

## CIDR Uygulanan Kıvırcık ve Karacabey Merinosu Koyunlarda T3, T4 ve Kortizol Düzeylerinin Belirlenmesi

Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ<sup>1\*</sup>

Mehmet KOYUNCU<sup>1</sup>

Serdar DURU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 16059, Bursa, Türkiye

Tel: 0 224 294 15 61, \* E-posta: [seniz@uludag.edu.tr](mailto:seniz@uludag.edu.tr)

Geliş Tarihi (Received):06.11.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 05.04.2018

Bu çalışma, östrus senkronizasyonunu sağlamak amacıyla kullanılan CIDR uygulamasının, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyunlarında uygulama esnasında bir stres kaynağı olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla koyunlara CIDR aparatlarının takıldığı 1. gün, 7. gün ve çıkarıldığı 14. gün alınan kan örneklerinde T3 (triiodothyronine), T4 (thyroxine) ve kortizol hormonu seviyeleri ölçülmüştür. Bu çalışmada 40 baş Kıvırcık ve 40 baş Karacabey Merinosu olmak üzere toplam 80 baş koyun kullanılmıştır. Koyunların boyun toplardamarından her üç dönemde 10 ml kan EDTA'lı tüplere alınarak ticari RIA kitleri ile T3, T4 ve kortizol konsantrasyonları belirlenmiştir. Her üç dönemde alınan kan örneklerinde T3, T4 ve kortizol hormonu ortalama değerleri Kıvırcık koyunlarında sırasıyla 1.76 (ng/mL), 7.92 (µg/dL), 5.30 (µg/dL); Karacabey Merinosunda ise sırasıyla 1.69 (ng/mL), 7.00 (µg/dL) ve 4.19 (µg/dL) olarak bulunmuştur. T4 ve kortizol bakımından ırklar arasındaki farklılık önemli (P<0.01) bulunurken, dönemler arasındaki farklılık sadece T3 hormonu için önemli bulunmuştur (P<0.01).

**Anahtar kelimeler:** Kıvırcık, Karacabey Merinosu, stres, CIDR, T3, T4, kortizol

### Determination of T3, T4 and Cortisol Levels in CIDR applied Kıvırcık and Karacabey Merino Ewes

This study has been conducted in order to determine whether the CIDR application on Kıvırcık and Karacabey Merino ewes used for supplying estrous synchronization a stress factor or not. For this purpose; T3 (triiodothyronine), T4 (thyroxine) and cortisol hormone levels of sheep in their blood samples were measured on day 1 when CIDR apparatus were mounted, on day 7 and on day 14 when they were removed. In this study, 80 head of ewes in total were used which consisted of 40 head Kıvırcık and 40 head Karacabey Merino ewes. 10 ml of blood from jugular veins of sheep were taken at the specified periods into EDTA tubes, and their T3, T4 and cortisol concentrations were identified by commercial RIA kits. In Kıvırcık race, these values were identified as 1.76 (ng/mL), 7.92 (µg/dL), 5.30 (µg/dL) respectively while in Karacabey Merino race as 1.69 (ng/mL), 7.00 (µg/dL) and 4.19 (µg/dL) respectively. In terms of T4 and cortisol, the difference between races were found significant (P<0.01) while difference between the periods were found significant only for T3 hormone (P<0.01).

**Key words:** Kıvırcık, Karacabey Merino, stress, CIDR, T3, T4, cortisol

#### Giriş

Koyun ve keçilerde ovaryum aktivitesinin uyarılması amacıyla progestagen emdirilmiş süngerler (FGA-fluorogeston asetat), (MAP-medroksiprogesteron asetat) ve CIDR (controlled internal drug release) olarak adlandırılan progesteron içeren sert medikal silikonlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Dellal ve Cedden, 2002; Emsen ve Koşum, 2009; Rowe ve ark., 2009; Souza ve ark., 2011; Zohara ve ark., 2014). Ancak kullanılan vajinal aparatların, vajinadaki bakteri profilinin değişmesine yol açarak enfeksiyona zemin hazırlayan bir ortam yarattığı (Padula ve

Macmillan, 2006) ve hatta mukus birikimini ve vajinadaki bakteriyel yükün artmasını tetikleyerek iltihabi reaksiyon meydana getirdiği belirtilmektedir (Kustritz, 2006). Bunun sonucunda, vajinal florada artış meydana gelmekte ve vajinal aparatların çıkarılması esnasında kanlı ve kötü kokulu akıntı ortaya çıkmaktadır (Donders ve ark., 2002; Kustritz, 2006). Ortaya çıkan bu durum koyunlarda vajinite neden olabilmekte ve fertilitite olumsuz etkilenmektedir (Penna ve ark., 2013). Diğer taraftan koyunlarda kızgınlığı teşvik etmek amacıyla rutin olarak uygulanan vajina içi aparatların bazı durumlarda yarattığı olumsuz

etkilere ek olarak bir stres yaratabileceği de dikkate alınmalıdır.

