

## Kıvırcık Koyunlarında Üremenin Mevsime Bağlılığı ve Östrus Boyunca Östradiol-17 $\beta$ ve Progesteron Hormonu Düzeylerinin Değişimi

Şeniz Öziş Altınçekiç<sup>1\*</sup>, Mehmet Koyuncu<sup>1</sup>, Erdoğan Tuncel<sup>1</sup>, Mustafa Kaymakçı<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova, İzmir

\*e-posta:senizozis@gmail.com; Tel: +90 (224) 29 41 561; Fax: +90 (224) 4428152

### Özet

Bu çalışma, Kıvırcık koyunlarında (n=13, 1 yaşlı) yıl boyunca kızgınlık etkinliğinin tanımlanmasına yönelik olarak U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Koyunlarda kızgınlık, her gün sabah ve akşam 20 dk. süre ile, karın ve kasık bölgesi bezle kapatılmış koç yardımıyla izlenmiştir. Kıvırcık koyunlarında kızgınlık süresi ortalama 20.2±1.20 saat, kızgınlık döngüsü uzunluğu ortalama 20.2±1.20 gün olarak bulunmuştur. Çiftleşme mevsimi süresince kızgınlık döngü sayısının 2 ile 7 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Anöstrus dönemi ve çiftleşme mevsimi uzunluğu sırasıyla; 261.6±6.31 ve 103.4±6.31 gün olarak tespit edilmiştir. Bursa ili koşullarında Kıvırcık koyunları, günlerin kısaltmaya başladığı Eylül başlangıcında kızgınlık göstermeye başlamış ve kızgınlıklar Ocak ayı sonuna kadar devam etmiştir. En yüksek kızgınlık görülme oranına %89.74 ile Ekim ve Kasım aylarında ulaşılmış, Eylül, Aralık ve Ocak aylarında ise bu değer sırasıyla; %29.91, %72.65 ve %21.37 olarak gerçekleşmiştir. Koyunlar kızgınken plazma östradiol-17 $\beta$  düzeyi 22-37 pg/ml arasında, plazma progesteron düzeyi de 0.35-0.69 ng/ml arasında bir değişim göstermiştir. Kızgınlık döngüsünde en yüksek ortalama progesteron hormonu, luteal fazın 9-12. günlerinde 4.82±0.45 ng/ml olarak bulunmuştur. Bursa koşullarında Kıvırcık koyunlarında kızgınlık etkinliği büyük ölçüde gün uzunluğu tarafından kontrol edilmektedir. Kıvırcık koyunlarının sonbaharda optimal kızgınlık etkinliği ile kısa çiftleşme mevsimine sahip bir ırk olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yüzden en yüksek gebelik oranını sağlamak için Kıvırcıklarda koç katımının Ekim ayında yapılması önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Koyun, Kıvırcık, kızgınlık, progesteron, östradiol

### The Change of Plasma Progesterone and Estradiol-17 $\beta$ Hormone Levels During Oestrous Period in Kivircik Ewes

#### Abstract

This study was carried out to determine oestrus activity of Kivircik ewes (n=13, 1 year old) throughout the year at the Agricultural Faculty of Uludag University. The onset of estrus was detected by two mature aproned rams for 20 minute periods twice a day. Rams were changed every day to minimise differences in sexual behaviour of the individual ram. Blood samples collected three times a week in October and November were analyzed by Enzyme immunoassay for progesterone and by radioimmunoassay for oestradiol. Oestrus cycle lengths and oestrus lengths were 20.2±1.20 days, 20.2±1.20 hours, respectively. The total number of oestrus cycle's measured varied between 2 and 7. The breeding season length was 103.4±6.31 days and anoestrus period length was 261.6±6.31 days. In Bursa province conditions, oestrus is occurred between September and January. The highest frequency of ewe's showing oestrus appeared in October and November with 89.74%. The other oestrus frequencies shown in September, December and January were 29.91%, 72.65% and 21.37%, respectively. Plasma oestradiol levels changed between 22-37 pg/ml, plasma progesterone levels changed between 0.35-0.69 ng/ml in sheep on heat. Average progesterone level of 9-12<sup>th</sup> days of luteal phase of oestrus was 4.82±0.45 ng/ml. The seasonality of estrus activity of Kivircik ewes in the Bursa province is controlled mainly by photoperiod. It was concluded that Kivircik ewes could be considered as a breed with a short breeding season with an optimal estrus activity in autumn. Because of this, it is recommended that insemination of Kivircik must take place in October for highly conception to occur.

**Key words:** Sheep, Kivircik, oestrus, progesterone, oestradiol

#### Giriş

Koyunlarda döl veriminin artırılması, en başta sürü düzeyinde aşımaların zamanında ve düzenli olarak

gerçekleşmesiyle mümkündür. Sürülerde koç katımının düzenli olarak yapılması, kızgınlığın iyi izlenmesi ve saptanmasına bağlıdır. Aksi durumda gebe kalma oranı

düşmektedir (Kaymakçı, 2002). Koyunda dışsal kızgınlık belirtileri ineklerdeki kadar belirgin değildir ve sürüde koç olmaması durumunda saptanması da oldukça güçtür. Koyunlarda kızgınlık etkinliği, doğrudan gün uzunluğuna, bir başka deyişle gün uzunluğu değişimlerini belirleyen enlem kuşağına bağlı bir değişkendir (Kaymakçı ve Sönmez, 1996). Diğer yandan, kızgınlık gibi fizyolojik olayların açığa çıkmasında üreme hormonlarının düzeyleri çok önemlidir. Östrojen hormonu progesteronla birlikte etkileşerek hayvanları çiftleşmeye hazır duruma getirir ve kızgınlığın dışsal belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olur (Yeates ve ark., 1975; Kaymakçı, 2002). Koyunlarda ortalama 17 (14-21) gün süren kızgınlık döngüsü, folikül dinamiği açısından foliküler faz ve luteal faz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birbirinden farklı ama birbirini tamamlayan foliküler faz ve luteal faz, farklı fiziki ve hormonal değişiklikleri içermektedir. Kızgınlık döngüsünün 2-13. günleri (0. gün östrus) luteal faz, 14-1. günleri foliküler faz olarak isimlendirilir. Luteal faz yumurtalıklarda aktif korpus luteumun bulunduğu evredir. Korpus luteumun regresyonundan yumurtlamaya kadar olan sürede ise foliküler aktivite hızlıdır. Kızgınlık döngüsünün önemli bir bölümünde yumurtalıklarda aktif bir veya daha fazla korpus luteum bulunmaktadır (Hafez, 1993). Korpus luteum, 3. günden 7. güne kadar artan miktarlarda progesteron hormonu salgılar. Progesteronun peripherel plazmadaki konsantrasyonu 12. güne kadar bazal seviyede (1-3 ng/ml) kalmaktadır (Driancourt ve ark., 1985). Koyunlarda foliküler gelişme kızgınlık boyunca devam eder. Kızgınlık sürecinde bir veya daha fazla folikülün hızla büyümesiyle peripherel kanda östradiol-17 $\beta$  yaklaşık olarak 10 pg/ml'ye kadar artar (Stellflug ve ark., 1997). Luteal fazda, östradiol-17 $\beta$  konsantrasyonu değişkendir ve 16. günden 17. güne doğru miktarında önemli bir azalma olur (Bartlewski ve ark., 1999a).

