



DOI: 10.33188/vetheder.842857

Araştırma Makalesi / Research Article

Kangal akkaraman koçlarında bazı androlojik özelliklerin belirlenmesi

Alper KOÇYİĞİT^{1, a*}, Oğuz Burak YILMAZ^{2, b}

¹ Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Reproduction and Artificial Insemination Department, 58070, Sivas, Turkey

² Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Reproduction and Artificial Insemination Department, 58070, Sivas, Turkey
 ORCID: 0000-0001-9639-5497^a; 0000-0001-7853-1774^b

MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE
 INFORMATION:

Geliş / Received:

18 Aralık 2020

18 December 2020

Revizyon / Revised:

14 Mart 2021

14 March 2021

Kabul / Accepted:

25 Mart 2021

25 March 2021

Anahtar Sözcükler:

Çinko
 Kangal Akkaraman
 koçları
 Sperm
 Testosteron

Keywords:

Kangal Akkaraman
 rams
 Semen
 Testosterone
 Zinc

ÖZET:

Bu çalışmada Kangal Akkaraman koçlarının androlojik özelliklerinin incelenmesi, bu özelliklerin mevsimle ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla dokuz adet Kangal Akkaraman koçunda testis ölçüleri belirlenmiştir. Hayvanlardan elektro-ejakulatör yöntemiyle sperma alındı. Ayrıca kan alınarak serum testosteron ve çinko seviyeleri araştırıldı. Koçlarda testislere ait ölçüm sonuçlarına göre testis uzunluğu mevsim dışı grupta ortalama 11,72 ± 1,30 cm iken mevsim içi grupta 12,21 ± 1,30 cm olarak belirlendi. Testis uzunluğu, kalınlığı, hacmi ve skrotum ölçüleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (P>0,05). Spermatolojik muayeneler sonucu sperma miktarı mevsim dışı grupta ortalama 1,02 ± 0,21 ml iken mevsim içi grupta 1,26 ± 0,12 ml olarak ölçülmüştür (P<0,01). Diğer spermatolojik bulgulardan kitle hareketi, motilite, konsantrasyon, ölü-canlı oranı ve anormal oranlarının tamamında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (P<0,01). Koçlarda biyokimyasal analiz sonuçlarına göre serum testosteron düzeyi mevsim dışı grupta ortalama 1,77 ± 0,53 ng/ml iken mevsim içi grupta 6,46 ± 1,33 ng/ml olarak belirlenmiştir (P<0,01). Çinko düzeyi ise mevsim dışı grupta ortalama 87,58 ± 11,22 µg/dL iken mevsim içi grupta 83,97 ± 13,46 µg/dL olarak ölçülmüştür (P>0,05). Koçların sperm konsantrasyonu dışındaki spermatolojik özellikleri ile serum testosteron seviyesi Akkaraman ırkı ile paraleldir. Bu çalışma sonuçlarının, suni tohumlama uygulamasını da içeren ve gebelik oranı bulgularıyla desteklenecek başka çalışmalarla geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Determination of some andrologic properties in Kangal Akkaraman Rams

ABSTRACT:

In this study, it was aimed to investigate the andrological features of Kangal Akkaraman rams and the relationship between these features and the season. For this purpose, testicular dimensions were determined in nine Kangal Akkaraman rams. Semen were collected from animals with electro-ejaculators. Blood sample was taken and serum testosterone and zinc levels were measured. According to the test results of testes, the testicular length was 11.72±1.30 cm in the off-season group and 12.21±1.30 cm in the seasonal group. There was no significant difference between the groups in terms of testicular length, thickness, volume and scrotum dimensions (P>0.05). As a result of spermatological examinations, the mean amount of sperm was 1.02±0.21 ml in the non-breeding season group, and was 1.26±0.12 ml in the seasonal group. Among other spermatological findings, a statistically significant difference was found between the groups in all of the mass activity, motility, concentration, dead-alive ratio and abnormal rates (P<0.01). As for serum testosterone level, it was 1.77±0.53 ng/ml in the off-season group and 6.46±1.33 ng/ml in the seasonal group (P<0.01). The level of zinc was 87.58±11.22 µg/dL in off-season group, and was 83.97±13.46 µg/dL in the seasonal group (P>0.05). As a result of the study it was seen that the Akkaraman breed was also reflected in the testicular morphology of the Kangal variety. The serum testosterone level is parallel to the Akkaraman breed with the spermatological characteristics of the rams other than the sperm concentration. In our consideration the results of this study should be improved with further studies that include artificial insemination and should be supported with pregnancy rate findings.

1. Giriş

Günümüzde toplumların dengeli beslenebilmesi için hayvansal kökenli gıda arzı, stratejik öneme sahip bir alan haline gelmiştir. Arz güvenliğinin sağlanması, hayvancılık faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve sürdürülebilir niteliğe kavuşturulmasıyla mümkün olabilir. Ülkemiz hayvancılığı içerisinde küçükbaş hayvancılık, gerek tarihsel süreçte kültürümüzün bir parçası olması gerekse coğrafi açıdan ülke şartlarına uygunluğu ile ön plana çıkmaktadır. Yapısı gereği küçükbaş hayvancılık, ülkemizdeki kalitesiz meralardan faydalanılarak kırsal kalkınmayı destekleyebilecek, ekonomik bir hayvancılık modelidir.

