların beslenmesinde kolostrum kalitesinin önemi. *BDHAD*, 11(2), 113-120.
- Ünal N, Akçapınar H, 2001. Some important production traits of central Anatolian Merino sheep and possibilities of improving through selection of these traits I. Important production traits. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 41(1), 45-57.
- Van den Borne JJGC, Alferink SJJ, Gerrits WJJ, 2004. Identifying ruminal drinking by measurement of respiratory quotient and methane production in preruminant calves. *Anim. Sci. J.*, 82(S1), 365.
- Vural H, Yıldırım A, 1995. *Türkiye'de kırmızı et ve et ürünleri pazarlaması*. Türkiye hayvancılığının yapısal ve ekonomik sorunları sempozyumu, İzmir, 27-29.
- Waldner ND, Looper ML, 2007. *Water for Dairy Cattle*. Oklahoma State University. 4275-4[en línea]
- Watson RH, Jarrett I, 1944. *Bull. Commonw. Coun. Scient. ind. Res.* 180, p. 95.
- Wenge J, Steinhöfel I, Heinrich C, Coenen M, Bachmann L, 2014. Water and concentrate intake, weight gain and duration of diarrhea in young suckling calves on different diets. *Livest. Sci.* 159, 133-140.
- Wester J, 1926. *Die Physiologie und Pathologie der Vormdgen beim Rinde*, Berlin, p. 34.
- Wester J, 1930. *Berl. tierdntztl. Wschr.* 46, I.
- Wickramasinghe HKJP, Kramer AJ, Appuhamy JADRN, 2019. Drinking water intake of newborn dairy calves and its effects on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *JDS*, 102(1), 377-387.
- Wiedmeier RD, Young AJ, Schmidt PR, 2004. Frequent Rinsing and Cleaning of Drinking Water Vessels Improved Performances of Hutch-Raised Holstein Calves. In *Proc. West. Sec. Am. soc. Anim. Sci.* (Vol. 55, p. 206).
- Wise GH, 1939. *J. Dairy Sci.* 22, 465.
- Yerlikaya O, Karagözlü C, 2008. Koyun sütünün beslenmedeki önemi ve teknolojik özellikleri. *Süt Dünyası Dergisi*. Mayıs-Haziran 2008. Sayı:14, s. 58-61.
- Yılmaz, O, Denk H, Bayram D, 2007. Effects of lambing season, sex and birth type on growth performance in Norduz lambs. *Small Rumin Res*, 68(3), 336-339.
- Yılmaz T, Boughezela A, Güner A, 2021. *Koyun keçi eti. Koyun keçi sağlığı ve yetiştiriciliği*, Konya, Akademisyen kitabevi, s. 45-52.
- Zervas G, Tsiplakou E. 2011. The Effect of Feeding Systems on the Characteristics of Products from Small Ruminants. *Small Rumin res.*, 101: 140-149.<http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.034> DOI:

EK-B: Turnitin Raporu

ali ersin

Yazar Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Selçuk Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Gönderim Tarihi: 09-Tem-2025 02:58ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2667979010
Dosya adı: ali_ersin_tez-son_turniting-09.07.2025.doc (3.14M)
Kelime sayısı: 17645
Karakter sayısı: 108644

ali ersin

ORJİNALLIK RAPORU

%6	%5	%4	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

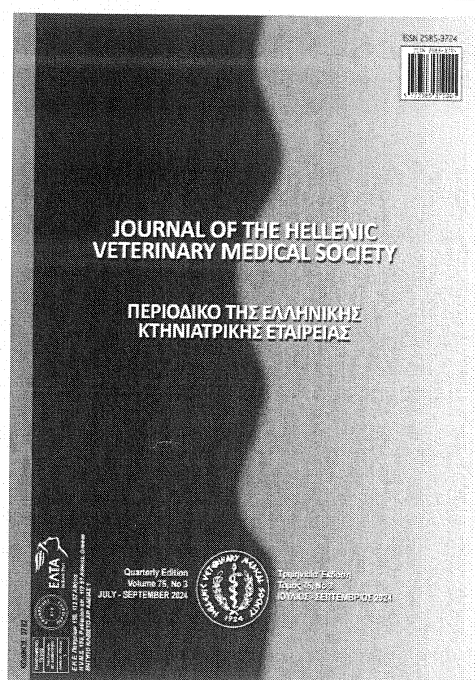
BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
3	www.cedgm.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
4	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
5	www.bcm.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	KIRBAŞ, Akın, ÖZKANLAR, Yunusemre, ÖZKANLAR, Seçkin and AKTAŞ, Mustafa Sinan. "Bir köpekte şiddetli burun kanaması ile seyreden varfarin toksikasyonu", Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2012. Yayın	<%1
7	arastirma.tarimorman.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	docplayer.biz.tr	