Bu çalışmada; Kıvırcık koyunlarında çiftleşme mevsimi uzunluğu (gün), anöstrus mevsimi uzunluğu (gün), kızgınlık döngüsü uzunluğu (gün), kızgınlık döngüsü sayısı (adet), kızgınlık süresi (saat), kızgınlık oranı (%) gibi özellikleri; bu özellikler ile çeşitli çevre faktörleri arasındaki etkileşimi ve önemli dölvörümü parametreleri olan progesteron ve östradiol-17 $\beta$  düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Hayvan Materyali

Araştırmada Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde

yetiştirilen 1 yaşlı 13 baş Kıvırcık koyunu kullanılmıştır. Arama koçu olarak daha önce aşımında kullanılmış, aşım isteği yüksek ve iyi huylu olduğu gözlenen 2 yaşlı 1 baş Kıvırcık ırkı koç seçilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bölge, 29.04° kuzey enleminde 40.11° batı boylamlarında ve denizden yüksekliği 100 m'dir. Tüm koyunlara benzer bakım ve besleme koşulları sağlanmıştır. Koyunlar, otlak ve mevsim koşullarına bağlı olarak 08.00-18.00 saatleri arasında meraya çıkarılmıştır. Bunun yanında hayvanlara meranın durumuna bağlı olarak kuru ot ve yem verilmiştir. Kullanılan yoğun yem karışımı, işletme koşullarında hazırlanmış olup hayvan başına mevsime bağlı olarak 300-500 g. arasında değişen düzeyde verilmiştir. Yoğun yemin içeriğini %74 buğday, %24 ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), %1.4 mermer tozu, % 0.5 tuz ve % 0.1 vitamin oluşturmaktadır. Yemler, sabah ve akşam olmak üzere günde 2 öğünde ve her gün aynı saatte verilmiştir. Hayvanların önünde sürekli olarak temiz su bulundurulmuştur. Mineral gereksinimlerinin karşılanmasında da yalama taşı kullanılmıştır. Sağlık koruma uygulamaları kapsamında koyunlarda düzenli aşılama programı takip edilmiştir.

### Kızgınlığın Saptanması ve Hormon Analizleri

Koyunlarda kızgınlığın takibi, bir yıl boyunca her gün sabah ve akşam 20 dk. olmak üzere, karın ve kasık bölgesi bezle kapatılmış bir koç yardımıyla izlenmiştir. Gözlemlerde, arama koçundan kaçmayan ve onun aşım yapmasına izin veren koyunların kızgınlık davranışı gösterdiği kabul edilmiştir. Kızgınlık gösterdiği saptanan koyunlar, gruptan çıkartılmış ve koçun diğer koyunlarla ilgilenmesine olanak sağlanmıştır. Kızgınlık gösteren koyunlar kesinlikle koça verilmemiştir. Kızgın olsun olmasın tüm koyunların bir yıl boyunca sabah-akşam vaginal sıcaklıkları microlife marka dijital termometre ile ölçülmüştür. Deneme süresince her gün sabah-akşam koyunların bulunduğu çevre sıcaklığı ve bağıl nem değerleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanmıştır (Anonim, 2003). Bütün koyunlardan Ekim ve Kasım aylarında haftada 3 gün olmak üzere vena jugularisten 10 ml kan örneği vakumlu tüp kullanılarak alınmıştır. Kan örnekleri, daha sonra laboratuvara getirilerek 3000 rpm'de, 15 dk. santürlüj edilmiş, serumları iki paralel olarak ependorflara aktarılmış ve analiz yapılana kadar -20° C'de muhafaza edilmiştir. Alınan örneklerde, Ankara Nükleer Tarım ve Hayvancılık Merkezi'nde Enzyme immunoassay yöntemiyle (Van de Wiel ve Koops, 1986; Prakash ve ark., 1987; Güven ve ark., 1997) progesteron hormonu, Radyoimmunoassay yöntemiyle

(Schramm ve ark., 1987; Alaçam ve ark., 1999) de östrodiol hormonu analizi yapılmıştır.

### **Kızgınlık Etkinliği Ölçütleri**

Kızgınlık etkinliği özellikleri olarak aşağıda açıklanan ölçütler kullanılmıştır (Hafez, 1993).

#### **(i). Kızgınlık Süresi**

Birbirini izleyen kızgınlıklar (sayı) x 12 saat

#### **(ii). Kızgınlık Döngüsü Uzunluğu (gün)**

Bir kızgınlığın başından, onu izleyen ikinci kızgınlığın başına kadar geçen süredir. Tekli döngüler; kısa-normal-uzun olmak üzere 3'e ayrılırlar. Döngü uzunluğu 14 günden daha az olan döngüler kısa, 14-20 gün arasında olanlar normal, 20-26 gün arasında olanlar uzun döngü olarak adlandırılır. Çoklu döngüler de; çiftli-üçlü-dörtlü olmak üzere 3'e ayrılırlar. Döngü uzunluğu 27-37 gün arasında olanlar çiftli, 38-57 gün arasında olanlar üçlü, 58 günden büyük olanlar dörtlü döngü olarak adlandırılır.

