

PAPER DETAILS

TITLE: Farkli Irklardan Tekelerde Baslica Spermatolojik Parametreler

AUTHORS: Muhammed Enes Inanç,Ongun Uysal,I Safa Gürcan

PAGES: 13-19

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/181574>



MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
“MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.”

<http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>



Farklı Irklardan Tekelerde Başlıca Spermatolojik Parametreler *Principle Spermatological Parameters in Goats from Different Breeds*

Muhammed Enes İnanç¹, Ogun Uysal¹, İ. Safa Gürcan²

¹Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama AD, 06110, ANKARA, TÜRKİYE

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, 06110, ANKARA, TÜRKİYE

Abstract: The aim of reseach was to evaluate principle spermatological parameters in Indigenouse goat breeds of our country.

In this study five different breeds including every breed 2 from goat sperm was examined. The main semen parameters were evaluated in a total of 100 ejaculate. Genel average of ejaculate volume 0.83 ± 3.07 ml, mass activity 3.34 ± 1.10 , spermatazoa motility(%) 73.40 ± 11.17 , spermatazoa consantration $2.243 \pm 138.46 \times 10^9$ /ml, abnormal spermatazoa rate $\%9.38 \pm 4.02$ and spermatozoa pH 7.20 ± 2.65 respectively. The main aspect of semen parameters were observed significant differences between individuals and breeds ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.05$).

Throughout research, abnormal sperm types, acrosome, head, midde piece and tail were recorded as 1.3 ± 0.1 , 2.0 ± 0.3 , 2.1 ± 0.2 ve 4.0 ± 0.4 . A statistically differences observed among individuals and breeds were determined respectively significant.

In conclusion, the main semen paramters were assess the different breed goat, some semen charecteristics differences were determined between individuals and breeds. Obtain of this data then will be think shed light on studies which is particularly goat semen freezing and fertility.

Öz: Bu araştırmanın amacı, ülkemize ait yerli teke ırklarında başlıca spermatolojik parametreleri değerlendirmektir.

Çalışmada her ırktan 2 olmak üzere 5 farklı ırk tekeden alınan spermalar muayene edildi. Toplam 100 ejakülatta başlıca spermatolojik parametreler değerlendirildi. Genel ortalama ejakulat miktarı 0.83 ± 3.07 ml, kitle hareketi 3.34 ± 1.10 , spermatozoa motilitesi $\%73.40 \pm 11.17$, spermatozoa yoğunluğu $2.243 \pm 138.46 \times 10^9$ /ml, anormal spermatozoa oranı $\%9.38 \pm 4.02$ ve spermanın pH değeri 7.20 ± 2.65 kaydedildi. Başlıca spermatolojik parametreler yönüyle bireyler ve ırklar arasında önemli farklılıklar gözlemlendi ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.05$).

Araştırmada anormal spermatozoon tipleri ve oranları (%) akrozom, baş, orta kısım ve kuyruk için sırasıyla 1.3 ± 0.1 , 2.0 ± 0.3 , 2.1 ± 0.2 ve 4.0 ± 0.4 saptandı. İstatistik olarak bireyler ve ırklar arasında bulunan farklılıklar önemli kaydedildi.

Sonuç olarak, farklı teke ırklarına ait başlıca spermatolojik parametreler ortaya konuldu, kimi spermatolojik özelliklerde bireyler ve ırklar arasındaki farklılıklar belirlendi. Elde edilen verilerin bundan sonra yapılacak özellikle teke spermasının dondurulması ve dölvürimi ile ilgili çalışmalara ışık tutması düşünülmektedir.

Key words: Goat, spermatogical parameters, semen, Norduz, Honamlı, Kilis, Kıl, Ankara ewe.

Anahtar sözcükler: Teke, spermatolojik parametreler, sperma, Norduz, Honamlı, Kilis, Kıl, Ankara keçisi.

Yazışma Adresi: Arş. Gör. Muhammed Enes İNANÇ
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama AD, 06110, ANKARA

E-posta: enesinanc@hotmail.com
Tel: 0312 317 0315/4407

Geliş Tarihi: 16.06.2014

Kabul Tarihi: 30.06.2014

Kaynak göstermek için: İnanç ME, Uysal O, Gürcan İS. 2014. Farklı ırklardan tekelerde başlıca spermatolojik parametreler. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 2(1): 13-19.

