



Termal Stres Altında Yetiştirilen Küçükbaş Hayvanlarda Kısıtlı Su Uygulamasının Etkileri

Murat DURMUŞ^{1a*}, Nazan KOLUMAN^{1a}

^a Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE

(*): Corresponding author. Tel: +90-322-3386084

ÖZET

Su, en küçük canlıdan en büyüğüne kadar tüm canlıların biyolojik yaşamları ve faaliyetleri için gerekli olan en temel besin maddesidir. Fakat, canlılar için hayati öneme sahip olan ve dünya yüzeyinin dörtte üçünü kaplayan su varlığının sadece %1'den daha az miktarı, ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlı su kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu durum, yakın gelecekte artan insan nüfusunun beslenmesi ve suya erişimi konusunda endişelere sebep olmaktadır. Ayrıca, özellikle insan ve hayvanların beslenmesinde ortak kullanılan yem hammaddeleri ve suyun tüketimi üzerine bir rekabet olacağı düşünülmektedir. Bu durumda, hayvancılıkta sürdürülebilir yapıyı sağlama noktasında dünya üzerinde kısıtlı olarak bulunan ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlı su kaynaklarının miktar ve kalitesinin yetersiz kalması beklentisine karşı su kullanım etkinliğinin artırılması gerekmektedir. Bu nedenle hayvansal üretimde zor koşullara dayanıklı olmaları ve bu koşullarda verimliliklerini devam ettirebildikleri için özellikle küçükbaş hayvanların gelecekte önem kazanacağı düşünülmektedir. Bu derlemede, nüfusun artması ile birlikte yakın gelecekte gerçekleşmesi beklenen kısıtlı su olanaklarının sıcak koşullar altında yetiştirilen küçükbaş hayvanlar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

DERLEME MAKALE

Alınış tarihi: 18.04.2020
Accepted: 09.06.2020
Available online: 26.06.2020

Anahtar Kelimeler:

- Su kısıtlaması,
- İklim değişikliği,
- Koyun,
- Keçi

Alıntı için: Durmuş M ve Koluman N (2020). Termal Stres Altında Yetiştirilen Küçükbaş Hayvanlarda Kısıtlı Su Uygulamasının Etkileri. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 1(1), 190-199.

The Effects of Limited Water Application in Small Ruminants Breeding under Thermal Stress

ABSTRACT

Water is the most basic nutrient required for the biological life and activities of all living things from the smallest to the largest. However, only less than 1% of water existence, which is vital to living things and covers three-quarters of the Earth's surface constitutes freshwater resources conducive to ecosystem and human use. This condition is causing concerns about the nutrition and access to water of the increasing human population in the near future. In addition to, it is thought that there will be a competition on feed raw materials and water consumption, which are used jointly in nutrition of human and animals especially. In this case, in order to provide a sustainable structure in animal husbandry, efficiency of water use should be increased against expectation that the amount and quality of freshwater resources suitable for human use and ecosystem will be insufficient. For this reason, it is thought that will gain importance in the future, especially due to small ruminants are resistant to difficult conditions and can maintain their productivity in these conditions. In this review, the effects on small ruminants breeding under hot conditions of limited water opportunities which are expected to occur in the near future with the increase of population were examined.

REVIEW ARTICLE

Received: 18.04.2020

Accepted: 09.06.2020

Available online: 26.06.2020

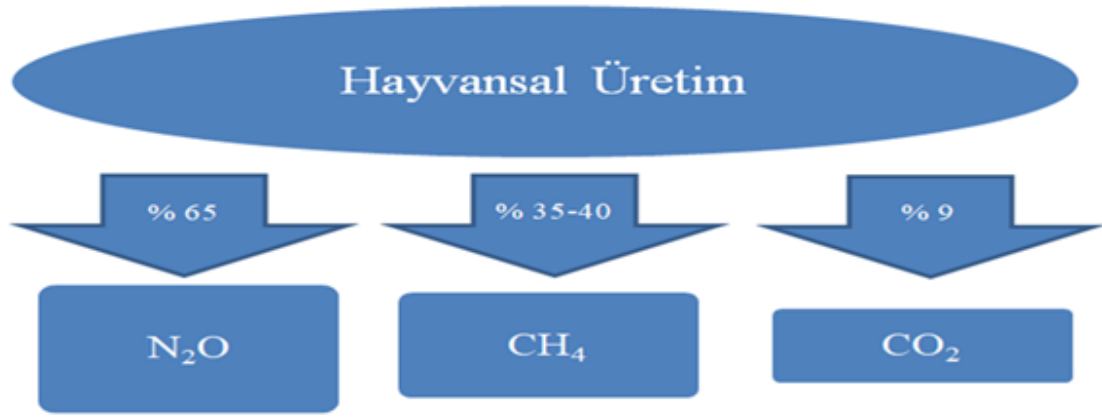
Keywords :