#### **(iii). Kızgınlık Oranı (%)**

Kızgınlık /ay=  $\frac{\text{Gözlenen kızgınlık sayısı}}{\text{Teorik olarak beklenen kızgınlık sayısı}} \times 100$  oranı

Teorik olarak bir ayda beklenen kızgınlık sayısı 1.8'dir. (30 gün/17gün = 1.8)

#### **(iv). Çiftleşme Mevsimi Uzunluğu (gün)**

Çiftleşme mevsimi uzunluğu (gün) = Kızgınlık sonu tarihi-Kızgınlık başı tarihi+17 gün

#### **(v). Anöstrus Mevsimi Uzunluğu (gün)**

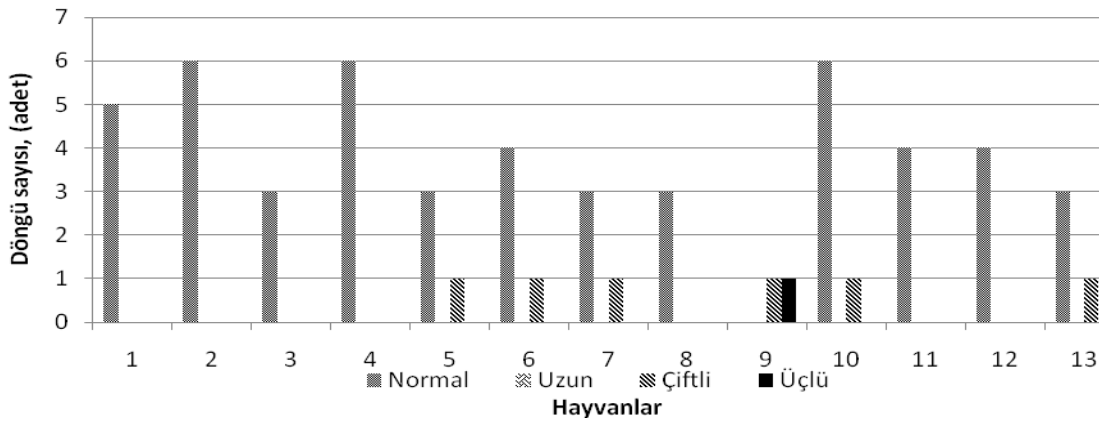
365 gün – çiftleşme mevsimi uzunluğu (gün)

### **Verilerin Analizi**

Değerlendirmede öncelikle araştırma materyalini oluşturan Kıvırcık koyunlarına özgü çiftleşme mevsimi uzunluğu, anöstrus mevsimi uzunluğu, kızgınlık süresi, kızgınlık döngüsü uzunluğu gibi kimi dölerme özelliklerinin ortalamaları ve standart hataları bulunmuş, bunların değişimi için varyans (ANOVA) analizi yapılmıştır. Ele alınan çevre faktörlerinin kızgınlık özelliklerine etkilerinin önemlilik testi yine varyans analizi ile belirlenmiştir. Ayrıca, kimi dölerme özellikleri arasındaki ilişkiler için de fenotipik korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

### **Bulgular**

Kıvırcık koyunlarında kızgınlık döngüsü sayısı, kızgınlık döngüsü uzunluğu, davranışsal özellik açısından çiftleşme mevsimi uzunluğu ve anöstrus mevsimi uzunluğu (gün) Çizelge 1'de, kızgınlık görülme oranını etkileyen gün uzunluğu, çevre sıcaklığı, bağıl nem ve vaginal sıcaklık gibi etmenler arası fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Kıvırcık koyunlarında gözlenen normal ve çoklu döngü sayıları Şekil 1'de, kızgınlık gösterenlerin aylara ve gün uzunluğuna bağlı değişimi Şekil 2'de, kızgınlık boyunca östradiol-17 $\beta$  ve progesteron hormonu düzeyindeki değişimler ise Şekil 3'de, çiftleşme mevsimi uzunluğu, anöstrus mevsimi uzunluğu, kızgınlık başlangıcı tarihi, kızgınlık sonu tarihi, toplam kızgınlık sayısı gibi dölerme özellikleri arası fenotipik korelasyon katsayıları da belirlenmiş ve Çizelge 3'de verilmiştir.



Şekil 1. Kıvırcık koyunlarında normal ve çoklu döngü sayıları

Çizelge 1. Kıvırcık koyunlarında kızgınlık süresi, kızgınlık döngüsü sayısı, kızgınlık döngüsü uzunluğu, davranışsal özellik açısından çiftleşme mevsimi uzunluğu ve anöstrus mevsimi uzunluğu

Koyunlar	Kızgınlık süresi (saat) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Kızgınlık döngüsü sayısı (adet)	Kızgınlık döngüsü uzunluğu(gün) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Çiftleşme mevsimi uzunluğu (gün)	Anöstrus süresi(gün)
1	24.0 ± 3.10	5	17.4 ± 0.25	105	260
2	22.3 ± 4.08	6	17.1 ± 0.27	120	245
3	12.0 ± 0.00	3	17.5 ± 0.76	70	295
4	24.0 ± 4.54	6	17.3 ± 0.31	123	242
5	19.2 ± 2.94	4	21.9 ± 4.55	106	259
6	18.0 ± 2.68	5	20.8 ± 3.56	122	243
7	16.8 ± 2.94	4	21.4 ± 4.38	109	256
8	18.0 ± 3.46	3	16.3 ± 0.33	67	298
9	24.0 ± 0.00	2	38.3 ± 3.75	95	270
10	24.0 ± 2.27	7	18.9 ± 2.28	150	215
11	14.4 ± 2.40	4	17.4 ± 0.24	87	278
12	19.2 ± 2.94	4	17.9 ± 0.55	89	276
13	26.4 ± 4.49	4	20.6 ± 4.00	101	264
<i>Ortalama</i>	20.2 ± 1.20	4.4±3.16	20.2 ± 1.20	103.4 ± 6.31	261.6 ± 6.31

### Tartışma

Kıvırcık koyunlarında kızgınlık süresi ortalama 20.2±1.20 saat olarak tespit edilmiştir. 1, 2, 4, 8 ve 13 no'lu koyunların kızgınlık sürelerinde standart sapmanın yüksek olmasının nedeni, kızgınlık sürelerinin 12-36 saat arasında bir varyasyon göstermesinden kaynaklanmaktadır. Kızgınlık süreleri Eylül, Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında sırasıyla; 16.8, 24.6, 24.6, 16.24 ve 24 saat bulunmuştur (Çizelge 1). Bu süre, yerli ırklardan Tahirova, Menemen Kıvırcığı, Türkgeldi Kıvırcığı, Sakız, İvesi, Dağlıç ve Akkaraman koyunları için bildirilen 27.5, 28.6, 27.8, 34.8, 29.5 ve 16.35 saat arasında değişen kızgınlık sürelerinden daha kısadır (Kaymakçı, 1984; Kaymakçı ve ark., 1988; Başaran Arsoy, 2002). Bu değer, sürekli koçla bir arada tutulan

Corriedale ırkında 31.1 saat, aralıklı olarak koçla bir arada tutulan grupta ise ortalama 30.2 saat bulunmuştur (Romano ve ark., 2001). Kızgınlık süresi, İran yağlı kuyruklu Mehraban tokluları ve koyunlarında sırasıyla; 32.8 ve 37.6 saat bulunurken (Bathaei, 1996), İngiliz koyun ırklarında ise bu sürenin 35 saat olduğu ifade edilmiştir (Hafez, 1993). Saptanan bu değerlerin, araştırmada kullanılan Kıvırcıklarda bulunan değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

Kıvırcık koyunlarında kızgınlık döngüsü uzunluğu ortalama 20.2±1.20 gün olarak saptanmıştır. Koyunlarda gözlenen toplam kızgınlık döngüsü sayısı 2-7 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Ele alınan koyunlarda toplam 57 kızgınlık döngüsü kaydedilmiştir.

