

## Merinos Koçlarda Sperma Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Faruk ARAL

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı, Şanlıurfa - TÜRKİYE

Semra ARAL

Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Konya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.05.2002

**Özet:** Çalışmada, sun'i vajen (SV) ve elektro-ejekulator (EE) ile alınan merinos koçların spermalarının spermatolojik özellikleri karşılaştırıldı. Spermada miktar (ml), kitle hareketi (hareketsizden hızlı hareketliye 0'dan 5'e kadar), motilite (%), spermatozoa yoğunluğu ( $\times 10^9/\text{ml}$ ) ve anormal spermatozoa oranları belirlendi. Sun'i vajen ve elektro-ejekulator yöntemi ile alınan spermalarda sırasıyla miktar (ml)  $1,10 \pm 0,04$  ve  $1,20 \pm 0,04$  ml; kitle hareketi (0-5)  $4,50 \pm 0,07$  ve  $3,70 \pm 0,13$ ; motilite (%)  $86,70 \pm 0,77$  ve  $77,18 \pm 1,41$ ; spermatozoa yoğunluğu ( $\times 10^9/\text{ml}$ )  $3,10 \pm 0,04$  ve  $2,34 \pm 0,09$ ; anormal spermatozoa oranı (%)  $3,88 \pm 0,29$  ve  $4,00 \pm 0,36$  ortalama değerleri elde edildi. Kitle hareketi, spermatozoa motilitesi ve yoğunluğu SV ile elde edilen spermalarda, EE ile elde edilenlere göre yüksek bulundu ( $P < 0,001$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Koç, sun'i vajen, elektro-ejekulator, sperma alma

### Comparison of Semen Collection Methods in Merino Rams

**Abstract:** The spermatological characteristics of merino rams' semen collected with an artificial vagina (AV) and electro-ejectulator (EE) were compared. The semen was evaluated for volume (ml), mass activity (0-5, no activity to rapid wave), motility (%), sperm concentration ( $\times 10^9/\text{ml}$ ) and abnormal spermatozoa percentage. The means of semen samples collected with the AV and EE were as follows: volume  $1.10 \pm 0.04$  and  $1.20 \pm 0.04$  (ml); mass activity  $4.50 \pm 0.07$  and  $3.70 \pm 0.13$  (0-5); motility  $86.70 \pm 0.77$  and  $77.18 \pm 1.41$  (%); sperm concentration  $3.10 \pm 0.04$  and  $2.34 \pm 0.09$  ( $\times 10^9/\text{ml}$ ); and abnormal spermatozoa  $3.88 \pm 0.29$  and  $4.00 \pm 0.36$  (%), respectively. Mass activity, motility and sperm concentration were greater in AV samples than in EE samples ( $P < 0.001$ ).

**Key Words:** Ram, artificial vagina, electro-ejectulator, semen collection

### Giriş

Sun'i tohumlamayı yapabilmek için öncelikle erkek damızlıktan spermanın alınması gereklidir. Ayrıca, bugün bir endüstri haline gelen donmuş sperma ticareti ve spermayı içeren çeşitli biyo-teknolojik çalışmalar için de spermanın alınması gerekli olmaktadır. Sun'i vajen (SV) ve elektro-ejekulator (EE) yöntemleriyle değişik hayvan türlerinden sperma alınabilmektedir. Sağlıklı olduğu halde sun'i vajen, masaj vb. yöntemlerle sperma alınamayan erkek hayvanlarda, EE yöntemi rahatça uygulanabilmektedir. Koçlardan sperma; sun'i vajen (1,2), elektro-ejekulator (1-3) ve aşımından sonra koyun vajinasının yıkanması (3,4) yöntemleriyle alınabilmektedir.