Giriş

Teke, yılın her mevsiminde dölerimsel aktivite göstermekle birlikte, sperma verimi ve kalitesi fotoperiyoda bağlı olarak değişir. Tekelerde spermatogenezis yıl boyu devam etmesine rağmen, gün ışığının azalmasına bağlı olarak epifizden melatonin salınımının artmasıyla seksüel aktivite önemli ölçüde artar (Arı, 2006). Eşeyssel olgunluk fertilizasyon yeteneğine sahip sperma üretebilme ve seksüel istek gösterme durumudur. Tekeler pubertaya giriş yaşında ırklar arasında 4-8 aylık yaştan 1-4 yıllık yaşa kadar, ırkların erken ya da geç olgunlaşmasına bağlı olarak da önemli farklılıklar göstermektedir (Bayraktar ve Uysal, 2011). Erkek hayvanlar dişilere göre mevsimsel farklılıklardan daha az etkilenirken, ırklar arasında, ya da aynı ırka mensup bireyler arasında da spermatolojik parametrelerde varyasyonlar gözlenmektedir (Bucak ve Uysal, 2008).

Teke sperması beyaz, krem ya da açık sarı renktedir. Tekelerde ejakülat, miktarı az spermatozoa yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle kıvamlıdır. Saanen tekelerinde başlıca spermatolojik parametrelerden ejakülat miktarı 1.5 ml, kitle hareketi 3.8, spermatozoa motilitesi %84.25, spermatozoa yoğunluğu $3.6 \times 10^9/\text{ml}$, anormal spermatozoa oranı %8.12, ölü spermatozoa oranı %15.4 ve spermanın pH değeri 6.7 kaydedilmiştir (Daniel, 1991). Kulaksız (2009) Saanen ırkı tekeler için birleştirilmiş nativ spermada aynı spermatolojik özellikleri sırasıyla 4.9 ml, %77.4, $3.62 \times 10^9/\text{ml}$, %11.8, %11.1 ve 6.5 bildirmişlerdir. Bayraktar ve Uysal (2011) Kilis tekelerinde sırasıyla 0.9 ml, %84.13, $3.93 \times 10^9/\text{ml}$, %28.0, %9.5, %14.83 ve 6.58 belirlemişlerdir. Dorado ve ark. (2007) Florida tekelerinde spermatolojik parametreleri aynı sırayla 1.02 ml, %92.8, $4.5 \times 10^9/\text{ml}$, %15.9 ve sperma pH' sını 6.7 saptamışlardır. Evans ve Maxwell, (1987) tekelerde ejakülat miktarını 0.5-1.5 ml olarak bildirirmişlerdir. Daşkın (1991) Ankara tekelerinde ölü spermatozoa oranını %11.6 olarak bulmuştur. Tekin ve ark. (1996) Ankara tekelerinde spermatozoa motilitesini %81, sperma pH sını 7.1, Arı (2006) %76.5 ve Türk ve ark. (2005) Kıl tekesinde %78.6 kaydetmişlerdir. Perez ve Mateos (1996) Verata tekelerinde anormal spermatozoa oranını %14, Karagiannidis ve ark (2000) Saanen tekelerinde %7.4, Daşkın (1991) Ankara tekelerinde %3.6 saptamışlardır.

Çalışmanın amacı, ülkemize ait yerli teke ırklarında başlıca spermatolojik parametreleri değerlendirmek ve ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmada Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 2-3 yaş arası Norduz, Honamlı, Kıl keçisi, Kilis ve Ankara keçilerinden 2’şer adet kullanıldı. Araştırmanın başlangıcından itibaren 2 hafta süreyle tekeler suni vajene sperma vermeye alıştırdılar. Araştırma süresince, çiftleşme mevsiminde haftada 2 kez, her tekeden 10 olmak üzere toplam 100 ejakülat alındı. Elde edilen ejakülatlar sperma alma yerinde hazırlanan laboratuvarında başlıca spermatolojik parametreler yönüyle muayene edildi.