Farklı hayvan türlerindeki çalışmalarda stresin; kalp atım sayısında, adrenal kortikal aktivitede ve enfeksiyonlara bağlı olarak gelişen ölüm ve hastalıklara yakalanma oranında artışa neden olduğu bildirilmektedir. Ayrıca stresin yaşamsal fonksiyonları ve verimliliği etkileyen hücrelerdeki lipid peroksidasyonu, protein denatürasyonu ve DNA mutasyonları gibi olumsuzluklara yol açabildiği belirtilmektedir (Kent ve Ewbank, 1986). Koyunlar, duygusal faktörlere karşı en hassas hayvanlardan biri olduğundan stres çalışmaları için iyi bir model oluşturmaktadır. Sürü yönetimi kapsamındaki rutin uygulamaların bazıları strese neden olabilmekte ve elimine edilemeyen bazı yönleri bulunmaktadır. Stres fizyolojik, fiziksel, çevresel, kimyasal ve duygusal olabilir. Hayvanın strese maruz kalması, hipotalamik-adrenal ekseninin (HPA) aktivasyonu ile ilişkilendirilmektedir (Moolchandani ve ark., 2008). Tiroid ve adrenal bezin strese yanıtı stresin şiddetine ve türüne bağlı olarak değişmektedir. Tiroid hormonlarının etkinliklerinde ortaya çıkan değişimler, hayvanların besin maddesi ihtiyaçları ve bunları temin etmedeki değişikliklere ve metabolik dengelerinin farklı çevre koşullarına uyum göstermelerine olanak vermektedir. Birçok içsel (ırk, yaş, cinsiyet, fizyolojik durum) ve çevresel faktör (iklim, mevsim, besleme) hipotalamus, hipofiz ve/veya tiroid bezi düzeyinde fonksiyon göstererek tiroid aktivitesi ve kandaki tiroid hormonu konsantrasyonlarını etkilemektedir (Todini, 2007). Havanın çok sıcak ve nemli olması, ışık, ağrı, heyecan ve stres durumunda tiroid hormonları salınımı azalır. Bu nedenle ortam sıcaklığı ile kan tiroid konsantrasyonları arasında ters bir ilişki bulunmaktadır (Starling ve ark., 2005). Hava sıcaklığı yükseldikçe kan dolaşımındaki T4 düzeyi azalmakta ve metabolizma hızı düşmekte, tersine hava sıcaklığının azalması T4 salınımının artmasına yol açarak, metabolizmayı hızlandırmakta ve ısı üretimini artırmaktadır (Yılmaz, 1999).

Kortizol, adrenal kortekste sentezlenmektedir ve salınımı duygusal, fiziksel ya da psikolojik stres tarafından uyarılmaktadır (Okeudo ve Moss, 2005). Koyunlarda en önemli glukokortikoid olan kortizol, karbonhidratların, proteinlerin, yağların ara metabolizması üzerinde gliserol ve serbest yağ asitleri salınımı ile glikoneogenezisi ve lipolizi hızlandırmakta, protein sentezini inhibe etmektedir. Stres faktörü, hipotalamusun

uyarılmasıyla adrenokortikotropik hormon (ACTH)'un kan dolaşımına karışmasına ve glukokortikoid hormonlarının salınmasına neden olmaktadır. Bu da tüm hücreler üzerinde RNA'yı etkileyerek, enzim ve proteinlerin sentezini değiştirebilmektedir (Yılmaz, 1999). Kanda kortizol seviyesinin artması, lenfosit dokuda körelmeye yol açabilmekte, bu da lenfosit dokuda, T lenfosit ve antikor oluşumunu azaltmakta ve dolayısıyla vücudun bağışıklığı zayıflamaktadır (Caroprese ve ark., 2010).