	İnternet Kaynağı	<% 1
9	em.erciyes.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
10	www.tarimorman.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
11	www.cevrenorm.com İnternet Kaynağı	<% 1
12	www.kop.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
13	www.erzurumtb.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
14	YAYLAK, Erdal and YAVUZ, Musa. "Sığırlarda İçme Suyu Kalitesi ve Suluk Yönetimi", Zootekni Derneği, 2016. Yayın	<% 1
15	www.ayyem.com.tr İnternet Kaynağı	<% 1
16	Altinsoy, Hacer Yavuz. "Buyutme Donemindeki Buzagılarda Farklı Kaba Yem Kaynaklarının Performansa Etkisi", Bursa Uludag University (Turkey), 2021 Yayın	<% 1
17	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 75, No 3 (2024)



Addition of the By-Pass Fat into Diet of Awasi Sheep on Milk Composition

HH Senyuz, AE Gümüş

doi: 10.12681/jhvms.35499

Copyright © 2024, HH Senyuz, AE Gümüş



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

Senyuz, H., & Gümüş, A. (2024). Addition of the By-Pass Fat into Diet of Awasi Sheep on Milk Composition. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 75(3), 7779–7784. <https://doi.org/10.12681/jhvms.35499>

Addition of the By-Pass Fat into Diet of Awasi Sheep on Milk Composition

H.H. Şenyüz^{*1}, A.E. Gümüş²

¹Necmettin Erbakan University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Disease, Konya, Türkiye

²Ereğli Municipality, Konya, Türkiye

ABSTRACT: By-pass fat is an important source of essential fatty acids for ruminants. It affects yield rather than maintenance requirements. This study was carried out to investigate the effect of adding by-pass fat into diet of dairy sheep on milk components. The study was carried out in a private dairy sheep farm in Konya. For this purpose, 99 Awassi sheep were used, starting one month after 1 month of the birth during the fresh lactation period. The sheep were randomly divided into 2 groups. The control (C) group (n=54) was fed a total mixed ration (TMR) twice a day, while the by-pass fat (BF) group (n=45) was fed with TMR twice a day, and each sheep was individually given 30 g/day of commercial calcium (Ca)-soap palm oil by-pass fat during milking. The trial lasted for 15 days with 11 days of adaptation and 4 days of sample collection. The animals in the experimental group consumed 30 g/day of Ca-soap palm oil by-pass fat individually during morning milking. The animals were milked once with an automatic milking system and the lambs were suckled once by creep. Milk yields of the animals were automatically recorded during the sample collection period. Additionally, 50 ml milk samples were taken from each animal at the milking times on the 2nd and 3rd days, and milk fat, non-fat dry matter, protein, lactose, density, freezing point, and somatic cell counts were determined. Fat, non-fat dry matter, density, protein, lactose and somatic cell counts were respectively; 4.50 ± 0.14 and $5.65 \pm 0.17\%$, 10.86 ± 0.07 and $11.16 \pm 0.12\%$, 34.66 ± 0.45 and $34.33 \pm 0.64\%$, 5.42 ± 0.06 and $5.70 \pm 0.10\%$, 4.49 ± 0.01 and $4.47 \pm 0.01\%$, 121.556 ± 16987 and 171.222 ± 28348 in the C and BF groups. Among milk components, while fat, non-fat dry matter and protein were higher in BF group than C group ($p < 0.05$), density, lactose and somatic cell were similar between groups ($p > 0.05$). It can be concluded that even though the addition of 30 g of Ca soap palm oil by-pass fat significantly improved milk fat, non-fat dry matter and protein in dairy sheep fed with TMR at the level of maintenance and yield.