Sun'i vajen yöntemi; basit, hızlı ve iyi kalitede sperma elde etme açısından daha çok tercih edilmektedir. Buna karşılık, sperma alınırken, kızgın koyuna ihtiyaç

duyulması nedeniyle, çoğunlukla aşım sezonu ile sınırlı kalmaktadır. Ayrıca, koçun sağlıklı ve sun'i vajene sperma vermeye alışıksız olması gereklidir. Bu şartların mevcut olmadığı durumlarda, sperma almak için SV kullanılamamaktadır. Böyle durumlarda, EE yöntemiyle sperma alma kaçınılmaz olmaktadır (2,5-8). Ancak, hayvan açısından rahatsız edici olması ve daha fazla işgücüne ihtiyaç duyulması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Sperma alma yöntemleri üzerinde çalışan, Tiwari ve Sahni (9) genel olarak SV yöntemiyle alınan spermaların, EE yöntemine göre daha kaliteli olduğunu bildirmektedir. Moore (1) bahsedilen bu iki yöntem arasındaki korrelasyon katsayılarını miktar, yoğunluk, toplam spermatozoa ve normal spermatozoa yüzdeleri için sırasıyla 0,05, 0,06, -0,21 ve 0,73 olarak tespit etmiştir. Tekelerde SV, EE ve Bailey ejakulatorünün sperma kalitesi

üzerindeki etkisini araştıran, Memon ve ark. (8) kitle hareketi ve yoğunluğun, sun'i vajenle alınan spermalarda diğer iki yöntemle göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Koçlarda EE yönteminin sperma kalitesi üzerine etkisini araştıran, Dziuk ve ark. (10) sperma miktarı ve motilite yüzdesini sırasıyla 1,7 ml ve % 55 elde etmişlerdir. Barker (11) EE ile alınan ejakulatlarda, görünümün sulu ve kıvamının akışkan olduğunu tespit etmiş ve bunun seminal sıvının toplama kadehinde biriktirilmesine bağlı olabileceğini ileri sürmüştür. Berndston ve Igboeli (12) ise oksitosin enjekte ettikleri boğalardan, EE ile aldıkları ejakulatlarda, sperma miktarının arttığını ve kalitesinin değişmediğini bildirmişlerdir.

Elektro-ejakulatör yöntemiyle spermanın alınmasında, elektrik akımından yararlanılmaktadır. Hayvanın bel ve sağrı kesiminden kök alan ve genital organlarına giden sinirlerinin, elektrik akımıyla uyarılması sonucu, ereksiyon ve ejakulasyon sağlanmaktadır (6). Koçlardan alınan ejakulatların kalitesi üzerinde uygulanan akımın şiddeti ve süresinin etkili olduğu ileri sürülmekte olup, sperma alabilmek için beş saniye aralıklarla, 30 volt elektrik akımının ve 7-10 uygulamanın yeterli olabileceği bildirilmektedir (4). Bazı çalışmalarda (8,10) ise 2 ile 8 volt arası elektrik akımı yeterli bulunmaktadır. Cameron (3) elektrik uyarımının 1 voltla başlayıp, 3 saniyede 1 volt artırıp, 5,1 volt'a ulaşıldığında, koçlardan iyi kalitede spermanın alınabildiğini bildirmiştir.

Merinos ırkı koçlarda spermatolojik özellikleri, Gökçen ve ark. (13) sperma rengini krem, sperma miktarını 1,6-1,8 ml, kitle hareketini +++++, spermatozoon motilitesini % 92,0-92,7, spermatozoon yoğunluğunu  $248,5-295,6 \times 10^6/ml$  ve anormal spermatozoa oranını % 2,1 ve 3,6 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmamız, merinos ırkı koçlarda, sun'i vajen ve elektro-ejakulatör yöntemleri ile yaşın, spermatolojik özellikler üzerindeki etkisini ortaya koymak ve elektro-ejakulatör yöntemiyle sperma alabilmek için uygulanması gereken elektrik akım şiddetini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsündeki merinos ırkı 8 baş toklu (18-19 aylık) ve 8 baş ergin koç (2-5 yaşlarında) kullanılmıştır. Sun'i vajen ve elektro-ejakulatör yöntemleri için yaşlar da dikkate

alınarak, her grupta 4 ergin koç ve 4 toklu bulunacak şekilde rastgele seçilerek iki eşit grup oluşturuldu. Her iki gruptaki koçlar aynı ortamda ferdi olarak padoklarda tutuldular. Yaşlarına uygun olarak, enstitünün uyguladığı bakım ve beslenme şartları altında bulunduruldu.