Ejakülat miktarı dereceli sperma toplama kadehinden direkt okunarak kaydedildi. Kitle hareketi lam üzerine bir damla alınan spermalarda üzerine lamel kapatmadan 10’luk objektifle 5 üzerinden değerlendirildi. Spermatozoa motilitesi ısıtma tablalı mikroskobun 20’lik objektifi ile % üzerinden belirlendi. Spermatozoa yoğunluğu 0.01 ml sperma örneği 5 ml Hayem solusyonunda sulandırılarak hemositometrik yöntemle saptandı. Anormal spermatozoa oranının değerlendirilmesi için 0.5 ml Hancock solusyonunda fikze edilen sperma (sıvı fikzasyon yöntemi) faz kontrast mikroskobun immersiyon bakısında incelenerek, normal form dışında yapı gösterenler belirlendi. Anormal spermatozoa tipleri ve oranları ise bireylere ve ırklara göre kendi içinde değerlendirildi. Spermanın pH’sı renk skalası bulunduran pH metre kullanılarak ölçüldü.

Bulgular

Tekelere ait başlıca spermatolojik parametrelerin ve anormal spermatozoa tipleri ve oranlarının ortalama değerleri Tablo 1 ve 2’de verildi.

Tablo 1. Teke spermalarında başlıca spermatolojik özelliklerin ortalama değerleri (n:10)

TEKE		Ejakülat miktarı ml	Kitle hareketi	Spermatozoa Motilitesi %	Spermatozoa yoğunluğu X10 ⁹ /ml	Anormal spermatozoa oranı %	pH
NORDUZ	1	0.84±4.40	3.40±1.00	78.00±7.67	2.720±126.81	12.40±5.60	6.60±3.87
	2	0.86±1.76	3.20±0.44	76.00±4.18	2.024±73.01	13.40±7.50	7.80±2.16
	-	-	-	-	*	*	*
Ortalama		0.85±3.13	3.30±0.67b	77.00±5.86b	2.372±104.20ab	12.90±6.26b	7.10±3.65b
HONAMLI	1	0.80±2.12	3.00±1.00	72.00±9.08	2.888±5.80	11.80±2.16	7.40±2.07
	2	0.96±6.54	1.60±0.54	49.00±9.04	3.350±83.81	11.20±1.78	6.40±1.00
	*	*	**	***	*	-	*
Ortalama		0.88±4.66	2.30±1.05a	60.50±14.80a	1.819±170.82a	11.50±1.90b	7.00±2.18b
KIL	1	0.70±3.46	3.60±1.00	76.00±9.05	2.680±66.48	9.00±2.00	7.80±2.28
KEÇİSİ	2	0.88±3.03	4.20±0.44	78.00±4.47	1.220±126.35	6.60±1.51	7.80±2.16

		*	*	-	**	*	-
Ortalama		0.79±3.21	3.90±0.73b	77.00±6.74b	1.950±122.40a	7.80±2.09a	7.80±2.09b
KİLİS	1	0.88±2.58	3.60±1.00	78.00±7.58	3.800±77.31	6.60±1.51	7.00±2.34
	2	0.76±2.07	3.60±0.54	75.00±9.35	3.030±80.74	6.60±1.51	6.80±1.30
		*	-	*	*	-	*
Ortalama		0.82±2.30	3.60±0.70b	76.50±8.18b	1.705±149.76a	6.60±1.42a	6.90±1.90ab
ANKARA	1	0.86±1.67	3.60±0.54	76.00±9.61	3.400±89.44	7.80±2.58	6.20±2.10
	2	0.78±2.28	3.60±3.04	76.00±8.60	3.340±80.80	8.40±3.04	6.40±2.07
		*	-	-	-	*	-
Ortalama		0.82±2.03	3.60±0.51b	76.00±9.06b	3.370±80.42b	8.10±2.68a	6.30±2.00a
Genel ortalama		0.83±3.07	3.34±1.10	73.40±11.17	2.243±138.46	9.38±4.02	7.20±2.65
P		P<0.05	P<0.001	P<0.001	P<0.05	P<0.001	P<0.05