Keywords: By-pass fat; sheep; milk; milk fat

Corresponding Author:

Hasan Hüseyin Şenyüz, Necmettin Erbakan University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Disease, Konya, Türkiye
E-mail address: hasansenyuzvet@yahoo.com

Date of initial submission: 25-09-2023

Date of acceptance: 20-11-2023

INTRODUCTION

Animal husbandry is generally done to obtain economic income in all countries. This situation is primarily affected by the geographical situation of the countries. It directly affects the way of breeding, such as intensive-extensive livestock, or the type of meat-milk production (Akçapınar and Özbeyaz, 2021). Sheep are bred to produce meat, milk and fleece around the world (Daş et al., 2022). Although meat production stands out in general, sheep milk production is also carried out to a considerable extent in Turkey. Sheep milk production varies from country to country. Especially in Asian and European countries, sheep and goat milk have an important position in the rural economy (Pandya and Ghodke, 2007). While the worldwide sheep milk production is approximately 10.4 million tons, it is 1.3 million tons in Turkey. Turkey is one of the largest sheep milk producers in the world (FAO, 2017).

Sheep milk is utilized in different ways depending on consumption habits in countries. Because of its high fat content, sheep milk is generally not consumed as milk or consumed very little. For this reason, sheep milk is usually consumed as yogurt or cheese. Sheep milk products reach high values in retail sales due to their unique organoleptic structure (Bencini, 2002; Pandya and Ghodke, 2007; Milani and Wendorf, 2011).

Compared to other mammalian milks, sheep milk contains significant differences. So, human milk, cow milk, goat milk and sheep milk fat, protein and non-fat dry matter content are reported as respectively; 3.75, 3.70, 4.25 and 7.90; 1.63, 3.50, 3.52 and 5.23; 8.82, 9.10, 8.75 and 11.39 (Webb and Johnson, 1965). Considering the nutritional content of sheep milk, it is seen that it is one step ahead of other milks.

Awassi sheep are bred for meat, milk, and wool yield, with milk being the most prominent feature. Daily milk yield of Awassi sheeps ranges from 0.84 kg to 1002.82 ml/day, while lactation milk yield typically are between 60 and 506 kg. The lactation period for Awassi sheep varies from 100 to 214 days, as reported in previous studies (Pollott and Gootwine, 2004; Galal et al., 2008; Haile et al., 2017; Daş et al., 2022). There are wide variations in the daily milk yield, lactation milk yield and lactation period in Awassi sheep due to factors such as breed purity, care and feeding management, environmental conditions, and operating conditions. At the same time, there are many different variations according to the countries

(Galal et al., 2008).

Milk fat, protein, lactose and non-fat dry matter in Awassi sheep are reported as follows (range): 5.24% - 8.3%, 4.5%-5.7%, 4.47%-4.81%, and 9.99%-17.8%, respectively (Galal et al., 2008; Haile et al., 2017; Daş et al., 2022). Milk composition also varies considerably from country to country.

Dietary fats are used to balance the energy deficit in ruminant animals producing high-yield milk. By-pass fats do not digest in the rumen because they are preserved, but digest in the abomasum and small intestines of ruminants. The use of by-pass fat in high-yielding dairy animals has not shown any negative effects on rumen fermentation, feed consumption, and blood parameters (Kumar, 2017). The addition of fats treated with protected salts to the ration improves fiber digestion, preventing the absorption of fatty acids in the rumen. In this way, unsaturated fatty acids pass through the rumen and are digested in the intestines, resulting in changes in milk composition (Baldin et al., 2017; Behan et al., 2019). One of the preferred ones is palm-based bypass oils. Palm oil is used as an essential oil source in countries, such as Malaysia, Indonesia, Papua New Guinea, and Niger. It contains high levels of palmitic acid (C16:0), oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2), and linolenic acid (C18:3), which are essential fatty acids. It is an important source of by-pass oil containing palmitic acid at 44%, oleic acid at 39.2%, linoleic acid at 10.1% and linolenic acid at 0.4% (May, 1994; Azeman et al., 2015). Palm-derived by-pass oils are among the current research topic to improve milk composition in dairy cows, goats, and sheep.