Ülkemizde 2019 itibariyle 38,4 milyon baş koyun bulunmaktadır. Toplam kırmızı et üretiminde koyun etinin payı ise 109,382 ton'dur. Bu miktar 2019 yılı için yaklaşık 1,2 milyon ton olan toplam kırmızı et üretiminin %9,1'ine karşılık gelmektedir (30).

Türkiye'nin koyun varlığının %43-45'ini Akkaraman ırkı oluşturmaktadır (1). Orta Anadolu'da, kısmen Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, Karadeniz Bölgesi'nin iç kesimlerinde, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nin Orta Anadolu ile sınır bölgelerinde Akkaraman yetiştiriciliği yapılmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde özellikle Sivas ili çevresinde doğal seleksiyon yoluyla Akkaraman ırkının Kangal varyetesi ortaya çıkmıştır. Bu varyete, Akkaraman ırkına göre daha iri vücut yapısına sahiptir. Kurak iklime ve farklı çevre şartlarına adaptasyon yeteneği yüksektir. Yağlı ve S formlu kuyruğa sahip olan Kangal Akkaraman ırkında bazı hayvanlarda 14 kaburga görülmektedir. Karlı dönem harici, yıl boyu merada tutulabilmesi, uzun yol yürüyüşlerine dayanıklı olması ve yüksek sürü yeteneği sayesinde yetiştiriciler tarafından tercih edilmektedir (25, 28).

Sayılan özellikleri ile ön plana çıkan Kangal Akkaraman koyununun bölgedeki ıslah faaliyetlerinde etkin biçimde kullanılabilmesi adına, yetiştirme ve verim özelliklerinin belirlenmesi önemlidir. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından vücut ölçüleri, et, süt ve yapağı verimi ile genetik çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yürütülmüştür (1, 22, 25, 33). Diğer yandan ilgili bakanlık kontrolünde halk elinde ıslah faaliyetleri de sürdürülmektedir. Ancak seleksiyonun baş aktörü olan Kangal Akkaraman koçlarının, androlojik özelliklerine ait bir çalışma literatürde yer almamaktadır.

Küçükbaş hayvancılıkta seleksiyonun başarısı; damızlık olarak kullanılacak koçların niteliğiyle doğru orantılıdır. Koçların damızlık değerlemesi; ırka ait fenotipik özelliklerin karşılanması yanı sıra androlojik özelliklere de bağlıdır. Bu özelliklerin temelinde sperma kalitesi yer alır. Koçlarda spermatolojik parametreler mevsimle değişen testosteron seviyesinden etkilenmektedir. Eşeyssel olgunlukla birlikte kandaki testosteron konsantrasyonunun artmaya başladığı ve daha sonra mevsimlere bağlı olarak birtakım değişiklikler sergilediği birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır (5, 11).

Bu çalışmada ülkemizin önemli bir genetik zenginliği olan Kangal Akkaraman koçlarının androlojik özelliklerinin araştırılması ve bu özelliklerin mevsimle ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

Bu çalışma, hayvan deneyleri için 2010/63/AB sayılı, AB talimatlarına uygun bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Tüm işlemler 21/02/2019 tarihinde, 65202830-050.04.04-251 sayılı karar Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Araştırmada hayvan materyali olarak 1,5-5 yaşlarında 9 adet Kangal Akkaraman koç kullanıldı. Sivas ili, 39°56'16.7"N 37°43'37.5"E konumunda kurulu TR58000092935 numaralı işletmede yetiştirilen damızlık hayvanlar arasından, fenotipik olarak ırk özelliklerini yansıtanlar çalışma için belirlenmiştir. Seçilen koçlar, inspeksiyon ve palpasyon ile androlojik açıdan muayene edildi. Genital sistemde herhangi bir patoloji ya da lezyon olmadığı doğrulandı. Yine çalışma öncesi koçlardan kan alınarak serum aglütinasyon (Rose-Bengal Plate) testi uygulandı ve bunun sonucunda koçların tamamı Brusella negatif olarak tespit edildi. Koçlar yarı açık besi şartlarında tane-kaba yem karışık olarak beslenmektedir.

Çalışma için koçlardan, üreme mevsimi dışında ve içinde olmak üzere, Mayıs ve Eylül Aylarında morfometrik ölçümlerin yanı sıra kan ve sperma örnekleri toplandı. Bu amaçla Mayıs ayında koçlardan üç gün arayla iki kez sperma ve kan alındı. Aynı işlem Eylül ayında da tekrarlanarak numune toplama işlemi tamamlandı.

Morfometrik testis ölçümleri:

Koçlarda testislerin morfolojik özelliklerinden testis uzunluğu, testis kalınlığı, rölatif testis hacmi ve skrotum çevresi Tekin'in (29) bildirdiği yöntemler kullanılarak tespit edildi. Bu özelliklerden rölatif testis hacmi, ölçülen toplam testis hacminin, canlı ağırlığa bölünmesi yoluyla elde edildi.