- : P>0.05, * : P<0.05, ** : P< 0.01, *** : P<0.001 *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001
a, b, ab: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemli

Tablo 2. Teke spermalarında anormal spermatozoa tipleri ve oranları (n:10)

TEKE		Akrozom %	Baş %	Orta kısım %	Kuyruk %
NORDUZ	1	1.6±0.1	3.6±0.5	3.0±0.2	4.8±0.8
	2	2.8±0.2	2.6±0.3	2.6±0.2	5.4±0.5
		*	*	*	*
Ortalama		2.2±0.1 a	3.1±0.4 a	2.8±0.2 a	5.1±0.6 a
HONAMLI	1	0.6±0.2	2.0±0.6	2.6±0.3	6.6±0.4
	2	1.4±0.1	2.2±0.2	2.6±0.1	4.6±0.3
Ortalama		1.0±0.1 b	2.1±0.4 b	2.6±0.2 b	5.6±0.3 a
		-	-	-	*
KİL KEÇİSİ	1	1.0±0.3	1.8±0.4	2.2±0.5	4.0±0.4
	2	0.8±0.1	1.6±0.3	1.2±0.3	3.2±0.6
Ortalama		0.9±0.2 b	1.7±0.3 b	1.7±0.4 b	3.6±0.5 b
		-	-	-	-
KİLİS	1	0.8±0.1	1.4±0.4	1.4±0.2	3.0±0.6
	2	1.0±0.4	1.8±0.1	1.4±0.3	2.2±0.2
		-	-	-	*
Ortalama		0.9±0.2 b	1.6±0.2 b	1.4±0.2 b	2.6±0.4 c
ANKARA	1	1.4±0.2	1.6±0.2	1.8±0.4	3.2±0.3
	2	2.0±0.3	2.0±0.4	2.2±0.2	3.2±0.7
		*	*	*	-
Ortalama		1.7±0.2 ab	1.8±0.3 b	2.0±0.3 ab	3.2±0.5 b
Genel ortalama		1.3±0.1	2.0±0.3	2.1±0.2	4.0±0.4

- : P>0.05, * : P<0.05, ** : P< 0.01 * : P<0.05

a, b, ab: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemli

Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 14.0 (Lisans no: 9869264) paket programı ile yapıldı.

Araştırmada elde edilen ham verilerden ortalama değerler ve standart hataları hesaplandı. Gruplar ve

bireyler arasındaki farklılığın ortaya konmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulandı. Analiz sonucunda farklılığı yaratan grupların tespitinde Duncan testi kullanıldı.

Tartışma

Çalışmada 2-3 yaş arası 5 farklı ırk tekeden çiftleşme mevsiminde alınan toplam 50 ejakülat başlıca spermatolojik parametreler yönüyle değerlendirildi. Sunulan çalışmada farklı ırk tekelere ait spermatolojik parametreler Tablo 1 ve 2’de verildi.

Araştırmada en yüksek ejakülat miktarı 0.96 ml ile Honamlı ırkında olurken, en düşük 0.70 ml ile Kıl keçisinde saptanırken, genel ortalama ejakülat miktarı (1.30 ml) fizyolojik sınırlar içerisinde bulundu, Türk ve ark. (2005) Kıl tekesinde (0.89 ml) saptadıkları miktardan daha yüksek kaydedildi. İstatistik olarak ejakülat miktarı yönüyle bireyler arasında Norduz ırkında gözlenen farklılıklar önemsiz olurken ($P>0.05$), diğer ırklarda, bireyler ve ırklar arasında önemli farklılıklar saptandı ($P<0.05$).

Koç, boğa ve teke gibi yoğun ejakülate sahip ırklarda, spermada kitle hareketi gözlenir ve bu çalışmada kitle hareketi 1-5 arasında değerlendirildi. Kitle hareketi en yüksek 4.20 ile kıl tekesinde belirlerken, en düşük 1.60 ile Honamlı tekesinde kaydedildi. Genel ortalama kitle hareketi (3.34) normal sınırlar içerisinde kaldı. İstatistik değerlendirmede kitle hareketi yönüyle Norduz ırkında bireyler arasında farklılıklar olmazken ($P>0.05$), Honamlı, Kıl, Kilis ve Ankara tekelerinde ırklar ve bireyler arasında önemli farklılıklar gözlemlendi ($P<0.001$).