Widyawati et al. (2019) investigated the effect of linseed, treated with formaldehyde and cinnamaldehyde in their study on dairy goats, and stated that there was no effect on dry matter consumption, milk production and quality. It was determined that the addition of calcium (Ca) salts of palm and safflower oil to 2.7% dry matter (DM) in Sanen goats caused an increase in milk yield without affecting digestibility and feed consumption (Vargas-Bello-Pérez et al., 2020). It was observed that the addition of 75 g/day linseed oil Ca salt did not cause any change in milk yield and composition in Sanen crossbred goats (Cenkvari et al., 2005).

In a study examining the effects of various fat sources on milk yield and components in dairy cows (Bozan, 2008), animals were given low-fat containing

feeds, feeds containing their own fat, feeds containing soybean oil and palm by-pass oil. Milk yield and components were not affected as a result of the study. However, when it is necessary to add oil to the feed, it is stated that by-pass oil should be preferred instead of unsaturated fat. Dairy cows in early lactation were given 250 g and 500 g of by-pass fat daily (Durmaz, 2019). As a result of the study, cows consuming 250 g had higher milk yield (39.68 L), milk fat is higher in the groups consuming by-pass (3.52-3.60), milk protein is lower in those consuming 250 g/day, and lactose was found to be higher in those consuming 250 g. Tyagi et al. (2009) stated that adding 2.5% by-pass fat on a DM basis to the ration of dairy cows increased milk yield, composition and the amount of milk fat unsaturated fatty acids. It has been determined that the use of prill fat in dairy cows causes an increase in milk without affecting milk components and plasma metabolites (Singh et al., 2014).

In a study investigating the effects of different by-pass fat sources on body weight and dry matter consumption in Dorper sheep (Behan et al., 2019), it was determined that the addition of different types of preserved fat to the ration did not affect animal performance. Another study investigated the effects of palm and soybean fatty acid Ca soap on milk fat in Lacaune and East Friesian sheep (Baldin et al., 2017). It was stated that milk fat was better in the palm oil consuming group. There was no difference in milk yield, milk fat, and milk protein ratios in Sarda sheep fed with a linseed oil-added ration. However, it has been stated that it can be used to increase unsaturated fatty acids in milk (Contreras-Solis et al., 2023). Mierlita et al. (2010) examined the effects of sunflower oil on milk yield and composition in sheep, and 6% by-pass fat was given of concentrated-based to the animals. In the

results of the study, by-pass fat addition caused a significant increase in milk yield and milk fat, although it reduced feed consumption.

In the studies, positive effects of by-pass fat were observed in dairy animals. However, its effects are still not clear. Therefore, the objective of this study was to investigate the effect of Ca-soap palm oil on milk components of Awassi sheep.

MATERIAL AND METHOD

This study was carried out in a private dairy sheep farm in Konya Ereğli Region. The trial took a total of 15 days with 11 days of adaptation and 4 days of sample collection.

Animals

The animal material for this study consisted of 99 Awassi sheep from a private farm in the Konya Ereğli Region (37°82'63.9829", 34°24'25.0553"). Sheep were randomly divided into two groups, among those who had multiparous ewes (2-5 births) with equal milk yields at the beginning of the study. A total of 54 animals were assigned to the control group (C) and 45 animals were in the by-pass fat group (BF). The study started 1 month after the ewes gave birth, during the fresh lactation period. The ewes were milked in the morning (10:00 am), and lambs were suckled from 14:00 pm to 02:00 am, using a creep system.

Feed Material

After the animals were divided into the groups, the control group was fed with total mixed ration (TMR) consisting of a mixture of roughage and concentrated feed (52/48%). All the animals consumed a total of 2.91 kg of TMR as two meals in the morning and

Table 1: Botanical, concentrate feed and chemical compositions of TMR, %.