- Water restriction,
- Climate change,
- Sheep,
- Goat

To cite: Durmuş M ve Koluman N (2020). The Effects of Limited Water Application in Small Ruminants Breeding under Thermal Stress. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 1(1), 190-199.

GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hayvansal gıdaların (kırmızı et, beyaz et, süt, yumurta vs.) yeri ve önemi büyüktür. Çünkü hayvansal kaynaklı gıdalar sağlıklı bir yaşam için gerekli olan esansiyel besin maddeleri açısından zengin, besin maddelerinin yararlanımı açısından biyolojik değerleri yüksek ve başka kaynaklardan alınamayacak besin maddelerine sahiptir. Bu nedenle insan beslenmesindeki yeri, tarımsal gelire olan katkısı, bir milyon insanın geçim kaynağı olması, kullandığı arazi miktarı ve tatlı su kaynakları itibarıyla hayvansal üretim tarımın sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan en önemli alt sektörüdür (Herrero ve Thornton, 2013). Hayvancılığın gelecekte de bu önemini koruyacağı ve hayvansal ürünlere olan talebin 2050 yılında iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir (McMichael ve ark., 2007). Günümüzde, artan insan nüfusunun hayvansal protein ihtiyacının karşılanması amacıyla hayvansal üretimin önemli derecede entansifleştiği görülmektedir. Hayvansal üretimde entansifleşmenin artmasına paralel olarak hayvanlar tarafından atmosfere salınan karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazot monoksit (N₂O) gibi küresel ısınmaya sebep olan gazların miktarı da artınca iklim değişikliği ile birlikte gözler hayvansal üretime çevrilmiştir. Bahsi geçen gazların atmosferdeki toplam miktarına hayvansal üretimin etki oranları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Hayvansal üretimin atmosfere salınan bazı sera gazlarına etki oranları (Koyuncu ve Akgün, 2018)

Figure 1. Effect rates of animal production on some greenhouse gases released into atmosphere (Koyuncu ve Akgün, 2018)

Yukarıdaki şekle göre atmosfere salınan karbondioksit gazının %9'u, metan gazının %35-40'ı ve diazot monoksit gazının %65'i hayvansal üretimden kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca hayvansal üretim, çeşitli şekillerde çevreye salınan özellikle CH₄ gazı ile küresel ısınmaya katkı sağlarken bunun sonucunda meydana gelen iklim değişikliğinden de olumsuz etkilenmektedir. İklim değişikliğinin sonuçları olarak, atmosfer sıcaklığında artma ve yağış miktarında azalmanın yanısıra sel ve kuraklık gibi doğa olaylarında düzensizliklerin yaşanacağı tahmin edilmektedir. Bahsi geçen ekstrem olaylar ve mevsimsel dalgalanmalar hayvanların refahını etkilerken, verim ve üreme performansında gerilemeye neden olabilmektedir (Sejian ve ark., 2013). Tüm bu nedenlerle iklim değişikliği; pek çok türün, ekosistemlerin ve dünyanın birçok yerinde hayvancılık üretim sistemlerinin sürdürülebilirliği için önemli bir tehdit olarak görülmektedir (Moss ve ark., 2000).