Spermanın alınması ve analizi:

Koçlardan sperma almak için elektro-ejakülatör (Minitube, E320, Almanya) yöntemi kullanıldı (8). Uygulama sırasında hayvanın prepişium bölgesi temizlendi. Bu yöntemde uygun şekilde sedasyon uygulanmaksızın tespit edilen hayvanların sperması, dereceli sperm toplama kadehlerine alındı. İlk etapta hayvanlara 5 sn boyunca 1 volt elektrik akımı verildi ve 10 sn hayvanın dinlenmesi sağlandı. Sonra uygulama ve bekleme süreleri aynı olmak üzere her defasında elektrik akımı ikişer volt artırılarak uygulandı. Bireysel farklılıklar olmakla birlikte hayvanların 5-15 volt aralığında sperma verdiği görüldü. Spermanın miktarı, sperma toplama kadehi üzerindeki ölçü çizgileri okunarak mililitre olarak ölçülüp kaydedildi.

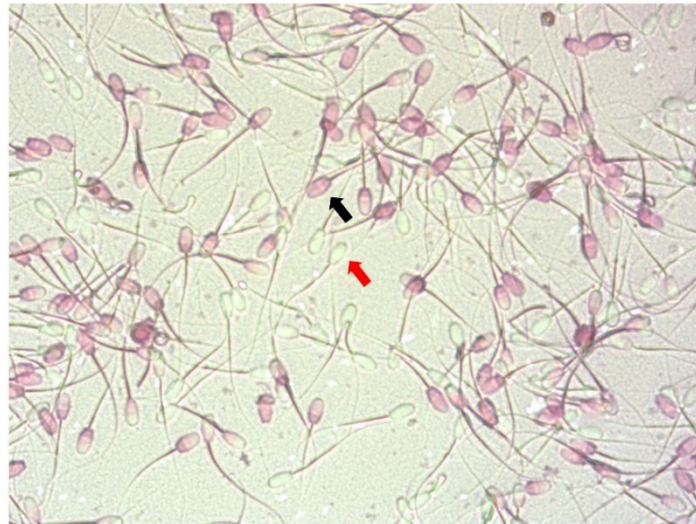
Taze spermada kitle hareketi muayenesi için ısıtma tablalı faz-kontrast mikroskop (Axioscope A1, Zeiss, Almanya) kullanıldı. Mikroskop üzerinde 37°C'de ısıtılan lam üzerine mikro pipet yardımıyla bir iki damla sperma konuldu. Mikroskopun 10'luk objektifi ile spermanın kaynama ve dalgalanma hareketleri 0-5 ölçeğine göre puanlandırma yapılarak değerlendirildi (29).

Spermatozoa motilitesinin tespiti için ısıtma tablasında bekletilen lam üzerine 20µl sperma damlatıldı. Spermanın üzerine aynı miktarda %3'lük sodyum sitrat solüsyonu damlatılarak hafifçe karıştırıldı ve 24x24 mm'lik lamel kapatıldı. Mikroskopun 40x büyütmesinde en az üç farklı alan incelenerek ileri yönlü, güçlü hareket eden spermatozoonların diğer spermatozoonlara oranı, % cinsinden belirlenerek kaydedildi (6).

Spermatozoa yoğunluğunun belirlenmesi için hemositometrik yöntem kullanıldı (15).

Spermadaki ölü-canlı oranının belirlenmesi için eosin-nigrosin ile boyama yöntemi kullanıldı. Boya sperma karışımı froti çekilerek kurutuldu ve mikroskopta sayım işlemine geçildi (Resim 1).

Alınan örneklerdeki anormal spermatozoa oranı, sıvı fikzasyon yöntemi ile belirlendi. Hancock solüsyonu ile sulandırılan spermatozoonlar mikroskopta incelendi (29). Her iki muayenede de her örnek için 400 spermatozoon sayıldı.



Şekil 1: Kangal Akkaraman Koçlarında spermatozoa ölü-canlı muayenesi (Canlı sperm kırmızı ok ile gösterilmiştir)

Figure 1: Spermatozoa viability examination in Kangal Akkaraman Rams

Spermatozoon morfolojisinin elektron mikroskopik incelenmesi:

Spermatozoonlar ultra-strukturel yapılarının incelenmesi amacıyla, taramalı elektron mikroskobuna uygun olarak fizyasyon protokolüne tabi tutuldu. Bu amaçla mevsim içi gruba ait sperma örnekleri santrüfuj edildikten sonra 0.1M Nacacodylate tamponunda hazırlanmış %2,5'luk glutaraldehit solüsyonunda ön tespitte alındı. Burada 2 saat süreyle 4°C'de tespit edilen spermalar bu kez % 2,5'lik osmium-tetroksit ile 2 saat süreyle 4°C'de muamele edildi. Son olarak değişen konsantrasyonlarda aseton (%50, %75, %85, %95 ve %100) ile dehidrasyon uygulandı (17). Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda fizyasyon işlemi tamamlanan örnekler İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne götürülerek elektron mikroskobunda (Tescan MIRA3 XMU, Çek Cumhuriyeti) görüntülendi.