Çizelge 2. Kıvırcık koyunlarında kızgınlık boyunca ortalama progesteron ve östadiol-17β hormonu düzeyleri

Hormonlar	Aylar	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min. değerler	Max.değerler
Progesteron	Ekim- Kasım	26	0.52±0.06	0.17	1.65
Östadiol-17β	Ekim- Kasım	26	30±2.61	11	62

Çizelge 3. Kıvrıkcık koyunlarında gün uzunluğu, çevre sıcaklığı, bağıl nem ve vaginal sıcaklık gibi etmenler arası fenotipik korelasyon katsayıları

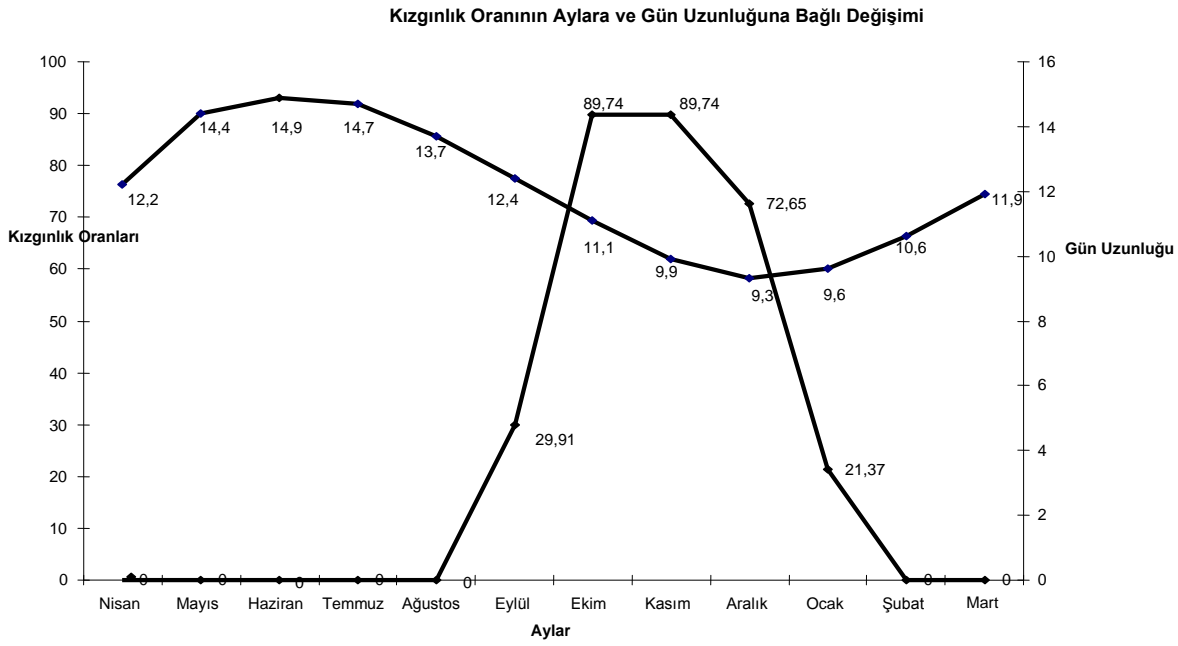
<i>a ayı için</i>				
	<i>Kızgınlık Oranı</i>	<i>Gün Uzunluğu</i>	<i>Çevre Sıcaklığı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>Gün Uzunluğu (x<sub>1</sub>)</i>	-0.222			
<i>Çevre Sıcaklığı (x<sub>2</sub>)</i>	-0.070	0.974**		
<i>Bağıl Nem (x<sub>3</sub>)</i>	0.119	0.178	0.360	
<i>Vaginal Sıcaklık (x<sub>4</sub>)</i>	-0.406	-0.719	-0.742	0.010
<i>b ayı için</i>				
	<i>Kızgınlık Oranı</i>	<i>Gün Uzunluğu</i>	<i>Çevre Sıcaklığı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>Gün Uzunluğu (x<sub>1</sub>)</i>	0.060			
<i>Çevre Sıcaklığı (x<sub>2</sub>)</i>	0.182	0.985**		
<i>Bağıl Nem (x<sub>3</sub>)</i>	0.825	-0.479	-0.344	
<i>Vaginal Sıcaklık (x<sub>4</sub>)</i>	-0.742	0.009	-0.040	-0.528
<i>c ayı için</i>				
	<i>Kızgınlık Oranı</i>	<i>Gün Uzunluğu</i>	<i>Çevre Sıcaklığı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>Gün Uzunluğu (x<sub>1</sub>)</i>	0.196			
<i>Çevre Sıcaklığı (x<sub>2</sub>)</i>	0.119	0.996**		
<i>Bağıl Nem (x<sub>3</sub>)</i>	0.149	-0.935*	-0.960**	
<i>Vaginal Sıcaklık (x<sub>4</sub>)</i>	-0.573	0.691	0.744	-0.888*
<i>d ayı için</i>				
	<i>Kızgınlık Oranı</i>	<i>Gün Uzunluğu</i>	<i>Çevre Sıcaklığı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>Gün Uzunluğu (x<sub>1</sub>)</i>	0.373			
<i>Çevre Sıcaklığı (x<sub>2</sub>)</i>	0.453	0.984**		
<i>Bağıl Nem (x<sub>3</sub>)</i>	-0.135	-0.962**	-0.943*	
<i>Vaginal Sıcaklık (x<sub>4</sub>)</i>	0.353	0.873	0.930*	-0.887*
<i>e ayı için</i>				
	<i>Kızgınlık Oranı</i>	<i>Gün Uzunluğu</i>	<i>Çevre Sıcaklığı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>Gün Uzunluğu (x<sub>1</sub>)</i>	0.701			
<i>Çevre Sıcaklığı (x<sub>2</sub>)</i>	0.972**	0.652		
<i>Bağıl Nem (x<sub>3</sub>)</i>	-0.771	-0.976**	-0.734	
<i>Vaginal Sıcaklık (x<sub>4</sub>)</i>	0.370	0.841	0.414	-0.760

\* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$

Çizelge 4. Kıvırcık koyunlarında kimi dölerme özellikleri arası fenotipik korelasyon katsayıları

Özellikler	Çif.Mev.Uzunluğu	Kız. Başı	Kız. Sonu	Top. Kız. Sayısı
Kız. Başı	-0.155			
Kız. Sonu	0.312	- 0.341		
Top. Kız. Sayısı	0.843**	- 0.151	0.148	
Anöstrus Mev.Uzunluğu	-1.000	0.155	-0.312	-0.843**

\*\*( $P < 0.01$ )

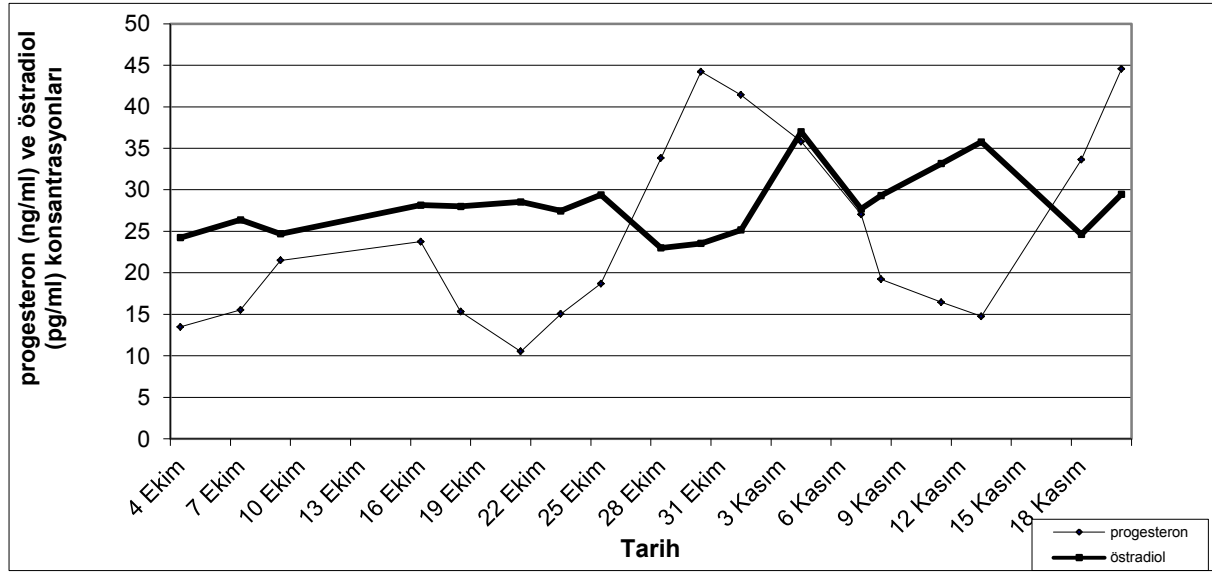


Şekil 2. Kıvırcık koyunlarında kızgınlık oranının aylara ve gün uzunluğuna bağlı değişimi

Bu hayvanlarda gözlenen tekli kızgınlık döngülerinin 50 tanesi (%74) normal uzunlukta sürmüş ve 16.5-19.5 gün arasında değişiklik göstermiş, toplam 7 çoklu döngünün ise 6'sı çiftli döngü (35 gün), 1'i üçlü döngü (42 gün) şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 1). Koyunlardan 5, 6, 7, 9 ve 13 no'lu olanlarda standart sapmanın yüksek olmasının nedeni, çiftleşme mevsiminde ve anöstrusa giriş döneminde bir ya da iki döngünün uzun olmasından kaynaklanmaktadır. Kaymakçı (1984) tekli döngüler için yerli koyun ırklarında 15.7-17.5 gün arasında değişen değerler bildirmektedir. Bu bulgular, araştırmada saptanan sonuçlar ile uyum içersindedir. Gözlenen çoklu döngüler ise daha çok bir sakın kızgınlık içeren, çiftli döngüler şeklinde gerçekleşmiş ve bu döngüler çiftleşme mevsiminin bitişinde meydana gelmiştir. Kızgınlık döngüsü uzunluğu yerli koyun

ırklarından Akkaramanlarda 10.95 gün ile 18.3 gün (Kaymakçı ve ark., 1988; Başaran Arsoy, 2002), Tahirova, Menemen Kıvırcığı, Türkgeldi Kıvırcığı, Sakız, İvesi ve Dağlıç koyun ırklarında sırasıyla 16.4, 17.1, 17.9, 16.5, 16.9 ve 15.7 gün (Kaymakçı, 1984), Ramlıç koyun ırkında ise 16.6 gün olarak bildirilmektedir (Gökçen ve Çetinkaya, 1990).

Kıvırcık koyunlarında, kızgınlıklar Eylül ayında görülmeye başlanmış, Ocak ayı sonuna kadar görülmeye devam etmiştir. En yüksek kızgınlık davranışlarının görülme oranına %89.74 ile Ekim ve Kasım aylarında ulaşılmış, bunu Aralık ayındaki %72.65'lik oran izlemiştir. Eylül ve Ocak aylarında ise bu değer %29.91 ve %21.37 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 2).