Uluslararası iklim değişikliği paneli (IPCC, 2007) raporlarına göre Akdeniz havzası iklim değişiminden en fazla etkilenen bölgedir ve ülkemiz bu bölge içerisinde yer almaktadır. Ülkemizde yaşanacak olan kuraklık; gıda güvenliği, gıdanın bulunabilirliği, gıdanın erişilebilirliği ve bu maddelerin düzenli olarak sağlanabilmesi problemini doğuracaktır. Türkiye'de gelecek yüzyılda sıcaklığın artacağı, yağışların azalacağı, toprak neminin azalacağı, deniz seviyesinin yükseleceği tahmin edilmektedir. Öngörülen iklim projeksiyonlarına göre, gelecek yüzyılda yıllık ortalama sıcaklığın 1,5°C artması ve yağışların 1,5 mm/gün azalması beklenmektedir (IPCC, 2007). Türkiye'nin 2030 yılında kuru ve sıcak iklimin etkisine gireceği bildirilmektedir (Özçatalbaş, 2014). Bu değişimler nedeniyle de kuraklık, sel ve heyelan riskinin artacağı özellikle de su kıtlığının yaşanacağı düşünülmektedir. Bu durumda, tatlı su kaynaklarının dünya genelinde kullanım alanlarına bakıldığında Şekil 2'de görüldüğü gibi toplam kullanımın ortalama %69'u tarım ve hayvancılık sektöründe olması nedeniyle özellikle hayvansal üretimin sürdürülebilirliği risk altındadır.



Şekil 2. Dünya üzerinde tatlı su kaynaklarının kullanım alanları (Anonim, 2020)

Figure 2. Usage areas of freshwater resources in the World (Anonymous, 2020)

Çünkü hayvansal üretimde alınan verim için doğrudan hayvan tarafından harcanan suya ilaveten hayvanların beslenmesinde kullanılan yem hammaddelerinin üretiminde de su harcanmakta ve bu hammaddeler insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla tarımsal ve hayvansal üretimdeki su tüketiminin büyük bir oranı hayvansal üretime aittir. Bazı tarımsal ve hayvansal ürünlerin bir ton üretimi için m³ cinsinden harcanan su miktarları Şekil 3'te verilmiştir.

Su; gıda üretimi için de büyük önem taşımaktadır. 1 ton üretmek için gerekli su miktarı		Ürün	Miktar (m ³ /ton)
		Patates	160
		Mısır	450
		Süt	900
		Buğday	1.200
		Soya	2.300
		Çeltik	2.700
		Tavuk	2.800
		Yumurta	4.700
		Peynir	5.300
		Sığır eti	15.000

Şekil 3. Bazı tarımsal ve hayvansal ürünlerin üretimde harcanan su miktarları (FAO, 2009)

Figure 3. Water amounts spent in production of some agricultural and animal products (FAO, 2009)

Hayvanlar üzerindeki iklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan olumsuz etkilere karşı mücadelede, adaptasyon ve etkisini hafifletme yaklaşımları önemli bir rol oynamaktadır (Sejian ve ark., 2015). Bu anlamda, iklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklığın aksine azalan su kaynaklarının efektif kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Çünkü, çiftlik hayvanları için su en kritik besin maddesi olup vücut dokularında yeterli su bulunması, yaşamın normal devam ettirilebilmesi için gerekli

bir ön koşuldur (Altınçekiç ve Sözcü, 2013). Su tüketiminde ve su kalitesinde bir aksama hayvanların performansını düşürmektedir (Kutlu ve ark., 2005). Hayvansal organizmada metabolik olayların düzenli ve sürekli yapılması, yemlerin sindirilmesi ve sindirilmeyen maddelerin atılımı için mutlak suya ihtiyaç duyulmaktadır (Alçiçek, 2013). Hayvansal üretimde kullanılan hayvan türleri düşünüldüğünde; küçükbaş hayvanların cüsselerinin küçük ve metabolik gereksinimlerinin az olması nedeniyle su ve enerji gereksinimleri diğer çiftlik hayvanlarına göre daha düşüktür. Bu nedenle keçi ve koyun türlerinin diğer türlere göre zor koşullara daha dayanıklı olmaları ve bu koşullarda verimliliklerini devam ettirmeleri nedeniyle gelecekte önem kazanacağı düşünülmektedir. Bu derlemede, nüfusun artması ile birlikte yakın gelecekte gerçekleşmesi beklenen kısıtlı su olanaklarının sıcak koşullar altında yetiştirilen küçükbaş hayvanlar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Kısıtlı su olanaklarının küçükbaş hayvanlar üzerine etkileri; hayvanların performans parametreleri, fizyolojik adaptasyon parametreleri, sindirim sisteminde besin maddelerinin sindirilme dereceleri ve biyokimyasal kan parametrelerindeki değişimler incelenerek aşağıdaki başlıklar şeklinde ortaya konulmuştur.