Kan örneklerinin toplanması:

Çalışmada kullanılan koçlardan sabah saatlerinde kan örnekleri toplandı. Kanlar vena jugularis'ten steril iğne ile vakumlu tüplere alındı. Tüpler soğuk muhafaza ile laboratuvara getirildikten sonra hemolizli kanlar ayrıldı. Diğer örnekler 5000 rpm'de 15 dk. süreyle santrifuj edildi. Numunelerin stabilitesi için kanlar alındıktan sonra en geç 12 gün içerisinde ilgili laboratuvara ulaştırıldı. Örnekler çinko tayini için atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS), testosteron tayini için sıvı kromatografisi-kütle spektrometresi (LC-MC/MC) yöntemi ile incelendi (4, 12). Belirtilen hormon analizleri için Düzen Laboratuvarlar Grubu'ndan hizmet alımı yapıldı.

İstatistiksel analiz:

Koçların morfolojik, spermatolojik ve biyokimyasal özelliklerin gruplara göre dağılımlarının belirlenmesinde ortalama ve standart sapma değerlerinden faydalanıldı. Spermatolojik özellikler ile biyokimyasal ve morfolojik özellikler arasındaki ilişkiye ise pearson korelasyon katsayısı ile bakıldı. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Ölçüm araçlarının normallik geldiğini test etmek amacıyla aritmetik ortalama, mod, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup, aritmetik ortalama ve medyanın eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 2 sınırları içinde bulunmasından verilerin dağılımının normallikten geldiği belirlendi. İstatistiksel analizlerde SPSS v.23 paket programı kullanıldı. Çalışmada toplanan verilerin istatistiksel analizi Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi (CUSEM) İstatistik Birimi'nden hizmet alımı yoluyla gerçekleştirildi.

3. Bulgular

Androlojik bulgular:

Koçlarda testislere ait ölçüm sonuçlarına göre testis uzunluğu; mevsim dışı grupta ortalama $11,72 \pm 1,30$ cm iken mevsim içi grupta $12,21 \pm 1,30$ cm olarak belirlendi. Testis uzunluğu, kalınlığı, hacmi ve skrotum ölçüleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ($P > 0,05$). Koçlara ait morfolojik bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Kangal Akkaraman Koçlarında morfolojik bulguların gruplara göre dağılımı**Table 1:** Distribution of morphological findings by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	\bar{X}	s.s	t	P
Testis uzunluğu (cm)	Mevsim Dışı	9	11,72	1,30	-1,168	0,251
	Mevsim İçi	9	12,21	1,24		
Testis kalınlığı (cm)	Mevsim Dışı	9	6,31	,87	-1,245	0,222
	Mevsim İçi	9	6,68	,90		
Testis hacmi (ml/kg)	Mevsim Dışı	9	7,61	1,71	-,944	0,352
	Mevsim İçi	9	8,15	1,71		
Skrotum çevresi (cm)	Mevsim Dışı	9	32,33	4,07	-1,194	0,241
	Mevsim İçi	9	33,94	4,02		

\bar{X} : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t: ortalamalar arasındaki fark.

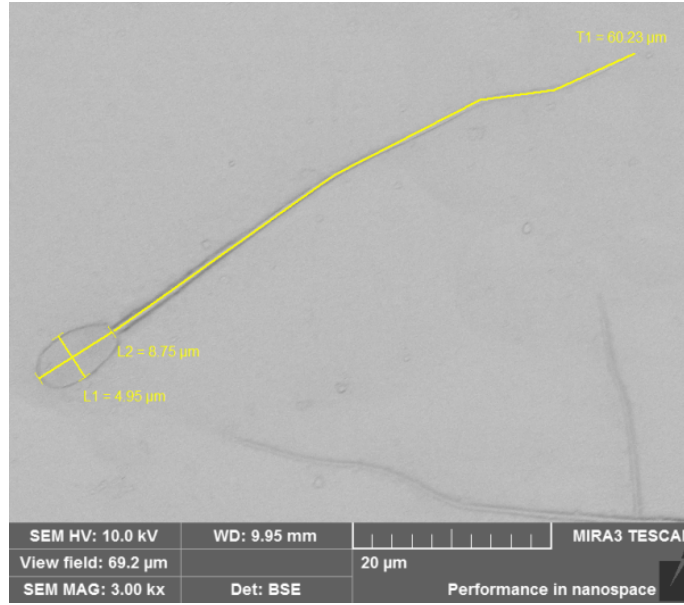
Koçlarda spermatolojik muayeneler sonucu sperma miktarı; mevsim dışı grupta ortalama $1,02 \pm 0,21$ ml iken mevsim içi grupta $1,26 \pm 0,12$ ml olarak belirlendi ($P < 0,01$). Diğer spermatolojik bulgular olan kitle hareketi, motilite, konsantrasyon, ölü-canlı oranı ve anormal oranlarının tamamında, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark ortaya çıkmıştır ($P < 0,01$). Koçlara ait spermatolojik bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Kangal Akkaraman Koçlarında spermatolojik bulguların gruplara göre dağılımı**Table 2:** Distribution of spermological findings by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	\bar{X}	s.s	t	P
Miktar (ml)	Mevsim Dışı	9	1,02	,21	-4,044	<0,001
	Mevsim İçi	9	1,26	,12		
Kitle Hareketi (1-5)	Mevsim Dışı	9	3,55	,51	-4,451	<0,001
	Mevsim İçi	9	4,27	,46		
Motilite (%)	Mevsim Dışı	9	76,94	5,46	-5,162	<0,001
	Mevsim İçi	9	85,55	4,50		
Yoğunluk ($\times 10^9$ spp.)	Mevsim Dışı	9	1,58	,18	-14,879	<0,001
	Mevsim İçi	9	2,95	,34		
Ölü (%)	Mevsim Dışı	9	10,68	2,48	4,605	<0,001
	Mevsim İçi	9	7,65	1,27		
Anormal (%)	Mevsim Dışı	9	8,48	1,43	11,725	<0,001
	Mevsim İçi	9	4,40	,35		