Yapılan çeşitli çalışmalar; kuyruk kesimi, kastrasyon, doğum, sütten kesim, nakil, aşılama, kırkım, izolasyon, insan tarafından yakalanma gibi bir çok rutin uygulamanın hayvanlarda stres oluşturarak T3, T4 ve kortizol gibi hormon konsantrasyonlarında hızlı değişimlere yol açtığını göstermiştir (Farmer ve ark., 1991; Robertson ve ark., 1994; Mears ve Brown, 1997; Carcangiu ve ark., 2008; Fazio ve ark., 2011; 2014). Bu araştırmada, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyunlarda kızgınlığın oluşturulması ve gebelik oranının artırılması amacıyla hem çiftleşme mevsiminde hem de çiftleşme mevsimi dışındaki dönemde rutin olarak kullanılan CIDR uygulamasının koyunlar üzerinde herhangi bir stres oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amacıyla stres hormonları olarak bilinen başta kortizol olmak üzere T3 ve T4 hormonu seviyeleri ölçülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

### Hayvan Materyali

Bu araştırmada; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen daha önce doğum yapmış 2 yaşlı 45-50 kg canlı ağırlığında 40 baş Kıvırcık (K) ve 40 baş Karacabey Merinosu (KM) ırkı koyun kullanılmıştır. Çalışma, Uludağ Üniversitesi Hayvan Deneyleri ve Yerel Etik Kurulu'nun onayı ile (No: 2015-10/02) yapılmıştır.

### Bakım-Besleme

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde (Haziran) koyunlar gece barınakta tutulmuş gündüz meraya çıkarılmıştır. Meraya çıkarılmadıkları günlerde (gün içinde sıcaklığın yüksek olmasından dolayı) koyunlara kaba yem olarak kuru ot ve yonca (1.5 kg/baş), yoğun yem olarak da % 57,5 buğday, % 15 mısır, % 25 ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), % 1,3 mermer tozu, % 1 tuz ve % 0,20 vitamin ve mineral

içeren karışım (400 g/baş) sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez ve her gün aynı saatte verilmiştir. Hayvanların önünde sürekli olarak temiz su ve mineral gereksinimlerinin karşılanması için yalama taşı bulundurulmuştur.

### Kan Örneklerinin Alınması ve Hormon Analizleri

Koyunlara kızgınlığın toplulaştırılmasını sağlamak amacıyla intravaginal olarak progesteron emdirilmiş medikal silikon yapıda olan CIDR (Controlled Internal Drug Release) 14 gün süreyle vaginada kalmış ve 14. gün CIDR'lar çıkarılırken koyunlara 500 IU PMSG (Chronogest/PMSG, Intervet-Türkiye) kas içi enjekte edilmiş ve takip eden gün koç katımı yapılmıştır. CIDR uygulamasının koyunlarda strese neden olup olmadığının ortaya konulması için her iki ırktaki koyunlardan CIDR aparatları takılırken (1. gün), uygulamanın 7. günü ve CIDR aparatlarının çıkarıldığı (14. gün) olmak üzere toplam 3 defa hayvanların boyun toplardamarından 10 ml kan alınmıştır. Alınan kanlar ticari RIA kitleri (Coat-a-Count™ Canine ve Coat-a-Count™ cortisol human (DPC-Diagnostic Products Corporation, USA) kullanılarak T3, T4 ve kortizol konsantrasyonları belirlenmiştir.

### Sıcaklık Nem İndeksi

Sıcaklık-nem indeksi (SNİ), sıcaklığın yüksek olduğu çevre koşullarında, ısı yükünü tanımlamada kullanılan bir parametredir (Taşkın ve ark., 2008). SNİ, araştırma boyunca günlük kuru termometre sıcaklıkları ve bağıl nem ortalamaları kullanılarak aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (Mader ve ark., 2006).

$$SNİ = (0.8 * \text{Kuru Ter. Sic.}^{\circ}\text{C}) + ((\text{Bağıl Nem}/100) * (\text{Kuru Ter. Sic.}^{\circ}\text{C} - 14.4)) + 46.4$$

SNİ değeri, 70 ya da altında rahatlığı; 75-78 aralığında ısı baskısını; 78'in üzerinde ise normal vücut sıcaklığının olumsuz yönde değiştiğini ifade etmektedir (Taşkın ve ark., 2008).

### İstatistik Analizler

İrk ve dönemin hormon düzeylerine etkisini belirlemek için GLM prosedüründe varyans analizi, çoklu karşılaştırma için ise LSD testi kullanılmıştır (Minitab, 2013). Araştırmadan elde edilen veri aşağıdaki modelde değerlendirilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  : Ölçülen hormon düzeyini

$\mu$  : Beklenen ortalamayı

$a$  : i. İrkın etkisini (Kıvrıcık, Merinos)

$b$  : j. Dönemin etkisini (1., 7., 14. gün)

$e_{ijk}$  : Hata etkisini göstermektedir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Sıcaklık Nem İndeksi

Kan örneklerinin alındığı günlerdeki SNİ değerleri, sırasıyla 64.29, 68.97 ve 72.21 olarak bulunmuştur. SNİ değerleri literatürde bildirilen stres eşik değerlerinden düşüktür ve bu hayvanların vücut sıcaklıklarını düzenlemede zorlanmadıkları anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra SNİ'nin etkisi modele dönem olarak dahil edilen faktörle karışacağından ikisi birlikte düşünülmüştür.