Yalnızca motil spermatozoonların dölleme güçleri olduğu kabul edildiğinden, spermatozoa motilitesi sperma kalitesinin tayininde önemli kriterlerden biridir o ırka özgü optimal değerler arasında olması istenir. Bu çalışmada genel ortalama spermatozoa motilitesi (%73.40) Sungur ve ark. (1993) buldukları değerden (%81.00) düşük saptandı, istatistik ölçümlerde Norduz ırkında spermatozoa motilitesi bakımından bireyler arasında farklılık bulunmazken ($P>0.05$), diğer ırklarda hem ırklar hem de bireyler arasında kaydedilen farklılıklar önemli oldu ($P<0.001$).

Yaş, mevsim, ırk, sperma alma sıklığı veya zamanı ya da bireysel faktörlere bağlı olarak değişebilen spermatozoa yoğunluğu bu çalışmada en yüksek (3.800×10^9 /ml) ile Kilis ırkında bulunurken, en düşük (1.220×10^9 /ml) Kıl tekesinde belirlendi. Genel ortalama spermatozoa yoğunluğu 2.243×10^9 /ml kaydedilerek, Saanen ırkında çalışan Bucak ve Uysal’ın (2008) 3.0×10^9 /ml, Gacitua ve Arav’ın (2005) 3.1×10^9 /ml olarak buldukları değerden düşük saptandı. Bu çalışmada Ankara tekesinde bireyler arası farklılık

saptanmazken, diğer ırklarda bireyler ve ırklar arasında saptanan farklılıklar istatistik açıdan önemli ($P<0.05$) bulundu.

Anormal spermatozoonların dölleme güçleri olmadığı gibi, spermatozoanın morfolojik bozuklukları dölverimini motiliteden daha fazla etkilediğinden diğer spermatolojik özelliklerle birlikte sperma kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriterlerden biridir. Spermada belli ölçüde bulunması beklenen spermatozoanın morfolojik bozukluklarının %20'nin üzerinde olması istenmeyen bir özelliktir (Sungur ve ark., 1993). Bu çalışmada elde edilen genel ortalama anormal spermatozoa oranı %9.38 ile fertilitiyi etkilemeyecek düzeyde kaydedildi. Anormal spermatozoa oranı bakımından Honamlı ve Ankara tekelerinde bireyler arasında farklılık gözlenmezken, diğer Norduz, Honamlı ve Kıl tekelerinde önemli farklılıklar saptandı ($P<0.001$). Normal olarak teke spermalarında bulunan spermatozoanın morfolojik bozuklukları, spermanın kısa süreli saklanması, dondurulması ve çözündürülmesi gibi in vitro manipasyonları sırasında soğuk şoku ya da diğer nedenlerle artmaktadır. Bu bozukluklar spermatozoonun akrozom, baş, orta kısım ve kuyruğuna ait deformasyonları kapsamaktadır (Tekin ve ark., 1996). Sunulan çalışmada fertilizasyon için primer önem taşıyan akrozom bozuklukları %5'i aşmamış ve genel ortalama akrozom deformasyonu %1.3 belirlendi. İstatistik olarak Bireyler arasında akrozom, baş, orta kısım ve kuyruk bozuklukları bakımından kimi rklarda önemli farklılıklar ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) kaydedilirken, kimilerinde ($P>0.05$) saptanmadı. Ancak Norduz, Honamlı, Kilis, Kıl ve Ankara tekelerinde ırklar arasında önemli farklılıklar kaydedildi ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$).

Spermanın pH değeri sperma kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan makroskobik özelliklerinden biridir. Spermanın pH değeri ejakülata idrar, dışkı, irin ya da dışarıdan başka maddelerin karışması ile değişir. değeri 6.5-7.0 kabul edildiğinden, pH değerinin asite ya da alkaliye kayması durumunda sperma kalitesi düşer. Bu çalışmada spermanın genel ortalama pH'sı 7.2 kaydedildi. Kıl ve Ankara tekelerinde pH yönünden bireyler arasında önemli farklılıklar gözlenmezken ($p>0.05$), Norduz, Honamlı ve Kilis tekelerinde hem bireyler hem de ırklar önemli ($P<0.05$) farklılıklar saptandı.