\bar{X} : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t: t istatistiği

Mevsim içi grubuna ait 100 adet spermatozoon elektron mikroskop görüntüleme yoluyla incelendi ve ölçüleri kaydedildi. Buna göre Kangal Akkaraman koçlarında ortalama spermatozoon uzunluğu $62,74 \pm 4,11$ μm , baş uzunluğu $8,81 \pm 2,12$ μm , en geniş kısımda baş genişliği ise $4,89 \pm 1,91$ μm olarak tespit edildi (Resim 2).



Şekil 2: Kangal Akkaraman koçlarına ait spermatozoonun elektron mikroskopik görüntüsü

Figure 2: Electron microscopic view of spermatozoon of Kangal Akkaraman Rams

Biyokimyasal Bulgular:

Koçlarda hormon analiz sonuçlarına göre serum testosteron miktarı; mevsim dışı grupta ortalama $1,77 \pm 0,53$ ng/ml iken mevsim içi grupta $6,46 \pm 1,31$ ng/ml olarak belirlendi. Çinko ölçümü sonuçları ise; mevsim dışı grupta ortalama $87,58 \pm 11,22$ µg/dL iken mevsim içi grupta $83,97 \pm 13,46$ µg/dL olarak belirlendi. Koçlarda serum testosteron düzeyi mevsim içi grupta, mevsim dışı gruba göre daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,01$) (Tablo 3).

Tablo 3: Kangal Akkaraman Koçlarında hormonla bulguların gruplara göre dağılımı

Table 3: Distribution of findings with hormones by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	\bar{X}	s.s	t	P
Testesteron (ng/ml)	Mevsim Dışı	9	1,77	,53	-14,025	<0,001
	Mevsim İçi	9	6,46	1,31		
Çinko (µg/dL)	Mevsim Dışı	9	87,58	11,22	,874	0,388
	Mevsim İçi	9	83,97	13,46		

\bar{X} : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t:t istatistiği.

Çalışmada mevsim dışı sezonda bulunan koçlarda spermatolojik parametreler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Tablo 4'te belirtilmiştir. Buna göre testis uzunluğu ile kitle hareketi arasında negatif ilişki tespit edilirken, çinko düzeyi ile yoğunluk arasında pozitif ilişki tespit edildi (Tablo 4). Mevsim için sezonda bulunan koçlarda ise, spermatolojik parametreler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Tablo 6'da belirtilmiştir. Buna göre testis hacmi ile ölü-canlı oranı arasında ve çinko düzeyi ile anormal spermatozoa oranı arasında pozitif ilişki tespit edildi. Diğer yandan testosteron düzeyi ile ölü-canlı oranı arasında negatif ilişki tespit edildi (Tablo 5).

Table 4: Mevsim dışı grubundaki koçlarda spermatolojik özellikler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon

Table 4: The correlation between spermatologic, hormonal and morphological characteristics in the rams in out of breeding season group

		Miktar	Kitle hareketi	Motilite	Yoğunluk	Ölü	Anormal
Testis uzunluğu	r	-,115	-,536*	-,159	,341	,212	-,271
	p	,650	,022	,528	,166	,399	,277
Testis kalınlığı	r	,052	-,146	,075	,323	-,010	-,295
	p	,836	,563	,767	,191	,968	,235
Rölatif Testis Hacmi	r	,188	-,051	-,128	-,030	,138	-,290
	p	,456	,841	,613	,905	,586	,243
Skrotum çevresi	r	,180	-,235	-,004	,245	-,059	-,463
	p	,474	,347	,986	,328	,816	,053
Testosteron	r	,126	-,009	,252	,398	-,452	-,312
	p	,617	,971	,312	,101	,059	,208
Çinko	r	,182	-,196	,183	,668**	-,221	-,043
	p	,470	,436	,468	,002	,378	,866

\bar{X} : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Table 5: Mevsim içi grubundaki koçlarda spermatolojik özellikler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon

Table 5: The correlation between spermatologic, hormonal and morphological characteristics in the rams in of breeding season group