Şekil 3. Kırırcık koyunlarında kızgınlık boyunca ortalama progesteron ve östradiol-17 $\beta$  hormonu düzeyleri

Döngüleri takip edilen hayvanlarda davranışsal özellikler bakımından anöstrus ve çiftleşme mevsimi uzunluğu sırasıyla, 261.6 $\pm$ 6.31 ve 103.4 $\pm$ 6.31 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çiftleşme mevsimi uzunluğunun güven aralığı ise %99 olasılıkla 84.12-122.68 gün arasında bulunmuştur. Buna göre çiftleşme mevsimi 67, 70 ve 150 gün süren koyunlar diğer 10 koyundan %99 olasılıkla farklıdır. Kırırcık koyunları arasında çiftleşme mevsimi uzunluğu bakımından görülen farklılık, kızgınlığın dışsal davranışlarının gözlenememesi ile karakterize olan sakin kızgınlıkların varlığını göstermektedir. Kırırcık koyunlarında çiftleşme mevsimi boyunca normal döngüler görülmeye devam etmiş, anöstrusa geçmeye yakın sakin kızgınlık içeren çoklu döngüler gözlenmiştir. Çiftleşme mevsimi; Akkaraman, Sakız, Tahirova, Türkgeldi Kırırcığı, Menemen Kırırcığı, Dağlıç ve Ramlıçlarda sırasıyla 229.6, 116.3, 147.7, 248.4, 103.4 146.3 ve 151.2 gündür (Kaymakçı, 1984; Kaymakçı ve ark., 1988; Gökçen ve Çetinkaya, 1990; Başaran Arsoy, 2002). Gün uzunluğuna bağlı olarak değişimler değerlendirildiğinde ise, araştırma materyalini oluşturan Bursa Kırırcık koyunlarında kızgınlığın günlerin kısaltmaya başladığı Eylül ayından itibaren gözlemlendiği, takip eden aylarda giderek arttığı ve Ocak ayı sonuna kadar görülmeye devam ettiği saptanmıştır. Bu sonuç, Hafez (1993) ve Kaymakçı (1984)'nın bildirişleriyle uyum halindedir.

Östradiol-17 $\beta$  ve progesteron hormonu arasında negatif fenotipik korelasyon mevcuttur. Yürütülen çalışmada Kırırcık koyunlarında kızgınlık sırasında plazma

östradiol düzeylerinin 22-37 pg/ml arasında bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bulunan bu hormonal veriler, davranışsal kızgınlık bulgularını desteklemektedir. Diğer taraftan plazma progesteron değerlerinin 0.35-0.69 ng/ml arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2). Tüm koyunlarda en yüksek ortalama progesteron hormonu konsantrasyonu döngünün 9-12. günleri arasında 4.82 $\pm$ 0.45 ng/ml olarak bulunmuştur. Bilindiği gibi, yumurtalık üzerinde folikülün bulunduğu evrede progesteron hormonu seviyesi düşük, endokrinolojik olarak aktif korpus luteumun bulunduğu evrede yüksektir. Progesteron hormonu salgısı, korpus luteumun gelişmesine ve gerilemesine bağlı olarak değişmektedir. Buradan östradiol hormonu salgısının yüksek progesteronun düşük olduğu evrede koyunun kızgın olduğu sonucuna varılabilir. Çiftleşme mevsiminde 35 günlük bir döngü uzunluğuna sahip olan 5 no'lu koyun hormonal yönden incelendiğinde, kızgınlık döngüsünün 17. gününde 51 pg/ml östradiol hormonu düzeyi ve 0.66 ng/ml progesteron hormonu düzeyi ile sakin kızgınlık gösterdiği söylenebilir. Benzer durum 33 pg/ml östradiol-17 $\beta$  düzeyi ile 6 no'lu ve 35 pg/ml östradiol-17 $\beta$  düzeyi ile 7 no'lu koyunlar için de sözkonusudur. Dokuz no'lu koyunda ise kızgınlık davranışlarının gözlenememesi durumu hormonal yönden incelendiğinde östradiol-17 $\beta$  hormonu düzeyinin 18-19 pg/ml gibi düşük bir düzeyde olduğu görülmüş ve bu düzeyin kızgınlık davranışlarının ortaya çıkması için yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır (Şekil 3). Bartlewski ve ark. (1999b) Fin ve Beyaz Başlı Western koyunlarında östradiolün en yüksek

konsantrasyonunu sırasıyla; 8.4 pg/ml ve 8 pg/ml olarak bildirmişlerdir. Gaafar ve ark. (2005), Damascus keçilerinde kızgınlıkta progesteron hormonu düzeyini  $0.6\pm 0.1$  ng/ml, östradiol düzeyini  $79.6\pm 16.6$  pg/ml olarak saptamışlardır. Başaran Arsoy (2002), Akkaraman koyunlarında plazma östradiol düzeyini -1 ile 2. günler arasında  $8.42\pm 2.51$  pg/ml, 15. günde  $3.50\pm 1.50$  pg/ml, 11. günde ise  $6.09\pm 2.87$  pg/ml olarak tespit etmiştir. Gorecki ve ark. (2004), östradiol hormonu düzeyinin yumurtlamadan iki gün önce en üst seviyeye (20.77 pg/ml) ulaştığını, yumurtlamadan olduğu gün ise hızla azalarak 3.97 pg/ml'ye düştüğünü bildirmiştir. Östradiol hormonu konsantrasyonları gelişen folikül dalgaları ile yükselmekte ve en büyük foliküllerin bulunduğu durumda en üst seviyeye ulaşmaktadır. Ancak döngünün farklı dönemlerinde büyük foliküller geliştiğinden, yumurtlama öncesi östradiolün en üst seviyeye çıkmasının tam anlamıyla belirleyici olmadığı ifade edilmektedir (Bartlewski ve ark., 1999c). Koyunlarda kızgınlık ve anöstrus mevsimi boyunca progesteron hormonu konsantrasyonunun bazal düzeyde ( $<1.0$  ng/ml) olduğu, kızgınlık döneminde düşük seyreden progesteronun kızgınlık döngüsünün luteal evresinin üçüncü gününden itibaren yükselmeye başladığı ve 8. günde zirve düzeyi olan 4-6 ng/ml'ye ulaştığı ve 12-14. güne kadar da bu düzeyini koruduğu ifade edilmektedir (Stellflug ve ark., 1997). Bununla ilgili olarak progesteron hormonunun kızgınlık döngüsünün ilk 3 gününde oldukça düşük düzeyde olduğu, 3-8 gün arasında yükseldiği, 8-14 gün arasında da değişmediği belirtilmektedir (Edgar ve Ronaldson, 1985). Başaran Arsoy (2002), Akkaraman ırkı için progesteron hormonu değerini kızgınlık döngüsünün luteal fazının 11. gününde  $3.73\pm 1.50$  ng/ml olarak bildirmiştir. Cunningham ve ark. (1975) göre çiftleşme mevsimindeki koyunlarda plazma progesteron hormonu seviyesi östrustan 9-15 gün önce 2.5 ng/ml'ye yükselmekte ve birkaç gün bu seviyede kalmaktadır. Kızgınlıktan iki gün önce 1.42 ng/ml'ye, bir gün önce 0.5 ng/ml'ye düşmekte ve kızgınlıktan iki gün sonrasına kadar bu seviyede kalmaktadır. Sulu ve ark. (1993), Sakız koyunlarında yaptıkları bir çalışmada kızgınlık döneminde progesteron hormonu değerini  $0.23\pm 0.07$  ng/ml olarak belirlemişlerdir. Yuthosastrakosal ve ark., (1975), progesteron hormonu seviyesinin kızgınlığın ilk günü  $0.25\pm 0.5$  ng/ml olduğunu, iki gün sonra artmaya başlayarak siklusun 12. günü pik yaptığını açıklamışlardır. Bartlewski ve ark., (1999c), Fin koyunlarında döngünün 11. gününde ortalama progesteron hormonu konsantrasyonunun en yüksek olduğunu ( $2.54\pm 0.20$  ng/ml), 13. günde azalarak