Genel olarak, 5 farklı ırk tekenin başlıca spermatolojik parametrelerine bakıldığında kitle hareketi, spermatozoa motilitesi ve spermatozoa yoğunluğu yönüyle elde edilen değerlerin normalden biraz düşük olduğu, ancak fertilitiyi etkileyecek düzeylere ulaşmadığı belirlendi. Ortalama spermatolojik değerlerdeki farklılıklar araştırmacıların değişik ırklarda

çalışmalarından kaynakladığı gibi, bireysel faktörler, farklı sperma alma ve değerlendirme tekniklerinden ve bireysel faktörlerden de ileri gelebilir (Türk ve ark., 2005).

Sonuç olarak, bu araştırmada farklı teke ırklarına ait başlıca spermatolojik parametreler ortaya konuldu, kimi spermatolojik özelliklerde bireyler ve ırklar arasındaki farklılıklara değinilerek, elde edilen verilerin bundan sonra yapılacak özellikle teke spermasının dondurulması ve dölverimi ile ilgili çalışmalara ışık tutması düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Arı UÇ., 2006. Yıkanmış Ankara teke spermasının boğa ve koç seminal plazması eklenmiş sulandırıcıyla dondurulması. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
2. Bayraktar E., Uysal O. 2011. Teke spermasının dondurulmasında sukrozun etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
3. Bucak MN, Uysal O. 2008. The role of antioxidants in freezing of Saanen goat semen. Indian Vet J. 85, 148-150.
4. Daniel WW. 1991. Analysis of Variance. Bioistatistic:A foundation for Analysis in the Healt Sciences. 274-320.
5. Daşkın A. 1991. Teke spermasının dondurulması ve değişik yöntemlerle östrusları sinkronize edilen Ankara keçilerinin tohumlamalarından elde edilen dölverimi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
6. Dorado J, Rodriguez I, Hidalgo H. 2007. Cryopreservation of goat spermatozoa: Comparison of two freezing extenders based on post_thaw sperm quality and fertility rates after artificial insemination. Theriogenology. 68,168-177.
7. Evans G, Maxwell WMC. 1987. Salamon's Artificial Insemination of sheep and goats. Sidney:Butterworths. 8, 107-141.
8. Gacitua H, Arav A. 2005. Successful pregnancies with directional freezing of large volume buck semen. Theriogenology. 63: 931-938.
9. Karagiannidis A, Varsakeli S, Karatzas G. 2000. Characteristics and seasonal variations in the semen of Alpine, Saanen,Damascus goat bucks born and raised in Greece. Theriogenology. 53, 1285-1293
10. Kulaksız R. 2009. Farklı antioksidanlar eklenmiş sulandırıcılarla dondurulmuş Saanen tekesi spermasının in vitro değerlendirilmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
11. Lebeouf B, Restall B, Salamon S. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. Anim Reprod Sci. 62, 113-142.
12. Perez B, Mateos M. 1996. Effect of photoperiod on semen production and quality in bucks of Verata and Malaguena breeds. Small Rum Res. 22, 163-168.
13. Sungur H, Goncagül T, Özsar S. 1993. Ankara keçilerinde sıfat mevsiminde dondurulmuş ve taze sperma ile suni tohumlama çalışmaları ve fertilite kontrolü. Lalahan Hay Arş Ens Derg. 33, 59-64.
14. Tekin N, Yurdaydın N, Daşkın A. 1996. Ankara keçilerinden değişik yöntemlerle sperma alınması ve değerlendirilmesi. A Ü Vet Fak Derg. 43, 397-403.
15. Türk G, Sönmez M, Şimşek ÜG. 2005. Kıl keçisi tekeleri ve SaanenxKıl keçisi F1 melezi tekelerinin bazı üreme özelliklerinin karşılaştırılması. F Ü Sağlık Bil Derg. 19, 87-92