Araştırmada saptanan SNİ değerinin, çalışmanın nispeten sıcak geçen Haziran ayında yürütülmesine rağmen hayvanlarda strese neden olacak boyutta olmadığı belirlenmiştir. Ancak elde edilen bu sonuç, tamamen çalışmanın yapıldığı dönemdeki çevre sıcaklığına göre ulaşılan bir yarıdır. Araştırmada elde edilen SNİ değeri, Taşkın ve ark. (2008)'in bildirdiği (79.48) değerden düşük, Eliçin (2008)'in 62.81 olarak bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada SNİ'nin stres oluşturmayacak düzeyde olması, hormon seviyelerindeki dalgalanmanın nedenini çalışmanın ana hedef noktasını oluşturan CIDR uygulamasına dayandırılmasını güçlendirmektedir.

#### T3, T4, Kortizol Hormonu ve T4/T3 Düzeyleri

Alınan kan örneklerinde analizleri yapılan hormonlara ait tanımlayıcı değerler Tablo 1'de verilmiştir. En düşük ve en yüksek değerler Kıvrıcık ırkında T3 için 1.1-3.3 (ng/mL), T4 için 5.6-14.9 (µg/dL) ve kortizol için 2.2-9.0 (µg/dL), T4/T3 için 2.5-7.6 arasında bulunmuştur. Karacabey Merinosu ırkında en düşük ve en yüksek değerler T3 için 0.9-2.9 (ng/mL), T4 için 3.1-10.7 (µg/dL) ve kortizol için 1.0-8.0 (µg/dL), T4/T3 için 2.2-6.8 arasında değişmektedir.

Tablo 1. Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyunlarında T3, T4, kortizol ve T4/T3 değerleri için tanımlayıcı istatistikler

Özellik	İrk	N	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	S	CV, %	En küçük	En büyük
T3 (ng/mL)	K	120	1.76	0.04	0.41	23.6	1.1	3.3
	KM	120	1.69	0.04	0.39	22.8	0.9	2.9
T4 (µg/dL)	K	120	7.92	0.12	1.30	16.4	5.6	14.9
	KM	120	7.00	0.11	1.19	17.0	3.1	10.7
Kortizol (µg/dL)	K	120	5.30	0.13	1.38	26.0	2.2	9.0
	KM	120	4.19	0.14	1.51	36.0	1.0	8.0
T4/T3	K	120	4.68	0.09	1.04	22.2	2.5	7.6
	KM	120	4.30	0.09	0.99	23.1	2.2	6.8

T3, T4, kortizol hormonlarına ait ortalamalar ve T4/T3 oranı Kıvırcık ırkında sırasıyla 1.76 (ng/mL), 7.92 (µg/dL), 5.30 (µg/dL), 4.68; Karacabey Merinosu ırkında ise sırasıyla 1.69 (ng/mL), 7.00 (µg/dL), 4.19 (µg/dL), 4.30 olarak bulunmuştur. Yılmaz (1999), koyunlarda normal T3 ve T4 değerini ortalama 1.0 ng/mL, ve 4.5 µg/dL olarak bildirmektedir. İveta ve ark. (2011) koyunlarda normal T3 değerini minimum 1.33 ng/mL, maksimum 3.81 ng/mL, ortalama 2.27 ng/mL olarak; T4 değerini ise minimum 3.86 µg/dL, maksimum 11.38 µg/dL, ortalama 8.04 µg/dL olarak tespit etmişlerdir. Souza ve ark. (2002), koyunlarda T3 için 0.97 ng/mL, T4 için 4.30 µg/dL; Zamiri ve Khodaei (2005), koyunlarda T3 ve T4'ü sırasıyla 1.09 ng/mL ve 4.74 µg/dL; Badiei ve ark. (2010), koyunlarda T3 değerini 0.88 ng/mL, T4'ü 6.45 µg/dL; Novoselec ve ark. (2010), koyunlarda T3'ü 1.21 ng/mL, T4'ü 3.18 µg/dL; Yorulmaz ve Altın (2015) yaz aylarında koyunlarda T3 değerini 3.02 ng/mL, T4 değerini 16.75 µg/dL; Arslan ve Keleş (2017) koyunlarda T3 ve T4'ü sırasıyla 0.97 ng/mL ve 6.05 µg/dL olarak belirlemişlerdir. Nazifi ve ark. (2003) koyunlarda optimal sıcaklıkta, sıcak stresi durumunda ve soğuk stresi durumunda T3 hormonu değerlerini sırasıyla 0.98 ng/mL, 0.31 ng/mL, 1.10 ng/mL olarak, T4 değerlerini 3.84 µg/dL, 1.54 µg/dL, 4.62 µg/dL olarak, kortizol hormonu değerlerini 0.84 µg/dL, 1.50 µg/dL, 1.29 µg/dL olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmada T3 ve T4 için Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyununda saptanan ortalama değerler bazı literatür değerlerinden (Yılmaz, 1999; Souza ve ark., 2002; Zamiri ve Khodaei, 2005; Arslan ve Keleş, 2017) yüksek, buna karşın Nazifi ve ark. (2003), Badiei ve ark. (2010), Novoselec ve ark. (2010), İveta ve ark. (2011) ile Yorulmaz ve Altın