$1.11\pm 0.27$  ng/ml, 14. gün ise  $0.23\pm 0.11$  ng/ml düzeyine düştüğünü bildirmiştir. Haresign ve ark., (1975), Clun Forest ırkında yaptıkları bir çalışmada, plazma progesteron hormonu düzeyinin foliküler fazda 0.1-0.5 ng/ml arasında, luteal fazda ise 3-6 ng/ml arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Kan plazmasındaki progesteron hormonu düzeyinin izlenmesi ile yumurtalık aktivitelerinin kontrolü mümkündür. Bu konuda yapılan bir çalışmada, kızgınlıkta progesteron hormonu seviyesinin 1.0 ng/ml'nin altında olduğu ve diöstrusun 3. gününe kadar bu seviyede kaldığı, diöstrusun 3. gününden itibaren hızla artarak 8. güne kadar maksimum seviyeye ulaştığı ve 11-12. güne kadar yüksek seviyede kaldığı ifade edilmektedir (Irwing, 1975). Bu sonuçlara göre, progesteron hormonu konsantrasyonunun döngüsel aktivitenin izlenmesinde esas unsuru oluşturduğu anlaşılmaktadır. Döngünün foliküler fazında progesteron hormonu düzeyinin düşük olması, kızgınlık etkinliğinin en belirgin göstergesidir. Bilindiği gibi kızgınlık esnasında progesteron hormonu konsantrasyonu en düşük seviyede olup, yumurtlamadan sonra korpus luteumun şekillenmesiyle birlikte progesteron salgısı artmakta ve korpus luteum aktif olduğu sürece yüksek düzeyde kalmaktadır. Araştırmada, iki, üç ve dört ay öncesi gün uzunluğu ile çevre sıcaklığının kızgınlık oranını belirlediği gözlemlenmektedir. Bu durum, kimi çevresel uyaranların etkilerinin, hipotalamus ve hipofiz ön lobunda aylar sonrasında ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Araştırma materyalini oluşturan koyunlarda kızgınlık gösterenlerin oranını etkileyen gün uzunluğu, çevre sıcaklığı, bağıl nem ve vaginal sıcaklık gibi etmenler arası fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Kızgınlık oranı ile belirtilen etmenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde kızgınlıkların görüldüğü 5 ay dikkate alınmıştır. Herhangi bir aya özgü kızgınlık gösterenlerin oranı ile o aya özgü etmen (a), bir ay öncesine özgü etmen (b), iki ay öncesine özgü etmen (c), üç ay öncesine özgü etmen (d), dört ay öncesine özgü etmen (e) arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, b ve c ayındaki vaginal sıcaklıklar ile kızgınlık oranı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısı sırasıyla; -0.742 ve -0.573 bulunmuştur. Bu değerler, istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, b ve c aylarındaki kızgınlık oranı ile vaginal sıcaklık arasında negatif yönde bir ilişkinin varlığını göstermektedirler. Yani vaginal sıcaklık azaldıkça kızgınlık oranının arttığı ileri sürülebilir. Aynı değere daha fazla verinin hesaplanmasıyla ulaşılsaydı istatistiki olarak bu ilişkinin



önemli çıkması beklenirdi. b ayındaki bağıl nem değeri ile kızgınlık gösterenlerin oranı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısı 0.825 olarak bulunmuştur. Bu değer b ayındaki bağıl nem ile kızgınlık oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buradan b ayında bağıl nem değeri yükseldikçe kızgınlık oranının arttığı söylenebilir. Çevre sıcaklığı ile kızgınlık oranı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısı e ayında önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ) ve e ayındaki çevre sıcaklığı ile kızgınlık oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Diğer taraftan, araştırma materyalini oluşturan koyunlarda çiftleşme mevsimi uzunluğu, anöstrus mevsimi uzunluğu, kızgınlık başlangıç ve bitiş tarihi, toplam kızgınlık sayısı gibi dölerme özellikleri arası fenotipik korelasyon katsayıları da belirlenmiştir (Çizelge 4). Elde edilen verilere göre Kıvırcık koyunlarında dölerme özellikleri arasında saptanan fenotipik korelasyon katsayılarının kimileri pozitif, kimileri negatiftir. Örneğin, kızgınlık başlangıç tarihi ile çiftleşme mevsimi uzunluğu ve toplam kızgınlık sayısı, anöstrus mevsimi uzunluğu ile çiftleşme mevsimi uzunluğu ve kızgınlık sonu tarihi arasındaki ilişkiler negatiftir. Toplam kızgınlık sayısı ile anöstrus mevsimi uzunluğu arasındaki ilişki -0.843 olup, önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Bu verilere dayanarak toplam kızgınlık sayısı arttıkça anoestrus mevsiminin kısaldığı sonucuna varılmaktadır. Diğer yandan kızgınlık sonu tarihi ile çiftleşme mevsimi uzunluğu ve toplam kızgınlık sayısı, anoestrus mevsimi uzunluğu ile kızgınlık başlangıç tarihi arasındaki ilişkiler pozitif yöndedir. Toplam kızgınlık sayısı ile çiftleşme mevsimi uzunluğu arasındaki ilişki 0.843 olup, istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buradan toplam kızgınlık sayısı arttıkça çiftleşme mevsimi uzunluğunun arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

### Sonuç

Kıvırcıklarda kızgınlık görülme oranının Ekim ve Kasım aylarında en fazla olmasına bağlı olarak en yüksek düzeyde gebelik sağlamak için Bursa Kıvırcıklarında koç katımının Ekim ayında yapılması önerilebilir. Ayrıca kızgınlık başlangıç saatinin iyi saptanması ve buna bağlı olarak yumurtlama zamanının tahmin edilmesiyle aşımın en uygun zamanda gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu çalışmada kızgınlığın belirlenmesinde koyunun ve koçun gösterdiği davranış ve belirtiler esas alınmıştır. Bununla birlikte koyunlarda gözlemlenen her kızgınlık yumurtlamanın varlığına işaret etmediğinden elde edilen sonuçların laparoskopi ve radyoiminotest

yöntemlerinden de yararlanarak desteklenmesi bir zorunluluktur. Bu yöndeki çalışmalardan elde edilen sonuçların yeni araştırmalarla desteklenmesi durumunda saptanan özelliklerin birer seleksiyon ölçütü olarak kullanılmaları ve sonuçların geçerliliği daha sağlıklı olacaktır.