Sun'i vajen yöntemi için ayrılan grubun, tokluları önceden sun'i vajene sperma vermeye alıştırdı. Bu yöntemde atlama partneri olarak kızgın koyun kullanıldı. Yurdaydın (6)'ın bildirdiği şekilde sun'i vajen ile ergin koçlardan 6, toklulardan 5 kez sperma alındı.

Elektro-ejakulatör yöntemiyle sperma alımı, aynı araştırmacının (6) bildirdiği şekilde yapıldı. Koçlar için uygun olan ve 0-24 volt elektrik akımı verebilen bir elektro-ejakulatör kullanıldı. Koçlara elektrik akım şiddeti ve süresi şu şekilde uygulanmıştır. İlk önce 1 volt elektrik akımı 8 saniye uygulandı ve 10 saniye beklendi. Daha sonra, uygulama ve bekleme süreleri aynı olmak üzere her seferinde, akım 2 volt artırıldı. Uygulama bu şekilde, sperma alınıncaya kadar devam etti. Koçların sperma verdiği elektrik akım şiddetini (volt) belirlemek için, 0-9, 10-15 ve >15 voltlarda sperma vermelerine göre 3 grup halinde incelendi. Elektro-ejakulatör yöntemiyle her koçtan (toklu ve ergin koçtan) 4 kez sperma alındı.

Her iki yöntemle sperma alma işlemi aşım sezonu içinde (Eylül-Ekim) gerçekleştirildi.

Spermatolojik özelliklerden renk, miktar, kitle hareketi, motilite, yoğunluk ve anormal spermatozoa oranı (sıvı fizyasyon yöntemiyle) Tekin (14)'in bildirdiği şekilde tespit edildi.

İstatistik analizler; her iki yöntemle ve yaşa göre spermatolojik özellikler ile ilgili grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemi varyans analizi metodu, gruplar arası farklılığın önemlilik kontrolü için de Duncan Multiple Range Testi uygulandı. Elektro-ejakulatör yönteminde elektrik akım şiddetlerine göre koçlardan sperma alma oranları Khi-kare testi, elektrik akım şiddetlerine (volt) göre spermatolojik özellikler arasındaki ilişki ise korelasyon analizi ile belirlendi.

### Bulgular

Her iki sperma alma yöntemiyle alınan ejakulatların, spermatolojik muayene sonuçları Tablo 1 ve 2'de sunuldu. Alınan ejakulatlardaki spermatolojik özellikler üzerine yaş ve sperma alma yöntemlerinin etkisi Tablo 3'de yer aldı. Tablo 3 incelendiğinde EE ve SV yöntemine göre sırasıyla

Tablo 1. Elektro-ejekulatör yöntemiyle her bir toklu ve ergin koçdan alınan ejakulatlardaki ortalama spermatozojik özellikler.\*

Koç No.	Yaş	n	Sperma Rengi	Sperma Miktarı (ml)	Kitle Hareketi (0-5)	Spermatozoon Motilitesi (%)	Spermatozoon Yoğunluğu (x 10 <sup>9</sup> /ml)	Anormal Spermatozoon Oranı (%)
1	Toklu	4	A.Krem	1,05 ± 0,18 0,5-1,3	3,12 ± 0,42 2,0-4,0	70,00 ± 6,77 50,0-80,0	2,17 ± 0,14 1,9-2,6	5,50 ± 0,19 2,0-7,0
2	Toklu	4	Krem	0,90 ± 0,14 0,6-1,3	4,12 ± 0,37 3,5-5,0	82,50 ± 3,22 75,0-90,0	2,57 ± 0,21 2,0-3,0	3,25 ± 0,25 3,0-4,0
3	Toklu	4	A.Krem	1,07 ± 0,14 0,7-1,4	3,37 ± 0,55 2,0-4,5	70,00 ± 4,56 60,0-80,0	1,90 ± 0,29 1,3-2,7	5,25 ± 1,31 3,0-9,0
4	Toklu	4	A.Krem	1,22 ± 0,11 0,9-1,4	3,50 ± 0,35 2,5-4,0	77,50 ± 1,44 75-80	1,97 ± 0,20 1,5-2,4	4,25 ± 0,94 3,0-7,0
1	E.Koç	4	Krem	1,32 ± 0,10 1,1-1,5	3,62 ± 0,12 3,5-4,0	78,75 ± 1,25 75,0-80,0	2,25 ± 0,10 2,0-2,5	3,75 ± 1,79 1,0-9,0
2	E.Koç	4	Krem	1,22 ± 0,11 0,9-1,4	3,62 ± 0,37 3,0-4,5	77,50 ± 1,44 75,0-80,0	2,27 ± 0,25 1,8-2,9	3,00 ± 0,70 2,0-5,0
3	E.Koç	4	A.Krem	1,40 ± 0,07 1,3-1,6	3,87 ± 0,37 3,0-4,5	77,50 ± 4,33 65,0-85,0	2,65 ± 0,29 1,8-3,1	3,50 ± 0,50 3,0-5,0
4	E.Koç	4	Krem	1,42 ± 0,04 1,3-1,5	4,37 ± 0,31 3,5-5,0	83,75 ± 2,39 80-90	2,92 ± 0,15 2,5-3,2	3,50 ± 0,86 2,0-6,0