(2015)'in buldukları sonuçlardan düşüktür. Yapılan birçok çalışmada T3 ve T4 için koyunlarda oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. İncelenen literatürlerde verilen değerlerin ortalaması ise T3 ve T4 için sırasıyla, 1.23 ng/mL ve 5.96 µg/dL'dir. Bunun nedenleri arasında ırk, beslenme, çevresel, fizyolojik ve coğrafi birtakım değişkenlerin farklı olması sayılabilir. Çalışmada T3 ve T4 hormonları için elde edilen değerlerin Kıvırcık ve Karacabey Merinosu ırklarında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. T4/T3 oranı, dolaylı bir ölçüttür. Dolaşımdaki T4'ün ne kadarının bir iyot yitirerek periferal düzeyde (akciğer, karaciğer gibi çevre dokularında) aktif T3 oluşturduğunu göstermektedir (Yılmaz 1999; Todini ve ark. 2006). Başka bir ifadeyle, çevre koşullarına karşı hayvanın gösterdiği yanıtı düzenlemeyi sağlayan önemli bir ölçüttür. Araştırmada hesaplanan T4/T3 oranı, önemli ölçüde T4 hormonunun T3'e dönüştürüldüğünü göstermektedir. Bu sonuçtan, hayvanların stres ile baş ederken zorlanmadıkları anlaşılmaktadır (Sanz Sampelayo ve ark., 2000).

İrk ve dönem için alt grup ortalamaları ve aralarındaki farklılıklar Tablo 2'de verilmiştir. T3 için ırk ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmasına rağmen, T4, kortizol ve T4/T3 için önemlidir ve Kıvırcık koyunlarında daha yüksek (P<0.01) bulunmuştur. Bununla birlikte T3 ve T4/T3 için dönemler arasında bulunan farklılıklar önemlidir (P<0.01). T3 için en düşük ortalama CIDR takılan 1. günde ve çıkarılan 14. günde bulunurken, en yüksek değer CIDR takma veya çıkarmanın yapılmadığı 7. günde 1.91 ng/mL olarak saptanmıştır. Buna karşın T4/T3 oranında durum tam tersi stresin fazla olduğu 1. ve 14. günde daha yüksek, 7. günde daha düşük bulunmuştur.

Tablo 2. Irk ve dönemin T3, T4, kortizol ve T4/T3 değerine etkisi ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Table 2. Effect to T3, T4, cortisol and T4/T3 of race and period and multiple comparison results

		T3	T4	Kortizol	T4/T3
	N	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Irk		ns	**	**	**
Kıvrıkcık	40	1.76	7.92 <sup>a</sup>	5.30 <sup>a</sup>	4.68 <sup>a</sup>
K. Merinosu	40	1.69	7.00 <sup>b</sup>	4.19 <sup>b</sup>	4.30 <sup>b</sup>
Dönem (gün)		**	ns	ns	**
1	80	1.61 <sup>b</sup>	7.52	4.70	4.76 <sup>b</sup>
7	80	1.91 <sup>a</sup>	7.34	4.58	4.05 <sup>a</sup>
14	80	1.66 <sup>b</sup>	7.52	4.95	4.66 <sup>b</sup>
Genel	80	1.72	7.46	4.74	4.49