		Miktar	Kitle hareketi	Motilite	Yoğunluk	Ölü	Anormal
Testis uzunluğu	r	-,054	-,041	-,039	-,371	,336	-,302
	p	,833	,873	,879	,130	,173	,224
Testis kalınlığı	r	-,015	-,134	,151	-,180	,110	-,286
	p	,953	,595	,551	,476	,663	,250
Rölatif Testis Hacmi	r	-,157	-,080	-,305	-,415	,597**	,132
	p	,535	,751	,219	,087	,009	,603
Skrotum çevresi	r	-,087	-,150	-,096	-,317	,328	-,239
	p	,732	,553	,706	,199	,184	,339
Testosteron	r	-,076	,158	-,222	,061	-,513*	,041
	p	,765	,532	,376	,809	,030	,872
Çinko	r	-,067	-,204	-,095	,122	,121	,594**
	p	,792	,416	,707	,630	,633	,009

\bar{X} : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda Kangal Akkaraman Koçlarına ait androlojik özellikler üç başlık altında araştırılmıştır. Testislerin morfolojik ölçüm sonuçları üzerinde mevsimin, istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi ortaya çıkmamıştır. Fotoperiyodik hayvanlar olarak nitelendirilen koçlarda üreme mevsimi ile birlikte kandaki testosteron düzeyi artmaktadır. Ayrıca kandaki LH ve özellikle FSH seviyesinin artışı seminifer tubullerde genişlemeye yol açmaktadır (13). Çalışmamızda bu etkilerin testis hacmini etkileyecek düzeye ulaşmadığı görülmüştür. Diğer yandan bu veriler literatür verileri ile karşılaştırıldığında, Kangal Akkaraman varyetesinin vücut ölçüleri bakımından pozitif ayrışmasını, testis morfolojisinde de devam ettirdiği görülmektedir (3, 15, 16, 20, 26).

Koçların yavru veriminde önemli olan diğer parametre ise ejakulattaki spermanın kalitesidir. Bu çalışmada koçlardan elde edilen sperma miktarı; mevsim dışı ortalama $1,02 \pm 0,21$ ml ve mevsim içi ortalama $1,26 \pm 0,12$ ml olarak belirlendi. Bununla birlikte sperma kalitesini etkileyen motilite, ölü-canlı, anormal spermatozoa oranları literatür verileriyle paralel seyretmiştir (5, 16, 18, 19, 33). Spermatolojik parametrelerde dikkat çekici olan, tespit ettiğimiz ortalama sperm konsantrasyonunun, hem mevsim içi hem de mevsim dışı grupta Türk ve Demirci'nin (31) bulduğu değerlerden (sonbahar ortalaması $3,11 \pm 0,05 \times 10^9$ /ml) daha düşük çıkmasıdır. Üreme mevsiminde belirlediğimiz sperm yoğunluğu Aksoy'un (2) verisinden de düşüktür. Türk ve Demirci'nin (31) çalışması sadece Akkaraman ırkını konu almasıyla değil sperma alma yöntemi olarak elektrojekülütör kullanılması yönüyle de çalışmamızla benzerdir. Sperm konsantrasyonundaki bu farklılığın, çalışmamıza oranla daha genç hayvanlar kullanılması başta olmak üzere, hayvanlardaki bakım-besleme ve bireysel farklılıklar ile uygulamaları yapan personele bağlı değişkenlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda klasik spermatolojik parametrelerin yanı sıra spermatozoonların doğrusal uzunlukları elektron mikroskopisi ile ölçülmüştür. Sperm uzunluğunun memelilerde vücut kütlesi ile ters orantılı olduğu bildirilmiştir (14). Ayrıca mitokondriyal hacmin, sperm uzunluğunu ve flagellar vuruş frekansını etkilediği belirtilmiştir (9). Diğer yandan sperm uzunluğunun, spermatozoonun fertil yaşam süresi ile negatif ilişkisi olduğu öne sürülse de bu konu halen tartışmalıdır (24, 27). Kangal Akkaraman koçlarında elde ettiğimiz ortalama $62,74 \pm 4,11$ µm'lik sperm uzunluğu, türe ait ortalama değer ile uyumludur (14).

Koçlarda spermatogenezis yıl boyu devam etmektedir (7). Çalışmamızdaki verilere göre, koçlarda sperma kalitesi genel olarak mevsim içi grupta önemli ölçüde iyileşme göstermektedir. Melatoninin gonadotropik etkisi ile sezon içerisinde spermatolojik parametrelerde iyileşme görülmesi anlamlıdır. Araştırmamızda kandaki testosteron miktarı mevsim dışı grubunda $1,77 \pm 0,53$ ng/ml olarak, mevsim içinde ise $6,46 \pm 1,31$ ng/ml olarak bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi serum testosteron konsantrasyonu üzerinde ölçüm zamanının etkisi önemlidir. Çalışmamızda belirlediğimiz mevsim içi kan testosteron miktarı, Yeni ve Gündoğan'ın (32) tespitlerinin üzerinde iken Türk ve Demirci'nin (31) Akkaraman koçlarında yapmış olduğu çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermiştir. Diğer yandan mevsim dışı bulgularımız Türk ve Demirci'nin (31) bulduğu değerlerin altında çıkmıştır. Bu durum hayvanlardaki bakım-besleme tipi ile testosteron ölçüm metodlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada merak edilen diğer unsur, kandaki çinko düzeyinin mevsimle ve spermatolojik özelliklerle ilişkisinin araştırılmasıydı. Çinko; erkek fertilesinde önemli yere sahip bir mineraldir. Çinkonun spermatogenezisin sürdürülmesinin yanı sıra sperm motilitesinin korunmasında aktif rol oynadığı bildirilmektedir (10, 21).