### Kaynaklar

- Alaşam, E., Güven, B., Aya,r A., Saban, E. 1999. Ankara keçilerinde gonadorelin uygulamalarının kan progesteron, östradiol-17 $\beta$  düzeyleri ile bazı fertilitte parametrelerine etkisi. Turkish J. Vet. Anim. Sci. 23: 77-81.
- Anonim, 2003. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.dmi.gov.tr>. Erişim tarihi: 07.12.2003.
- Bartlewski, P.M., Beard, A.P., Cook, S.J., Chandalia, R.K., Honaramooz, A., Rawlings, N.C. 1999a. Ovarian antral follicular dynamics and their relationships with endocrine variables throughout the oestrus cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. J. Reprod. Fertil. 115: 111-124.
- Bartlewski, P.M., Beard, A.P., Rawlings, N.C. 1999b. The relationship between vaginal mucous impedance and serum concentrations of estradiol and progesterone throughout the sheep estrous cycle. Theriogenology 51: 813-827.
- Bartlewski, P.M., Beard, A.P., Rawlings, N.C. 1999c. An ultrasonographic study of luteal function in breeds of sheep with different ovulation rates. Theriogenology 52: 115-130.
- Başaran Arsoy, D. 2002. Akkaraman koyunlarında östrusun yıl boyunca davranışsal ve endokrinolojik değişimi. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Ekim, Ankara.
- Bathaei, S. 1996. Breeding season and estrus activity of Iranian fat-tailed Mehraban ewes and ewe lambs. Small Rumin. Res. 22: 13-23.
- Cunningham, M.F., Symons, A.M., Soba, M. 1975. Levels of progesterone, LH and FSH in the plasma of sheep during the oestrous cycle. J. Reprod. Fertil. 45: 177-180.
- Driancourt, M.A., Gibson, W.R., Cahill, L.P. 1985. Follicular dynamics throughout the oestrus cycle in sheep. Reprod. Nutri. Dev. 25(1A): 1-15.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 861.
- Edgar, D.G., Ronaldson, J.W. 1985. Blood levels of progesterone in the ewe. J. Endocrino. 16: 378-384.
- Gaafar, K.M., Gabr, M.K., Teleb, D.F. 2005. The hormonal profile during the estrous cycle and gestation in Damascus goats. Small Rum. Res. 57: 85-93.

- Górecki, M.T., Wójtowski, J., Kaczmarek, P., Danków, R., Cais-Sokolńska, D., Nowak, K.W. 2004. Concentrations of progesterone and 17 $\beta$ -estradiol in blood and milk and those of natural inhibitors in milk of goats in various physiological stages. *Arch. Tierz.* 47: 90-96.
- Gökçen, H., Çetinkaya, K. 1990. Ramlıç ve Dağlıç koyunlarında temel dölerme özelliklerinin saptanması üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.* 8-9(1-2-3): 135-145.
- Güven, B., Özsar, S., Saban, E., Özdemir, S. 1997. Progesteron için enzimimmunoassay (EIA) tekniğinin geliştirilmesi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 3(1): 13-17.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproductive cycles. In, Hafez ESE, (Eds.): *In Reproduction in Farm Animals*. 6th Edition, pp. 114-143, Lea and Febiger, Philadelphia.
- Haresign, W., Foster, J.P., Haynes, N.B., Crighton, D.B., Lamming, G.E. 1975. Progesterone levels following treatment of seasonally anoestrus ewes with synthetic LH-releasing hormone. *J. Reprod. Fertil.* 43: 269-279.
- Irwing, C.F.P. 1975. Early pregnancy testing and its relationship to abortion. *J. Reprod.* 23: 485-488.
- Kaymakçı, M. 1984. Kimi yerli koyun ırklarında temel dölerme özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. *Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92*. Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O. 1988. Akkaraman koyunlarında temel dölerme özellikleri. *Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Simpozyumu*. Sivas. s: 437-452.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1996. İleri koyun yetiştiriciliği. *Ege Üniversitesi Yayınları*. İzmir. 365s.
- Kaymakçı, M. 2002. Üreme biyolojisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. No: 503. Bornova-İzmir. 305s.
- Prakash, B.S., Meyer, H.H.D., Schallenberger, E., Van de Wiel, D.V.M. 1987. Development of a sensitive enzymeimmunoassay for progesterone determination in unextracted bovine plasma, using the second antibody techniques. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 28(6): 623-627.
- Romano, J.E., Abella, D.F., Villegas, N. 2001. A note on the effect of continuous ram presence on estrus onset, estrus duration and ovulation time in estrus synchronized ewes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73: 193-198.
- Schramm, W., Yang, T., Midgley, A.R. 1987. Monoklonal antibody used in solid-phase and liquid-phase assays, as exemplified by progesterone assay. *Clin. Chem.* 33(8): 1331-1337.
- Stellflug, J.N., Weems, Y.S., Weems, C.W. 1997. Clinical reproductive physiology of ewes. In, Youngquist RS, (Eds.): *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, W.B. Saunders Company, pp. 594-598, Philadelphia.
- Sulu, N., Özsar, S., Güven, B., Bağcı, C. 1993. Sakız koyunlarında progesteron ve östron sülfat düzeyleri. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.* 17: 9-17.
- Van de Wiel, D.F.M., Koops, W. 1996. Development and validation of enzyme immunoassay for progesterone in bovine milk or blood plasma. *Anim. Reprod. Sci.* 10: 201-213.
- Yeates, N.T.M., Edey, T.N., Hill, M.K. 1975. Reproduction. In *Animal Science*. First Published. Pergamon Pres. Australia.
- Yuthosastrakol, P., Palmer, W.M., Howland, E. 1975. Luteinizing hormone, oestrogen and progesterone levels in peripheral serum of anoestrus and cyclic ewes as determined by radioimmunoassay. *J. Reprod. Fertil.* 43: 57-65.