PERFORMANS PARAMETRELERİ

Birçok tür üzerinde miktar veya süre olarak suyun kısıtlaması ile yapılan çalışmalarda, vücudun büyük bölümünü oluşturan suyun %15'inden daha fazlasının kaybedilmesi durumunda ölüme neden olacağı belirtilmektedir. Fakat ruminant hayvanlar içerisinde özellikle keçi ve koyun türleri ön midelerini su deposu fonksiyonunda kullanabildikleri için vücutlarındaki suyun %20'sinden daha fazlasının kaybedilmesi durumunda bile yaşamlarına devam edebilmektedir (Jaber ve ark., 2004). Kısıtlı yemleme ve su koşullarında koyun ve keçilerin, yem tüketimi (Mousa ve ark., 1983), canlı ağırlığı (Lynch ve ark., 1972) ve performansı (Alamer ve Al-hozab, 2004) önemli düzeyde gerilese de tolere edebilmektedirler. Abioja ve ark. (2010), 56 günlük periyotta su tüketimi %33 ve 67 oranlarında kısıtlanan African Dwarf ve Red Sokoto keçilerinde yem tüketimi ve canlı ağırlıkta düşmelerin görüldüğünü bildirmişlerdir. Casamassima ve ark. (2008), tarafından yapılan ve 40 gün süren benzer bir çalışmada, su tüketiminin %20 ve 40 oranlarında kısıtlandığı Comisana koyunlarında canlı ağırlığın azaldığını, ancak yem tüketimi ile süt kalitesi ve kantitesinde önemli düzeyde değişimlerin oluşmadığını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada, Yankasa koyunlarına 50 gün boyunca ad libitum veya 24, 48 ve 72 saat aralıklarla su veren Aganga ve ark. (1990), susuzluk süresi uzadıkça yem tüketimi, canlı ağırlık ve geviş getirme davranışının gerilediğini bildirmişlerdir.

Vosooghi-Postindoz ve ark. (2017), tarafından yapılan 42 günlük çalışmada, Baluchi kuzularının su tüketim miktarında %50 kısıtlama yapılması durumunda kuru madde alımının düştüğü ve buna bağlı olarak canlı ağırlık kazancının gerilediği açıklanmıştır. Alamer (2006), 30 gün süren çalışmasında Hipsi, Aardi ve Zumri ırkı tekelere suyun ad libitum veya 72 saat aralıklarla verilmesi şeklinde su kısıtlaması uygulamıştır. Sonuç olarak, susuzluk süresi uzadıkça yem tüketiminin giderek azaldığını böylece canlı ağırlıkta gerilemelerin görüldüğünü bildirmiştir. Benzer bir çalışmada Kaliber ve ark. (2016), 30 gün boyunca su tüketimi %56, 73 ve 87 oranlarında kısıtlanan Alpin keçilerinde tüketilen su miktarı azaldıkça yem tüketimi ve canlı ağırlıkta gerilemelerin meydana geldiğini belirtmiştir. Küçükbaş hayvanlarda su

kısıtlamasının performans üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda; su kısıtlamasının yapıldığı gruplarda yem tüketim miktarının azalması ile kuru madde alımının azaldığı bu nedenle de canlı ağırlık ve süt verimi değerlerinde düşmelerin gerçekleştiği yapılan çalışmalar ile ortaya koyulmuştur.

FİZYOLOJİK ADAPTASYON PARAMETRELERİ

Sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirilen hayvanlarda özellikle yaz aylarında sıcaklık stresi büyük bir sorundur. Bu durumda sıcaklık stresinin etkilerini azaltmak amacıyla hayvanlarda görülen ilk tepki su tüketiminin arttırılmasıdır. Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle hava sıcaklığının artması ve su kaynaklarının azalması ile sıcaklık stresinin etkileri artacak ve hayvanlardan elde edilen verim miktarı önemli miktarda düşecektir. Sıcaklık ve su kıtlığı nedeniyle artan stresin hayvan üzerindeki belirtileri davranışsal, fizyolojik ve metabolik olarak gözlemlenebilir (Yavuz ve Biricik, 2009; Sucu ve ark., 2015).