ns: non-significant

\*\* :  $P < 0.01$

Kortizol seviyesi, hayvanlarda stres yanıtlarının değerlendirilmesinde güvenilir bir parametredir. Doğum, nakil, izolasyon stresinin ya da çiftlikte rutin bazı uygulamaların (kuyruk kesimi, kastrasyon, sütten kesim vb.) oluşturacağı stresin belirlenmesi için kortizol seviyelerindeki değişimlerden yararlanılmıştır (Mears ve Brown, 1997; Cockram ve ark., 2000; Ruiz-de-la-Torre ve ark., 2001; Moolchandani ve ark., 2008; Fazio ve ark., 2011; 2013). Moolchandani ve ark. (2008) koyunlarda normal kortizol değerinin 2.15 µg/dL olduğunu, stres yaşadığında ise bu değer 2.48 - 4.49 µg/dL arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Fazio ve ark. (2011) nakil stresini belirlemek için yaptıkları çalışmada basal kortizol seviyesini nakil öncesi 3.09 µg/dL ve nakil sonrası 5.97 µg/dL olarak saptamışlardır. Gavojdian ve ark. (2014), doğumun koyunlarda strese neden olduğunu ileri sürmüş ve doğumdan 24 saat sonraki kortizol seviyesinin 7.78 µg/dL, doğumdan 21 gün sonraki kortizol seviyesinin 1.61 µg/dL olduğunu bildirmiştir. Fazio ve ark. (2013) koyunlarda doğumdan 14 gün önce kortizol seviyesini 3.18 µg/dL, doğumdan 9 gün sonra 4.76 µg/dL olarak tespit etmiştir. Mears ve Brown (1997) koyunlarda kuyruk kesiminden hemen önce kortizol seviyesini 6.3 µg/dL, kuyruk kesme işleminden 15 dk sonra 8.0 µg/dL, işlemden 24 saat sonra ise 4.9 µg/dL seviyelerinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen ortalama kortizol seviyesi 4.74 µg/dL olup, koyunlar için bildirilen normal kortizol düzeylerinden yüksektir (Moolchandani ve ark. 2008; Fazio ve ark. 2011; Gavojdian ve ark. 2014). Hatta kortizol seviyesi strese maruz kalan hayvanların değerlerine oldukça benzerdir.

Stresin olumsuz etkilerinin azaltılabilmesi ya da ortadan kaldırılabilmesi noktasında stres oluşturan uygulamalara son verilmesi veya hayvanın strese karşı daha dayanıklı olmasının sağlanması öne çıkmaktadır. Koyunlarda kızgınlığı toplulaştırmak ve döl verimini artırmak için farklı vajinal aparatların yoğun olarak kullanılması paralelinde ortaya çıkabilecek stresi azaltabilecek yaklaşımların da önemi artmıştır. Bu kapsamda öncelikle hayvanlarda stresin etkilerinin azaltılması için beslemeye yönelik önlemler dikkate alınabilir. Rasyonlarda etkili lif düzeyinin kontrol edilerek kaba yem düzeyinin düşürülmesi, yüksek enerji içeriği ve düşük ısı üretimi sağladığından rasyonda yağ kullanılması, rasyon protein düzeyinin ve yıkılabilirliğinin kontrol edilmesi tavsiye edilmektedir (Yavuz ve Biricik 2009; Görgülü ve ark. 2011). Bununla birlikte hayvanlarda oksidatif stresin etkisini hafifletmek ve alınan besin maddelerinden yararlanmayı artırmak için Fe, Cu, Zn, Cr ve özellikle terlemeyle kaybedilen K mineralinin, Vitamin A, C, E gibi antioksidan özellikteki yem katkı maddelerinin kullanımının fayda sağlayacağı ifade edilmektedir (West, 1999; İmik ve ark., 2000; Avcı ve ark., 2008; Kutlu ve Serbester, 2014).

Sonuç olarak, kortizol bakımından elde edilen değerler yapılan çalışmalar da dikkate alındığında kızgınlığı toplulaştırmak için kullanılan yöntemlerden biri olan CIDR uygulamasının koyunlarda strese neden olduğu ortaya çıkmaktadır. Dönemler arasında farklılık görülmemesi nedeniyle CIDR aparatlarının takma ve çıkarma işleminin yanı sıra bu aparatların

vajinada tutulduğu dönem esnasında da koyunlarda strese yol açtığı anlaşılmaktadır. Kızgınlığı toplulaştırma uygulamaları sırasında beslemeye yönelik önlemlerin alınması koyunlarda stresin azaltılmasına yardımcı olabilir.