Botanical composition of TMR, %.											
Feeds		Alfalfa Hay				Lentil Straw				Concentrated	
Percentages (%)		49				3				48	
Composition of concentrate feed											
Feeds	Barley	Corn	Cotton Seed Meal	Sunflower Seed Meal	Soybean Meal	Salt	DCP	Yeast	Vit-Min	Ca Carbonate	
Percentages (%)	25	33.9	17	6	10.6	0.8	1.2	1.5	1.5	2.5	
Chemical composition of TMR											
		Dry Matter		Ash		Crude Protein		Crude Oil		Crude Cellulose	
TMR DM(%)*		85.00		7.70		13.66		1.59		19.92	
Concentrated		91.71		4.69		16.29		3.05		4.52	
Alfalfa Hay		88.51		8.96		13.15		2.28		21.40	
Lentil Straw		93.41		8.39		9.86		2.83		29.68	

*: 13% water added to TMR.

evening. The content of TMR and concentrate feed are in the Table 1. In by-pass fat group, in addition to the same TMR, each animal consumed 30 g/day of Ca-soap palm oil individually during the morning milking.

Sample Collection

After completing the adaptation period, the animals were milked in the morning (10:00 am) by the automatic milking system, and the milk yield was recorded automatically. On the 2nd and 3rd days of sampling period, 50 ml milk samples were taken from the animals during the morning milking and analyzed for milk composition and somatic cell counts on the same day in the laboratory.

Chemical Analysis

The milk samples were quickly transported to the laboratory and allowed to cool down to approximately 20 °C. After reaching the room temperature, milk fat, non-fat dry matter (NFD), protein, and lactose content analyses were performed using the MILKANA® Multi Test Air (Serial N00001148) device. Somatic cell counts were conducted in the samples collected at the same time using the MILKANA Somatic Scan (Serial 20190858) device.

All feeds consumed by the animals were analyzed in terms of dry matter (DM), crude protein (CP), ash, crude oil (CO), and crude cellulose. Dry matter, CP, CO and ash analyzes were conducted according to AOAC (1990), while crude cellulose analyzes were performed according to Van Soest et al. (1991). The composition and nutrient content of the feeds are provided in Table 1. The content of the by-pass oil is presented in Table 2.

Table 2: Chemical composition of by-pass oil

Content	Oil	Moisture
Rate (%)	99	1

Statistical Analysis

All data were analyzed by Analysis of variance (ANOVA) oneway analysis using the MINITAB (19) package program. Tukey test was applied to determine differences between groups. Significance level was set at $p < 0.05$.

RESULTS

The mean and standard errors (SE) of animals for milk fat (%), non-fat dry matter (%), density (%), milk protein (%), freezing point (°C), lactose (%) and somatic cell numbers ($\times 10^3$ cell/ml) are presented in Table 3. Milk yield was 599 ± 41 ml in the BF group at the morning milking and 539 ± 46 ml was at the C group. Milk fat was significantly higher in the by-pass fat group ($p < 0.05$). The non fat dry matter was 11.16 ± 0.12 in the by-pass fat group and 10.86 ± 0.07 in the control group. By-pass fat group was significantly higher ($p < 0.05$). Density was similar in the both groups ($p > 0.05$). By-pass group had higher milk protein content ($p < 0.05$). Freezing point and lactose content were found to be insignificant between the groups ($p > 0.05$). Somatic cell count was similar in both groups ($p > 0.05$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

Milk fat content was higher in the BF group than the control group. This difference is thought to be related to the fatty acid ratio of the bypass oil. This observed value was lower than those reported by Mierlita et al. (2010) and Daş et al. (2022), and it was lower than the normal Ca-Palm value but higher than the value reported by Baldin et al. (2017) with CLA-MFD Ca-Palm supplementation. It was found to be similar to the value reported by Contreras-Solis et al. (2023). This variation is thought to be due to animals' consumption of the roughage at an add-libitum level and suppression of milk fat.

In the study, there was a significant difference between the groups in terms of NFD of milk. NFD

Table 3: Mean and standard errors of milk components.

	Fat (%)	Non fat dry matter (%)	Density (%)	Protein (%)	Freezing point (°C)	Lactose (%)	Somatic cell counts ($\times 10^3$ cell/ml)
By-Pass Fat (BF group)	5.65 ± 0.17^a	11.16 ± 0.12^a	34.33 ± 0.64	5.70 ± 0.10^a	60.57 ± 0.62	4.47 ± 0.01	171.22 ± 28.35
Control (C group)	4.50 ± 0.14^b	10.86 ± 0.07^b	34.66 ± 0.45	5.42 ± 0.06^b	59.66 ± 0.41	4.49 ± 0.01	121.56 ± 16.99
p-value	0.00	0.027	0.68	0.024	0.227	0.308	0.137

was higher in the by-pass fat group, which can be attributed to the higher milk fat content. The density of milk was similar in both groups. In the literature, no report about NFDm and milk density in sheep were observed.