Kaliber ve ark. (2016), 30 günlük periyotta su tüketimi %56, 73 ve 87 oranlarında kısıtlanan Alpin keçilerinde suyun kısıtlandığı gruplarda rektal ve deri sıcaklıklarında yükselme meydana gelirken, solunum sayısı ve nabız hızında azalmaların olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, hayvanların beslenme ve yürüme davranışında kısıtlı su uygulamasıyla birlikte düşüş yaşanırken ayakta durma ve dinlenme davranışlarında hem frekans hem süre olarak artış gözlemlendiği bildirilmiştir. Hipsi, Aardi ve Zumri ırkı tekelere 30 gün boyunca ad libitum veya 72 saat aralıklarla su veren Alamer (2006) susuzluğun solunum sayısı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ancak Hipsi ırkı tekelere solunum sayısının %30 düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca tüm ırklarda su kısıtlaması ile birlikte rektal sıcaklıkta artış olduğu belirlenmiştir.

Casamassima ve ark. (2016) tarafından yapılan 28 günlük çalışmada, Lacaune koyunlarında su tüketiminin %20 ve 40 oranlarında kısıtlanması sonucunda su kısıtlaması yapılan grupların solunum hızında azalma ve rektal sıcaklıkta artma olduğu belirtilmiştir. Bir başka çalışmada, Yankasa koyunlarına 50 gün boyunca ad libitum veya 24, 48 ve 72 saat aralıklarla su verilmiş ve susuzluk süresi uzadıkça solunum sayısının düştüğü ve rektal sıcaklığın yükseldiği saptamıştır (Aganga ve ark. 1990). Küçükbaş hayvanlarda su kısıtlamasının fizyolojik adaptasyon parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda; su kısıtlaması yapılan gruplarda rektal sıcaklık ve deri sıcaklığında artma gözlemlenirken solunum sayısı ve nabız hızında azalma görülmüştür.

SİNDİRİM SİSTEMİNDE BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLME DERECELERİ

Suyun canlı organizmada bilinen en temel işlevlerinden biri besin maddelerinin vücut içerisinde taşınması ve metabolizma sonucu açığa çıkan artık ürünlerin vücut dışına atılmasında rol almasıdır. Hayvansal organizmada metabolik olayların düzenli ve sürekli yapılması, yemlerin sindirilmesi ve sindirilmeyen maddelerin atılımı için mutlak suya ihtiyaç duyulmaktadır. Su kısıtlamasının rumen ve barsaklarda gıdaların daha uzun süre tutulmasına neden olduğu bundan dolayı da yemlerin sindirilebilirlik oranlarının arttığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Sirohi, Marwari ve Kutchi tekelere 60 gün boyunca ad libitum veya 24 ve 48 saat aralıklarla su veren Misra ve

Singh (2002), 48 saate kadar yapılan su kütlemasının kuru madde alımı, besin madde sindirimi ve metabolik su üretimi değerlerinin ad-libitum su tüketen tekeler ile benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Vosooghi-Postindoz ve ark. (2017), 42 günlük periyotta su tüketimi %50 kısıtlanan Baluchi kuzularında ham protein, nötr deterjan fiber (NDF), asit deterjan fiber (ADF) ve organik madde sindirilebilirliğinde artış olduğu bildirilmiştir. Nejad ve ark. (2014) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Corriedale koyunlarına 14 ve 21 gün boyunca suyun ad libitum veya beslenme sonrası 2 ve 3 saat aralıklarla verilmesi şeklinde su kısıtlaması uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, su kısıtlaması yapılan gruplarda sindirilebilir azotun (N) önemli ölçüde arttığı fakat idrar ve dışkı azotunun önemli derecede azaldığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada; ham protein, ham selüloz, organik madde, kuru madde, NDF, ADF ve lif dışı karbonhidratların sindirimi besleme sonrası 2 saat su kısıtlamasının yapıldığı grupta önemli derecede daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Küçükbaş hayvanlarda su kısıtlamasının yemlerin sindirimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda; ham protein, ham lif, organik madde, kuru madde, NDF, ADF ve lif dışı karbonhidratların sindirimini arttırdığı bildirilmiştir. Araştırmacılar bu sonucu su kısıtlamasının yapıldığı muamele gruplarında yemlerin sindirim sisteminden geçiş hızında düşme olacağını böylece yemlerin sindirim sisteminde kalma süresinin uzamasıyla sindirilmeme derecelerinin arttığı şeklinde açıklamışlardır.