### Kaynaklar

- Arslan S. ve İ. Keleş. 2017. The relationship between the levels of the fluoride ion and the thyroid hormones in goats with fluorosis. Research Report Fluoride, 50(1-2): 135-142.
- Avcı, G., Küçükkurt, İ., Fidan, F., Eryavuz, A., R. Aslan ve Y. Dündar, 2008. Nakil işlemine tabi tutulan koyunlarda vitamin C ve ksilazin uygulamasının kortizol ve lipid peroksidasyon ile bazı biyokimyasal parametrelere etkisi. F. Ü. Sağ. Bil. Derg., 22(3): 147-152.
- Badieı, KH., Mostaghni, KH., P. Nikghadam and M. Pourjafar, 2010. The effect of mercury on thyroid function in sheep. Int. J. Vet. Res., 4(4): 277-281.
- Carcangiu, V., Vacca, G.M., Parmeggiani, A., Mura, M.C., M.L. Dettori and P.P. Bini, 2008. The effect of shearing procedures on blood levels of growth hormone, cortisol and other stress haematochemical parameters in Sarda sheep. Animal, 2(4): 606-612.
- Caroprese, M. Albenzio, M., Marzano, A., Schena, L., G. Annicchiarico and A. Sevi, 2010. Relationship between cortisol response to stress and behavior, immune profile, and production performance of dairy ewes. J. Dairy Sci., 93: 2395-2403.
- Cockram, M.S., Kent, J.E., Goddard, P.J., Waran, N.K., Jackson, R.E., Mcgilp, I.M., Southall, E.L., Amory, J.R., McConnell, T.I., T. O'riordan and B.S. Wilkins, 2000. Behavioural and physiological responses of sheep to 16 h transport and a novel environment post-transport. Veterinary Journal, 159(2): 139-146.
- Dellal, G and F. Cedden, 2002. Koyun ve keçi de üremenin mevsime bağılılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. Anim. Prod., 43(1): 64-73.
- Donders, G.G.G, Vereecken, A., Bosmans, E., Dekeersmaecker, A., G. Salembier and B. Spitz, 2002. Definition of a type of abnormal vagina flora that is distinct from bacterial vaginosis, aerobic vaginitis. Br. J. Obstet. Gynaecol., 109: 34-43.
- Eliçin, M.K. 2008. Akçeçilerde troid hormonlarının değişimi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Ankara, 82s.
- Emsen, E. and N. Koşum, 2009. Koyunculukta yeni üretim teknikleri. Türkiye Koyunculuk Kongresi, s. 63-71, İzmir.
- Farmer, C., Dubreuil, P., Couture, Y., P. Brazeau and D. Petitclerc, 1991. Hormonal changes following an acute stress in control and somatostatin-immunized pigs. Dom. Anim. Endocrinol., 8: 527-536.
- Fazio, E., Medica, P., Mignacca, S., C. Cravana and A. Ferlazzo, 2011. Haematological and cortisol changes after 3 h road journey in sheep. J. Anim. Vet. Adv., 10: 2487-2492.
- Fazio, E., Manera, M., Mignacca, S., P. Medica and A. Ferlazzo, 2013. Cortisol changes in pregnant and postpartum ewes: effects of single or twin births. In: Trends in Veterinary Sciences. (Ed(s):C. Boiti et al.,). Chapter 10. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Pp: 51-54.
- Fazio, E., Medica, P., C. Cravana and A. Ferlazzo, 2014. Short-and long-term effects of weaning on adrenocortical and functional response of lambs. Acta Sci., Vet., 42(1193): 1-7.
- Gavojdian, D., E. Sossidou and L.T. Csiszter, 2014. Effects of lambing on behaviour and cortisol levels in postparturient ewes. Anim. Sci. Biotech., 47(2): 258-261.
- Görgülü, M., Göncü, S., U. Serbest ve Z. Kıyma, 2011. Süt sığırının üremesinde beslemenin rolü. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül 2011, Adana, s.17-39.
- Iveta, P., Seidel, H., Nagy, O., T. Csilla and G. Ková, 2011. Concentrations of thyroid hormones in various age categories of ruminants and swine. Acta Vet., (Beograd), 61(5-6): 489-503.
- İmik, H., Aytaç, M., B. Coşkun ve H. Fidancı, 2000. Strese maruz bırakılan Ankara keçisi oğlaklarında E ve C vitaminlerinin büyüme ve immünite üzerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 24: 51-58.
- Kent, J.E. and R. Ewbank, 1986. The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. III. Three months old. Br. Vet. J., 142(4): 326-335.
- Kustritz, M.V. 2006. Collection of tissue and culture samples from the canine reproductive tract. Theriogenology, 66: 567-574.
- Kutlu, H.R. ve U. Serbest, 2014. Ruminant beslemede son gelişmeler. TURJAF, 2(1): 18-37.
- Mader, T.L., M.S. Davis and T. Brown-Brandl, 2006. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. J. Anim. Sci., 84: 712-719
- Mears, G.J. and F.A. Brown, 1997. Cortisol and bendorphin responses to physical and psychological stressors in lambs. Canadian J. Anim. Sci., 77(4): 689-694.
- Minitab. 2013. Minitab® 17 Statistical Software.
- Moolchandani, A., M. Sareen and J. Vaishnav, 2008. Influence of restraint and isolation stress on plasma cortisol in male Karakul sheep. Veterinarski arhiv., 78(4):357-362.
- Nazifi, S., Saeb, M., E. Rowghani and K. Kaveh, 2003. The influences of thermal stress on serum biochemical parameters of Iranian fat-tailed sheep and their correlation with triiodothyronine (T3), thyroxine (T4) and cortisol concentrations. Comp. Clin. Path., 12: 135-139.
- Novoselec, j., Antunović, Z., Šperanda, M., Z. Steiner and T. Šperanda, 2010. Changes of thyroid hormones concentration in blood of sheep depending on age and reproductive status. Ital. J. Anim. Sci., 8(3): 208-210.
- Okeudo, N.J. and B.W. Moss, 2005. Serum cortisol concentration in different sex-types and slaughter weights, and its relationship with meat quality and intramuscular fatty acid profile. Pak. J. Nutr., 4(2): 64-68.
- Padula, A.M. and K.L. Macmillan, 2006. Effect of treatment with two intravaginal inserts on the uterine