Çalışmamızda mevsim dışı grupta çinko düzeyi ile sperm konsantrasyonu arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Bu korelasyon mevsim içi grupta da pozitif çıkmasına rağmen istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Tablo 4 ve 5). Araştırmamızda kan serumu çinko değerleri mevsim dışı grubunda $87,58 \pm 11,22$ µg/dl olarak ve mevsim içi grubunda $83,97 \pm 13,46$ µg/dl olarak bulunmuştur. Kurt'un (23) Diyarbakır ilinde ve Akkaraman koçlarında yapmış olduğu çalışmada ortalama serum çinko değeri olarak $113,14 \pm 15,22$ µg/dl bulunmuştur. Çalışmamızda koçların serum çinko düzeylerinin mevsimle anlamlı bir ilişkisi ortaya çıkmamıştır. Hatta beklentimizin aksine, istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte, mevsim içi grupta mevsim dışına oranla daha düşük çıkmıştır. Bu sonucun metabolize olan çinko miktarıyla ilişkili olabileceğini düşünmekle birlikte, seminal plazmada da çinko ölçümünün yapılacağı, yeni araştırmaların daha net değerlendirmelere ışık tutabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmanın sonucunda Kangal Akkaraman Koçlarına ait morfolojik, spermatolojik ve hormonal özellikler

üreme sezonlarıyla ilişkilendirilerek saptanmıştır. Ülkemizin önemli genetik zenginliklerinden birine ait kritik özellikler, güncel yöntemler kullanılarak literatüre kazandırılmıştır. Bu bilgilere göre Kangal varyetesinin iri vücut yapısı, testis morfolojisine de yansımıştır. Sperm konsantrasyonu dışındaki spermatolojik özellikleri ile serum testosteron seviyesi Akkaraman ırkı ile paraleldir. Sivas ili, Zara ilçesi özelinde mera kalitesinin serum çinko düzeyine olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Kangal Akkaraman ırkına ait koçların, başta Akkaraman koyunlarının melezlenmesi olmak üzere diğer lokal ırkların melezlenmesinde öncelikli olarak kullanılması gerekmektedir. Bu çalışma sonuçlarının, suni tohumlama uygulamasını da içeren ve gebelik oranı bulgularıyla desteklenecek başka çalışmalarla geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çıkar çatışması

Makalenin yazarları olarak herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması olmadığını tasdik ederiz.

Finansal Kaynak Beyanı

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından V-090 proje numarası ile desteklenmiştir. Bu makale aynı isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Yazar Katkısı Beyanı

Fikir/kavram: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Deneysel tasarımı: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Denetim/Danışmanlık: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Veri toplama: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Veri analizi ve yorum: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Kaynak taraması: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Makalenin yazımı: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Eleştirel inceleme: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Kaynaklar ve fon sağlama: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
 Malzemeler: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ

Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır. Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından izin verilmiştir (Tarih: 21.02.2019; Sayı: 65202830-050.04.04-251).

Kaynaklar

1. **Akçapınar H, Kadak R, Odabasıoğlu F** (1982): Morkaraman ve Kangal Akkaraman koyunlarının döl verimi ve süt verimi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar, Ankara Univ. Vet. Fak. Derg, **29(3-4)**, 379-391.
2. **Aksoy M** (1994): Konya hayvancılık araştırma enstitüsü'ne ait çeşitli ırklardan koçların spermatolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Veteriner Bilim Dergisi, **10**, 111-112.
3. **Aksoy M, Ataman MB, Karaca F, Kaya A** (1994): Merinos koçlarda testisin morfometrik ölçüleri ve sperma kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması. Veteriner Bilim dergisi, **10(1-2)**, 127-129.
4. **Alder JF, Pankhrust CA, Samuel AJ** (1977): The use of silk and animal hairs as standart for hair analysis. Anal. Chem. Acta, **9(2)**, 407-10.
5. **Aral F, Tekin N** (1996): Koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, **6(1-2)**, 15-20.
6. **Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST** (2004): Applied Animal Reproduction, 6th Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.