BİYOKİMYASAL KAN PARAMETRELERİ

Kan, çiftlik hayvanlarının yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirmesi için gerekli olan oksijenin, hormonların ve temel besin maddelerinin ilgili doku ve hücrelere taşınmasını sağlayan, büyük oranda sudan oluşan vücut içi bir sıvıdır. Bu nedenle çiftlik hayvanlarında yetersiz su tüketimi yaşamsal faaliyetlerde aksamalara dolayısıyla verimde düşmelere sebep olacaktır. Küçükbaş hayvanlarda suyun kısıtlı olarak sağlandığı çalışmalarda kanın besin madde kompozisyonundaki değişimler aşağıda özetlenmiştir. Hamadeh ve ark. (2006), İvesi koyunlarına 21 gün boyunca suyun ad libitum veya 72 saat aralıklarla verildiği çalışmada, kısıtlı su uygulanan hayvanların kan hemoglobini, serum kolesterol, üre, kreatinin, toplam protein, albümin, sodyum ve klor değerlerinin yükseldiğini; kortizol, potasyum ve kalsiyum değerlerinin ise düştüğünü saptamışlardır. Benzer bir çalışmada İvesi koyunlarına 42 gün boyunca ad libitum veya 48 ve 96 saat aralıklarla su veren Jaber ve ark. (2004), su kısıtlamasının uygulandığı gruplarda kan şekeri, toplam protein, kolesterol, üre, kreatinin ve sodyum konsantrasyonunda artış; potasyum düzeyinde azalış; klorid ve kalsiyum düzeyinde ise önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Igbokwe (1993) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Yankasa koyunlarına 42 gün boyunca suyun ad libitum veya 96 ve 192 saat aralıklarla verilmesi şeklinde su kısıtlaması uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, su kısıtlaması uygulanan gruplarda yem tüketiminin azalması ve vücut depo yağlarının mobilize edilmesi nedeni ile kolesterol ve trigliserid düzeylerinin yükseldiğini bildirmiştir. Ayrıca böbreklere daha düşük düzeyde su gelmesi ve üriner sistemdeki kan dolaşımının azalmasından dolayı kan üre seviyesinde artış olduğunu ortaya koymuştur. Corriedale koyunlarına 14 ve 21 gün boyunca ad libitum veya beslenme sonrası 2 ve 3 saat aralıklarla su veren Nejad ve ark. (2014), su kısıtlaması yapılan gruplarda serum protein, glikoz ve üre azotu bakımından önemli bir farkın olmadığını bildirmiştir. Ayrıca immünoglobulin G,