\*:X ± Sx  
minimum-maksimum

Tablo 2. Sun'i Vajen yöntemiyle her bir toklu ve ergin koçdan alınan ejakulatlardaki ortalama spermatozojik özellikler.\*

Koç No.	Yaş	n	Sperma Rengi	Sperma Miktarı (ml)	Kitle Hareketi (0-5)	Spermatozoon Motilitesi (%)	Spermatozoon Yoğunluğu (x 10 <sup>9</sup> /ml)	Anormal Spermatozoon Oranı (%)
1	Toklu	5	Krem	1,06 ± 0,09 0,8-1,3	4,40 ± 0,24 3,5-5,0	81,00 ± 2,91 75,0-90,0	3,10 ± 0,11 2,7-3,4	3,40 ± 0,60 2,0-5,0
2	Toklu	5	Krem	0,82 ± 0,10 0,5-1,1	4,30 ± 0,25 3,5-5,0	87,00 ± 2,54 80,0-95,0	2,92 ± 0,11 2,6-3,1	4,80 ± 1,31 3,0-10,0
3	Toklu	5	Krem	1,08 ± 0,10 0,8-1,4	4,50 ± 0,22 4,0-5,0	88,00 ± 3,39 75,0-95,0	3,16 ± 0,15 2,5-3,5	3,00 ± 0,44 2,0-4,0
4	Toklu	5	Krem	0,92 ± 0,14 0,6-1,3	4,60 ± 0,18 4,0-5,0	87,00 ± 2,00 80-90	2,90 ± 0,05 2,8-3,1	5,60 ± 1,36 2,0-9,0
1	E.Koç	6	Krem	1,30 ± 0,06 1,1-1,5	4,41 ± 0,20 3,5-5,0	84,16 ± 1,53 80,0-90,0	3,13 ± 0,10 2,8-3,5	3,33 ± 0,65 2,0-8,0
2	E.Koç	6	Krem	1,03 ± 0,08 0,8-1,3	4,50 ± 0,25 3,5-5,0	90,00 ± 1,29 85,0-95,0	3,30 ± 0,17 2,5-3,7	3,16 ± 0,65 2,0-6,0
3	E.Koç	6	Krem	1,25 ± 0,11 0,8-1,6	4,41 ± 0,15 4,0-5,0	86,66 ± 1,66 80,0-90,0	3,18 ± 0,03 3,1-3,3	3,83 ± 0,47 2,0-5,0
4	E.Koç	6	Krem	1,28 ± 0,07 1,1-1,6	4,83 ± 0,10 4,5-5,0	89,16 ± 0,83 85-90	3,08 ± 0,14 2,5-3,6	4,16 ± 0,16 4,0-5,0

\*:X ± Sx  
minimum-maksimum

Tablo 3. Toklu ve ergin koçlardan elektro-ejekulatör ve sun'i vajen yöntemiyle alınan ejakulatlardaki spermatozojik özelliklerin karşılaştırılması.