Milk protein was significantly higher in the BF group than the control group. Milk protein ratio was higher than those reported by Baldin et al. (2017), Daş et al. (2022) and Contreras-Solis et al. (2023), and lower than that of Mierlita et al. (2010). The difference in milk protein may have resulted from the differences in animal genetics, lactation periods, nutrition, and climate (Önür, 2015). In addition, the percentages of undegradable protein in the rumen in the diet also affect milk protein (Widyawati et al., 2019).

Milk freezing point and lactose levels were similar between groups in the current study. The lactose value was similar to that reported by Baldin et al. (2017) and Mierlita et al. (2010). It was higher than the value reported by Contreras-Solis et al. (2023), and lower than that reported by Daş et al. (2022).

The somatic cell count is an important indicator of the animal's general health and milk quality (Albenzio et al., 2019). The somatic cell count of the milk was not significant between the groups in this study. The number of somatic cells was 171×10^3 cell/ml in

the BF group and 121×10^3 cell/ml in the C group. Although it varies according to countries, the legal limit for somatic cell count is 1×10^6 cell/ml in the USA and the criteria are not specified in European Union countries (Albenzio et al., 2019). The somatic cell data obtained in the study are well below the specified values. The number of somatic cells observed in the current study was lower than the value reported by Daş et al. (2022).

Based on the data observed in the current study, it can be concluded that the addition of 30 g/day of Ca-soap by-pass fat into TMR of dairy sheep, significantly increased milk fat, non-fat dry matter and protein. The use of Ca-soap by-pass fat in sheep may have positive effects on the production of cheese and yoghurt. However, there is a need for studies on the use of by-pass fat at different rates in dairy sheep.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

ACKNOWLEDGMENT

This study was presented in the 4th International Animal Nutrition Congress, 29 Feb-03 Mar 2024, Antalya, Türkiye.

The authors thanks to the MeMuta Sheep Farm.

REFERENCES

- Akçapınar H, Özbeyaz C (2021) Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgiler. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Albenzio M, Figliola L, Caroprese M, Marino R, Sevi A, Santillo A (2019) Somatic cell count in sheep milk. *Small Rumin Res*, 176:24-30. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.05.013>.
- AOAC (1990) Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Fifteenth Edition. Washington, DC, p: 69-79.
- Azeman NH, Yusof NA, Othman AI (2015) Detection of free fatty acid in crude palm oil. *Asian J. Chem.*, 27(5):1569. doi: 10.14233/ajchem.2015.17810.
- Baldin M, De Souza J, Ticiani E, Sandri EC, Dresch R, Batistel F, Oliveira DE (2017) Milk fat response to calcium salts of palm or soybean in a normal or milk fat depression scenario in dairy ewes. *Livest Sci*, 206:109-112. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.10.018>.
- Behan AA, Loh TC, Fakurazi S, Kaka U, Kaka U, Samsudin AA (2019) Effects of supplementation of rumen protected fats on rumen ecology and digestibility of nutrients in sheep. *Animals*, 9(7):400. doi:10.3390/ani9070400.
- Bencini R (2002) Factors affecting the clotting properties of sheep milk. *J Sci Food Agric*, 82(7):705-719. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1101>.
- Bozan B (2008) Süt Sığırtı Rasyonlarına Çeşitli Yağ Kaynakları İlave Edilmesinin Rumen Parametreleri İle Süt Verimi Ve Bileşimi Üzerine Etkisi, Doctoral dissertation, Bursa Uludağ University, Turkey.
- Cenkvi É, Fekete S, Fébel H, Veresegyházi T, Andrásföszky E (2005) Investigations on the effects of Ca-soap of linseed oil on rumen fermentation in sheep and on milk composition of goats. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 89(3-6):172-178. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00538.x>.
- Contreras-Solis I, Porcu C, Sotgiu FD, Chessa F, Pasciu V, Dattena M, Careda M, Abecia JA, Molle G, Berlinguer F (2023) Effect of Strategic Supplementation of Dietary By-Pass Linseed Oil on Fertility and Milk Quality in Sarda Ewes. *Animals*, 13(2):280. <https://doi.org/10.3390/ani13020280>.
- Daş A, Kahraman M, Güngören G, Daş BD, Boyraz MÜ (2022) Milk yield and milk quality characteristics of Awassi sheep under semi-intensive conditions. *JAVST7(1)*:62-71. <https://doi.org/10.31797/vetbio.1000968>.
- Durmaz M (2019) Erken Laktasyondaki Süt İneklerinde Korunmuş Yağ kullanımının Süt Verimi, Süt Kompozisyonu ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, Doctoral dissertation, Bursa Uludağ University Turkey.
- FAO (2017) <https://www.fao.org/faostat/en/>
- Galal S, Gürsoy O, Shaat I (2008) Awassi sheep as a genetic resource and efforts for their genetic improvement — A review. *Small Rumin Res*, 79(2-3):99-108. doi:10.1016/j.smallrumres.2008.07.018.
- Haile A, Hilali M, Hassen H, Rekik M, Lobo RNB, Tibbo M, Mwacharo JM, Rischkowsky B (2017) Evaluation of Awassi sheep genotypes for growth, milk production and milk composition. *J Exp Biol Agric*, 5(1):68-75. [http://dx.doi.org/10.18006/2017.5\(Spl-1-SAFSAW\).S68.S75](http://dx.doi.org/10.18006/2017.5(Spl-1-SAFSAW).S68.S75).
- Kumar M (2017) By pass fat in animal feeding-A review. *J Entomol Zool Stud*, 5(6):2251-2255.