kırmızı kan hücreleri, beyaz kan hücreleri, hemoglobin, hematokrit, bazofiller ve eozinofiller dahil kan hematolojisi bakımından da muamele grupları arasında önemli bir farkın olmadığı belirtilmiştir. Fakat, serum trigliserit konsantrasyonu besleme sonrası 2 saat su kısıtlamasının yapıldığı grupta diğer muamele gruplarına göre önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Casamassima ve ark. (2016), 28 günlük periyotta su tüketimi %20 ve 40 oranlarında kısıtlanan Lacaune koyunlarında; serum toplam protein, üre, kreatinin, sodyum, klor, reaktif oksijen metabolitleri, kortizol, hemoglobin, kırmızı kan hücresi sayısı ve hematokritte önemli derecede bir artışa neden olduğu bildirilmiştir. Alpin keçilerinde su tüketiminin 30 gün boyunca %56, 73 ve 87 oranlarında kısıtlandığı benzer bir çalışmada, su tüketim miktarındaki azalmayla birlikte kan glukoz, kolesterol, üre, kreatinin, sodyum ve vazopressin düzeylerinde artış meydana geldiği, kan potasyum seviyesinde ise azalma olduğu bildirilmiştir (Kaliber ve ark., 2016). Küçükbaş hayvanlarda su kısıtlamasının kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmaların büyük çoğunluğunda; serum glikoz, hemoglobin, albumin, toplam protein, kolesterol, üre, kreatinin, sodyum, klor, kırmızı kan hücresi, aldesteron ve kortizol hormonlarının konsantrasyonlarında artış; potasyum düzeyinde ise azalış olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Dünya nüfusunun hızla arttığı son yıllarda, kısıtlı olan doğal kaynakların kullanımı üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların en belirgin ortak yönü insanların çeşitli alanlarda gerçekleştirdiği faaliyetler sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının var olan denge ve düzeni bozarak iklim değişikliğine yol açmasıdır. Günümüzde, artan insan nüfusuna paralel olarak artan sanayileşme ve şehirleşmenin yanısıra insanların beslenme ihtiyacının karşılanması amacıyla bitkisel ve hayvansal üretimin artması nedeniyle küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği yaşanmaktadır. Dünya nüfusunun 2050 yılında 9.3 milyara ulaşması ve bu nüfusun %60'dan fazlasının şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda iklim değişikliğine bağlı etkilerin daha fazla hissedileceği ve doğada bulunan doğal kaynakların (özellikle kullanılabilir su kaynakları) insan ihtiyaçlarını karşılama noktasında yetersiz kalacağı öngörülmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğinin ciddi zararları (aşırı sıcaklıklar, yağış dalgalanmaları, sel ve kuraklık vb.) ve olası etkileri (azalan orman alanı, azalan ve verimsizleşen meralar, hayvan verimin düşmesi, su stresi, yeni hastalıkların ortaya çıkması, sürü yönetiminde değişikliklerin olması vb.) ile başa çıkmak için sürdürülebilir hayvancılık sistemlerinin uygulamaya geçmesi gerekmektedir. Gelecekte gerçekleşmesi beklenen kısıtlı su olanaklarına karşı hangi hayvan türü ve ırkının avantajlı olduğu ve uzun süre susuz kalınması durumunda verimliliğini devam ettirebileceği de dikkatle irdelenmesi gereken bir konudur. Özellikle ekstrem soğuk veya sıcak bölgelerde yapılacak bitkisel ve hayvansal üretim için en uygun çeşit, tür ve ırk belirlenmeli ve üretim sistemlerine ilişkin stratejiler şimdiden geliştirilmelidir. Dolayısı ile hayvansal üretimin sürdürülebilirliği için kurak ve yarı kurak bölgelerde zor koşullara adaptasyonu yüksek olan keçi ve koyun türleri ile türler içindeki ırklar karşılaştırılarak geleceğe yönelik bir planlama yapılmalıdır. Böylece gelecekte gerçekleşmesi ön görülen sınırlı su kaynakları için çeşitli canlı türleri (insan, bitki, hayvan) arasında oluşacak rekabetin azaltılması mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abioja MO, Osinowo OA, Adebambo OA, Bello, NJ and Abiona JA (2010). Water restriction in goats during hot-dry season in the humid tropics: feed intake and weight gain. *Archivos de Zootecnia*, 59: 195-203.
- Aganga AA, Umunna NN, Oyedipe EO, Okoh PN and Aduku AO (1990). Response to water deprivation by Yankasa ewes under different physiological states. *Small Ruminant Research*, 3 (2): 109-115.
- Alamer M and Al-hozab A. (2004). Effect of water deprivation and season on feed intake, body weight and thermoregulation in Awassi and Najdi sheep breeds in Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 59: 71-84.
- Alamer M (2006). Physiological responses of Saudi Arabia indigenous goats to water deprivation. *Small Ruminant Research*, 63(1-2): 100-109.
- Alçıçek A (2013). "Et Sığırlarının Beslenmesi", Hayvan Besleme, Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 2013.
- Altınçekiç ŞÖ ve Sözcü A 2013. *Çiftlik hayvanlarında suyun önemi ve kalite özellikleri*. 8. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, s. 321-329. 5-7 Eylül 2013. Çanakkale-Türkiye.
- Anonim 2020. <https://blog.artemisaritim.com/dunya-genelinde-su-kaynaklarinin-durumu>. Erişim tarihi (18.04.2020).
- Casamassima D, Pizzo R, Palazzo M, D'alessandro G and Martemucci G (2008). Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. *Small Ruminant Research*, 78: 169-175.
- Casamassima D, Vizzarri F, Nardoia M and Palazzo M (2016). The effect of water-restriction on various physiological variables in intensively reared Lacaune ewes. *Veterinarian Medicina*, 61(11): 623-634.
- FAO (2009). The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050?. Expert meeting on how to feed the World in 2050, 24-26 June 2009.
- Nejad GJ, Lohakeare JD, West JW and Sung KI (2014). Effects of water restriction after feeding during heat stress on nutrient digestibility, nitrogen balance, blood profile and characteristics in Corriedale ewes. *Animal Feed Science and Technology*, 193: 1-8.
- Hamadeh SK, Rawda N, Jaber LS, Habre A, Abı Said M and Barbour EK (2006). Physiological responses to water restriction in dry and lactating Awassi ewes. *Livestock Science*, 101 (1-3): 101-109.
- Herrero M and Thornton PK (2013). Livestock and global change: Emerging issues for sustainable food systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (52): 20878-20881.
- Igbokwe IO (1993). Hemoconcentration in Yankasa sheep exposed to prolonged water deprivation. *Small Ruminant Research*, 12: 99-105.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for policy makers. Online at <http://www.ipcc.cg/SPM13apr07.pdf>.
- Jaber LS, Habre A, Rawda N, Abi Said M, Barbour EK and Hamadeh S (2004). The effect of water restriction on certain physiological parameters in Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, 54: 115-120.
- Kaliber M, Koluman N and Silanikove N (2016). Physiological and behavioral basis for the successful adaptation of goats to severe water restriction under hot environmental conditions. *Animal*, 10 (1): 82-88.
- Koyuncu A ve Akgün M 2018. Çiftlik hayvanları ve küresel iklim değişikliği arasındaki etkileşim. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (1): 151-164.
- Kutlu HR, Görgülü M ve Çelik LB (2005). Genel hayvan besleme (Ders notu). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.
- Lynch JJ, Brown GD, May PF and Donnelly JB (1972). The effect of withholding drinking water on wool growth and lamb production of grazing Merino sheep in a temperate climate. *Australian Journal of Agricultural Research*, 23: 659-668.
- McMichael AJ, Powles JW, Butler CD and Uauy R (2007). Food, livestock production, energy, climate change, and health. *The Lancet*, 370 (9594): 1253-1263.
- Misra AK and Singh K (2002). Effect of water deprivation on dry matter intake, nutrient utilization and metabolic water production in goats under semi-arid zone of India. *Small Ruminant Research*, 46 (2): 159-165.
- Moss AR, Jounany JP and Neebold J (2000). Methane production by ruminants: Its contribution to global warming. *Ann. Zootech.*, 49: 231-253.
- Mousa HM, Alı KE and Hume ID (1983). Effect of water deprivation on urea metabolism in camels, desert sheep and desert goats fed dry desert grass. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 74: 715-720.