- and vaginal microflora of early postpartum beef cows. Aust. Vet. J., 84: 204-208.
- Penna, B., Libonati, H., Director, A., Sarzedas, A.C., Martins, G., Brandão, F.Z., J. Fonseca and W. Lilienbaum, 2013. Progesterin-impregnated intravaginal sponges for estrus induction and synchronization influences on goats vaginal flora and antimicrobial susceptibility. Anim. Reprod. Sci., 142: 71-74.
- Robertson, I.S., J.E. Kent and V. Molony, 1994. Effect of different methods of castration on behaviour and plasma cortisol in calves of three ages. Res. Vet. Sci., 56: 8-17.
- Rowe, J.D., L.A. Tell and D.C. Wagner, 2009. Animal safety report on intravaginal progesterone controlled internal drug releasing devices in sheep and goats. J. Vet. Pharmacol. Ther., 32: 303-305.
- Ruiz-de-la-Torre, J.L., Velarde, A., Diestre, A., Gispert, M., Hall, S.J.G., D.M. Broom and X. Manteca, 2001. Effects of vehicle movements during transport on the stress responses and meat quality of sheep. Vet. Rec., 148: 227-229.
- Souza, M.I.L., Bicudo, S.D., L.F. Uribe-Velasquez and A.A. Ramos, 2002. Circadian and circannual rhythms of T3 and T4 secretions in Polywarth-Ideal rams. Small Rumin. Res., 46: 1-5.
- Souza, J.M., Torres, C.A., Maia, A.L., Brandão, F.Z., Bruschi, J.H., Viana, J.H., E. Oba and J.F. Fonseca, 2011. Autoclaved, previously used intravaginal progesterone devices induces estrus and ovulation in anestrus Toggenburg goats. Anim. Reprod. Sci., 129(1-2): 50-55.
- Starling, J.M.C., Silva, R.G., Negrao, J.A., A.S.C. Maia and A.R. Bueno, 2005. Seasonal variation of thyroid hormones and cortisol of sheep in tropical environment. Rev. Bras. Zootec., 34: 2064-2073.
- Taşkın, T., F. Ataç and E. Demirören, 2008. Sıcaklık stresinin Saanen keçilerinde T3, T4 ve kortisol hormon düzeyleri üzerine etkisi. Hay. Üret., 49(2): 15-22.
- Todini, L. 2007. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors. Animal, 1(7): 997-1008.
- Yavuz, H.M. ve H. Biricik, 2009. Süt sığırlarının sıcak stresinde beslenmesi. Uludağ Üniv. J. Fac. Vet. Med., 28: 1-7.
- Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı. 1. Basım, Ankara, 588s.
- Yorulmaz E. ve T. Altın, 2015. Koyunlarda stresle ilgili bazı fizyolojik parametrelerin mevsimsel değişimi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2): 1-8.
- Zamiri, M.J. and H.R. Khodaei, 2005. Seasonal thyroidal activity and reproductive characteristics of Iranian fat-tailed rams. Anim. Reprod. Sci., 88: 245-255.
- Zohara, B.F., Islam, A.F., G.S. Alam and F.Y. Baric, 2014. Comparison of estrus synchronization by PGF2α and progestagen sponge with PMSG in indigenous ewes in Bangladesh. GSTF Int. J. V. Sci., 1(1): 27-37.
- West, J.W. 1999. Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. J. Anim. Sci., 77(2): 21-35.