- May CY (1994) Palm oil carotenoids. *FNB*, 15(2):1-8.
- Mierliță D, Dărăban S, Lup F, Maurescu C (2010) The influence of bypass fats used in ewes' diet on the productive performances and on the fatty acids profile from milk. *Lucrări Ştiinţifice, Universitatea de Ştiinţe Agricole Şi Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iaşi, Seria Agronomie*, 53(2), 200-204.
- Milani FX, Wendorff WL (2011) Goat and sheep milk products in the United States (USA). *Small Rumin Res*, 101(1-3):134-139. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.033>.
- Minitab I (2006) Minitab statistical software, release 15 for Windows. Pennsylvania: State College.
- Önür ZY (2015) Keçi ve koyun sütlerinin kimyasal bileşimleri. *Gıda*, 40(6):363-371. doi: 10.15237/gida.GD15026.
- Pandya AJ, Ghodke KM (2007) Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Rumin Res*, 68(1-2): 193-206. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.007>.
- Pollott GE, Gootwine E (2004) Reproductive performance and milk production of Assaf sheep in an intensive management system. *JDairy Sci*, 87(11):3690-3703. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73508-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73508-0).
- Singh M, Sehgal JP, Roy AK, Pandita S, Rajesh G (2014) Effect of prill fat supplementation on hormones, milk production and energy metabolites during mid lactation in crossbred cows. *Vet. World*, 7: 384-388 doi: 10.14202/vetworld.2014.384-388.
- Tyagi N, Thakur SS, Shelke SK (2009) Effect of feeding bypass fat supplement on milk yield, its composition and nutrient utilization in crossbred cows. *Indian J Anim Nutr*, 26: 1-8.
- Vansoset, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci*, 74:3583-3597.
- Vargas-Bello-Pérez E, Robles-Jimenez LE, Ayala-Hernández R, Romero-Bernal J, Pescador-Salas N, Castelán-Ortega OA, González-Ronquillo M (2020) Effects of calcium soaps from palm, canola and safflower oils on dry matter intake, nutrient digestibility, milk production, and milk composition in dairy goats. *Animals*, 10(10):1728. doi:10.3390/ani10101728.
- Webb BH, Johnson AH (1965) *Fundamentals of dairy chemistry. Fundamentals of dairy chemistry*.
- Widyawati SD, Hadi RF, Hanifa A (2019) The Effects of Linseed Supplementation in Ration on Milk Production and Quality of Lactating Ettawa Crossbred Dairy Goats. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 292, No. 1, p. 012004). IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/292/1/012004