- Özçatalbaş O (2014). *Küresel iklim değişikliğinin tarım yayımı ve politikaları üzerine olası etkileri*. Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu, s.80-85. 30-31 Ekim 2014. Ankara-Türkiye.
- Sejian V, Maurya VP, Kumar K and Naqvi SMK (2013). Effect of multiple stresses (thermal, nutritional and walking stress) on growth, physiological response, blood biochemical and endocrine responses in Malpura ewes un-der semi-arid tropical environment. *Tropical Animal Health and Production*, 45: 107-116.
- Sejian V, Bhatta R, Soren NM, Malik PK, Ravindra JP, Prasad CS and Lal R (2015). Introduction to concepts of climate change impact on livestock and its adaptation and mitigation. In: *Climate change Impact on livestock: adaptation and mitigation*. Springer-Verlag GmbH Publisher, New Delhi, India.
- Sucu E, Akbay KC ve Filya İ (2015). Ruminantlarda sıcaklık stresinin metabolizma üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 10 (2): 130-138.
- Vosooghi-Postindoz V, Tahmasbi A, Naserian AA, Valizade R and Ebrahimi H (2017). Effect of water deprivation and drinking saline water on performance, blood metabolites, nutrient digestibility and rumen parameters in baluchi lambs. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 8 (3): 445-456.
- Yavuz HM ve Biricik H (2009). Süt sığırlarının sıcak stresinde beslenmesi. *Uludağ Üniversty Journal of Research in Veterinary Medicine*, 28 (1): 1-7.