7. **Boland M** (1985): The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristics, testicular size, libido and plasma hormone concentrations in rams. *Anim. Reprod. Sci.*, **9(3)**, 241-252.
8. **Cameron RDA** (1977): Semen collection and evaluation in the ram. The effect of method of stimulation on response to electroejaculation. *Aust. Vet. J.*, **53(8)**, 380-383.
9. **Cardullo RA, Baltz JM** (1981): Metabolic regulation in mammalian sperm: mitochondrial volume determines sperm length and flagellar beat frequency. *Cell. motil. cytoskelet.*, **19(3)**, 180-188.
10. **Cheah Y, Yang W** (2011): Functions of essential nutrition for high quality spermatogenesis. *Adv. Biosci. Biotechnol.*, **2**, 182-197.
11. **Chemineau P, Malpoux B, Delgadillo JA** (1992): Control of sheep and goat reproduction: use of light and melatonin. *Anim. Reprod. Sci.*, **30(1-3)**, 157-184.
12. **Colosi DM, Bowden JA, Mora-Montero D, Garrett TJ, Yost RA** (2009): Investigation of HPLC-MS using a monolithic column to separate a diverse suite of steroids. *J. Chromatogr. Sci.*, **47(1)**, 52-56.
13. **Courot M, Ortavant R** (1981): Endocrine control of spermatogenesis in the ram. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, **30**, 47-60.
14. **Cummins JM, Woodall PF** (1985): On mammalian sperm dimensions. *J. Reprod. Fertil.*, **75**, 153-175.
15. **Demirci E** (2002): Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları. Elazığ: F Ü Vet Fak Ders Teksiri No: **53**.
16. **Gündoğan M, Mehmet U, Tekerli M** (2003): Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda aşım sezonu öncesi, esnası ve sonrasında testislerin morfolojik ölçümleri ile diğer spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin araştırılması. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **43(1)**, 9-22.
17. **Hayat MA** (1981): Principles and techniques of electron microscopy. Biological applications. Edward Arnold.
18. **Kafi M, Safdarian M, Hashemi M** (2004): Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams. *Small Ruminant Res.*, **53(1-2)**, 133-139.
19. **Karagiannidis A** (2000): Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian rams in Greece. *Small Ruminant Res.*, **37(1-2)**, 125-130.
20. **Kaya A** (1999): Konya Merinosu koçlarında sperma kalitesi, testis ölçüleri ve kan testosteron düzeylerine ilişkin mevsimsel değişikliklerin araştırılması. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, **9(1-2)**, 1-5.
21. **Kumar N, Verma RP, Singh LP, Varshney VP, Dass RS** (2006): Effect of different levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (*Bos indicus* *Bos taurus*) bulls. *Reprod. Nutr. Dev.*, **46(6)**, 663-75.
22. **Kurar E, Bulut Z, Çağlayan T, Garip M, Yılmaz A, Nizamlioğlu M** (2012): Kangal Akkaraman koçlarında genetik çeşitlilik ve ebeveyn testinin uygulanabilirliğinin mikrosatellit belirteçler kullanılarak araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Dergisi*, **18(6)**, 973-977.
23. **Kurt D** (2014): Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında kan serumunda Cu, Zn, Se ve yünde Cu, Zn düzeylerinin araştırılması. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
24. **Matthv MJG** (1998): Mammalian sperm morphometry. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **265(1391)**, 97-103.
25. **Örkiz M, Kaya F, Çalta, H** (1984): Kangal tipi akkaraman koyunlarının bazı önemli verim özellikleri. *Lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü dergisi*, **24(1-4)**, 15-33.
26. **Poland MP, Al-Kamali AA, Crosby TF, Haynes NB, Howles CM, Kelleher DL, Gordon I** (1985): The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristics, testicular size, libido and plasma hormone concentrations in rams. *Animal Reprod. Sci.*, **9**, 241-252.
27. **Stockley P, Gage MJG, Parker GA, Moller AP** (1996): Female reproductive biology and the coevolution of ejaculate characteristics in çsh. *Proc. R. Soc. Lond B*, **263**, 451-458.
28. **Tebliğ No** (2004/39): Yerli Hayvan Irk Ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ, <https://kms.kaysis.gov.tr/Home/Goster/35576>; Yayın tarihi: 12.12.2004.
29. **Tekin N** (1994): Spermanın Muayenesi ve Değerlendirilmesi. 69-79. In: Alaçam, E. (Ed). *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Sun'i Tohumlama, Doğum ve İnfertilite*. Dizgievi, Konya.

-
30. **Tüik Bülten** (2020): <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33680>;Yayın tarihi: 11.02.2020.
 31. **Türk G, Demirci E** (2005): Akkaraman koçların serum testosteron düzeylerinde ve spermatogenesisindeki mevsime bağlı değişikliklerin araştırılması. Spermatolojik özelliklerle testosteron miktarı arasındaki ilişki, F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi, 19(1), 21-27.
 32. **Yeni D, Gündoğan M** (2018): Koçlarda bazı androlojik parametrelerin ve biyokimyasal özelliklerin mevsimle ilişkisi. Kocatepe Veteriner Dergisi, **11(1)**, 70-85.
 33. **Yılmaz A, Tepeli C, Tekin ME, Akmaz A, Garip M, Polat ES, Çağlayan T** (2011): Determination of live weights and body measurements of Kangal Type Akkaraman sheep in producers conditions. J. Food Agr. Environ, **9(2)**, 366-370.