Gruplar	Yaş	n	Sperma Rengi	Sperma Miktarı (ml) X ± Sx	Kitle Hareketi (0-5) X ± Sx	Spermatozoon Motilitesi (%) X ± Sx	Spermatozoon Yoğunluğu (x 10 <sup>9</sup> /ml) X ± Sx	Anormal Spermatozoon Oranı (%) X ± Sx
Elektro-ejekulatör	Toklu	16	A.Krem	1,06 ± 0,07	3,53 ± 0,21 b	75,00 ± 2,41 c	2,15 ± 0,12 c	4,56 ± 0,50
	Ergin	16	A.Krem	1,34 ± 0,04	3,87 ± 0,16 b	79,37 ± 1,35 b	2,52 ± 0,12 b	3,43 ± 0,49
	Genel	32	Krem	1,20 ± 0,04	3,70 ± 0,13	77,18 ± 1,41	2,34 ± 0,09	4,00 ± 0,36
Sun'i Vajen	Toklu	20	Krem	0,97 ± 0,05	4,45 ± 0,10 a	85,75 ± 1,41 a	3,02 ± 0,05 a	4,20 ± 0,52
	Ergin	24	Krem	1,21 ± 0,04	4,54 ± 0,09a	87,50 ± 0,79 a	3,17 ± 0,06 a	3,62 ± 0,30
	Genel	44	Krem	1,10 ± 0,04	4,50 ± 0,07	86,70 ± 0,77	3,10 ± 0,04	3,88 ± 0,29
Yöntemin etkisi					***	***	***	
Yaş	Toklu	36	A.Krem	1,01 ± 0,04	4,04 ± 0,13	80,97 ± 1,59	2,63 ± 0,09	4,36 ± 0,36
	Ergin	40	A.Krem	1,26 ± 0,03	4,27 ± 0,09	84,25 ± 0,95	2,91 ± 0,07	3,55 ± 0,26
Yaşın Etkisi				**		*	**	
Genel Ortalama		76	Krem	1,14 ± 0,03	4,16 ± 0,08	82,69 ± 0,91	2,78 ± 0,06	3,93 ± 0,22

a, b, c: Aynı sütünde farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P < 0,05).

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,01, \*\*\*: P < 0,001

kitle hareketi, 3,70 ve 4,50, motilite % 77,18 ve 86,70, yoğunluk 2,34 ve 3,10 x 10<sup>9</sup>/ml olmuş ve sperma alma yönteminin etkisi bu özellikler üzerinde önemli bulunmuştur (P < 0,001). Toklu ve ergin koçlarda sırasıyla miktar 1,01 ve 1,26 ml, motilite % 80,97 ve 84,25, yoğunluk 2,63 ve 2,91 x 10<sup>9</sup>/ml elde edilmiş, iki yöntemde elde edilen değerler arasındaki farklar incelendiğinde yaşın, miktar ve yoğunluk açısından P < 0,01, motilite açısından ise P < 0,05 oranında önemli derecede etkisi olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

Toklu ve ergin koçların EE ve SV yöntemiyle alınan ejakulatların spermatozojik değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 3), kitle hareketi, motilite ve yoğunluk yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulundu (P < 0,001).

Elektro-ejekulatör yönteminde farklı elektrik akım şiddetine göre alınan spermaların, yüzde oranları Tablo 4'de verilmiştir. Gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P < 0,01). Çok düşük miktarda spermatozoa ya da sadece eklenti bezi salgısı içeren spermalar, alınmamış kabul edildi ve sperma alma işlemi tekrarlandı.

Elektrik akım şiddeti (volt) ile spermatozojik özellikler arasında korelasyonlar Tablo 5'de görüldüğü gibi önemsiz bulundu. Buna karşılık, spermatozojik özelliklerden kitle

Tablo 4. Elektro-ejekulatör yönteminde elektrik akım şiddetlerine göre koçlardan sperma alma oranları.

Akım Şiddeti (Volt)	Toplam Sperma Alma İşlemi	Sperması Veren Koç Sayısı	Oran (%)
0-9		3	9,4 c
10-15	32	25	78,1 a
>15		4	12,5 b

a, b, c: Aynı sütünde farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (P < 0,01)

hareketi ile motilite ve yoğunluk arasında 0,77 ve 0,72 gibi yüksek düzeyde korelasyonlar tespit edildi (P < 0,001). Aynı şekilde motilite ile yoğunluk arasındaki korelasyon da önemli düzeyde yüksek çıkarak (P < 0,001), 0,64 olarak tespit edildi.

## Tartışma

Bu çalışmada, koçlardan sun'i vajen ve elektro-ejekulatör yöntemiyle alınan ejakulatların spermatozojik özelliklerine ait veriler (Tablo 1, 2 ve 3), Gökçen ve ark. (13)'nın merinos koçlarda elde ettiği; sperma rengi (krem), sperma miktarı (0,7-1,0 ml), kitle hareketi (++++), spermatozoon motilitesi (% 92,0-92,7),

Tablo 5. Elektro ejakulatör yöntemiyle alınan ejakulatlardaki elektrik akım şiddetleri ve spermatolojik değerler arasındaki korelasyon.

	Volt	Sp.M	K H	S M	S Y
Sp.M	-0,04				
K H	0,18	-0,01			
S M	0,31	0,22	0,77***		
S Y	0,12	0,11	0,72***	0,64***	
A S O	-0,15	-0,29	-0,11	-0,24	-0,24

\*\*\*: P &lt; 0,001

Sp.M: Sperma Miktarı, K H: Kitle hareketi, S M: Spermatozoon Motilitesi, S Y: Spermatozoon Yoğunluğu, A S O: Anormal Spermatozoon Oranı.

spermatozoa yoğunluğu ( $248,5-295,6 \times 10^6/ml$ ) ve anormal spermatozoa oranı (% 2,1 ve 3,6) bulgularına yakın bulunmuştur.

Elektro-ejakulatör yönteminde, ejakulatların açık krem renginde olmasını, bazı araştırmacıların (2,4,10) bildirdiği gibi, spermatozoa yoğunluğunun düşük, seminal plazma oranının yüksek olmasından kaynaklanabilmektedir. Çalışmada elde edilen bu bulgu, diğer araştırmacıların (2-4,10,11,15) sonuçlarıyla uyum sağlamıştır. Bu bulgumuzu destekler biçimde, EE yönteminde spermatozoa yoğunluğu önemli (P < 0,001) düzeyde düşük çıkmıştır.

Koçlarda, EE yöntemiyle alınan ejakulatlarda, sperma miktarının, SV yöntemine göre yüksek olduğu bildirilmektedir (3-5,15). Bu durumu, bir kısım araştırmacılar (3,5,10,11) aşım sezonunda seksüel aktivitenin yükselmesine ve eklenti bezlerinin fazla salgı yapmasına ya da elektrik akımının uzun süre verilmesine bağlamaktadırlar. Oysaki, çalışmada her iki yöntemle elde edilen sperma miktarları benzer çıkmıştır. Buna karşılık, yaşın sperma miktarı üzerindeki etkisi önemli (P < 0,01) bulunmuştur. Tablo 3'te görüldüğü gibi bu etkinin, ergin koçların sperma miktarının her iki sperma alma yönteminde yüksek çıkmasından kaynaklandığı söylenebilir. Aral ve Tekin (16) aşım sezonu içinde farklı ırk koçlardan her iki sperma alma yöntemiyle aldıkları ejakulatlardaki sperma miktarını toklu (0,99 ml) ve ergin koçlarda (1,18 ml) önemli düzeyde (P < 0,01) farklı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kitle hareketi, motilite ve yoğunluk gibi sperma kalitesini belirleyen özellikler, SV yöntemiyle alınan ejakulatlarda, EE yöntemine göre daha iyi olduğu (P <

0,001) tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda (2,5,8,11) da benzer bulgular elde edilmiştir. Tiwari ve Sahni (9) SV yöntemiyle alınan spermaların, EE yöntemine göre daha kaliteli olduğunu bildirmişlerdir. Tekelerde çalışan, Memon ve ark. (8) benzer şekilde, spermalardaki kitle hareketini ve yoğunluğu, SV yönteminde, EE yöntemine göre daha yüksek (P < 0,05) elde etmişlerdir. Aral ve Tekin (16) aynı yöntemlerle üç farklı ırk koçtan aldıkları spermalarda, sıfat sezonu içinde miktar, renk ve pH; sıfat sezonu dışında miktar, kitle hareketi, motilite, pH ve anormal spermatozoa oranının, yöntemlere göre önemli (P < 0,05, P < 0,01) şekilde farklı çıktığını ve sperma kalitesinin SV yönteminde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar yaşın, kitle hareketi, motilite ve yoğunluk üzerinde önemli (P < 0,05, P < 0,01) etkiye sahip olduğunu da belirlemişlerdir. Bu çalışmada da benzer olarak yaşa bağlı spermatozoon motilitesi ve yoğunluğu üzerindeki önemli (P < 0,05) farklılıklar gözlemlendi. Yaşın önemli düzeyde etkili çıkması Tablo 3'ten izlenebileceği gibi EE yöntemindeki toklu ve ergin koçlarda her iki özelliğe ait değerlerin, SV yöntemine göre önemli düzeyde (P < 0,05) düşük çıkmasıyla açıklanabilir. Sun'i vajen yöntemiyle alınan spermaların kalitelerinin iyi olması, sperma alma öncesi koçlarda seksüel hazırlığın bulunmasından ve istekli olmasından kaynaklanmış olabilir (17). Elektro-ejakulatör yönteminde ise koç seksüel yönden hazır olmadığı gibi, sperma alma işlemi sırasında strese de girmektedirler.

Koçlar, 10 volt ve üstündeki elektrik akımlarında, daha yüksek oranlarda (Tablo 4) sperma vermişlerdir (P < 0,01). Dziuk ve ark. (10) koçlardan, 12-17 volt arasında sperma alınabildiğini bildirmektedirler. Çalışmada elde edilen bulgular, araştırmacının sonuçlarını

destekler niteliktedir. Buna karşılık, Cameron (3) maksimum 5,1 volt'un yeterli olduğunu ileri sürmektedir. Koçların, düşük voltlarda sperma vermemesini, aynı araştırmacı (3) uygulanan akımın süre ve sıklığına bağlı olabileceğini ileri sürmektedir. Çalışmada, düşük voltlarda, önce seminal sıvı elde edilmiş ve böyle devam edildiği takdirde, bazı araştırmacıların (2,10) bildirdiği gibi toplama kadehinde sadece seminal sıvı birikmiştir. Nitekim, erkek kedilerde (18,19) ve etçi boğalarda (20) da yapılan çalışmalarda düşük voltlardaki elektrik akımlarında, ancak spermatozoa yoğunluğu az spermalar alınabilmektedir.

Elektro-ejekulator yönteminde uygulanan akım şiddeti (volt) ve alınan ejakulatların spermatolojik özelliklerine ait korelasyonlar (Tablo 5) incelendiğinde, aralarında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır. Benzer olarak, erkek kedilerde bu yönde yapılan çalışmalarda, Pineda ve Dooley (21) sperma miktarı ve spermatozoa sayısının elektrik akım şiddetinden etkilenmediğini bildirirlerken, Dooley ve Pineda (18) ise akım şiddetinin sperma osmolitesini etkilediğini ileri sürmektedirler. Abdel-Rahman ve ark. (22) değişik ırk koçlardan EE ile aldıkları ejakulatlarda, motilite ile seminal plazma iyonlarından K ve Ca hariç Na (0,42), Cl (0,28) ve P (0,32) arasında önemli korelasyonlar tespit etmişler ve yüksek spermatozoal K ve Ca iyon düzeylerinin spermatozoal aktivitede azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.

Spermatolojik özellikler arasındaki ilişkide ise kitle hareketi ile motilite (0,77) ve yoğunluk (0,72), motilite ile yoğunluk (0,64) arasında pozitif yönde önemli ( $P < 0,001$ ) korelasyonlar tespit edilmiştir. Ataman ve ark. (23) merinos toklularda aşım sezonu içinde SV ile aldıkları ejakulatlarda benzer şekilde kitle hareketi ile motilite (0,79) ve yoğunluk (0,65), motilite ile yoğunluk (0,59) arasında pozitif yönde önemli ( $P < 0,05$ ) korelasyonlar tespit etmişlerdir. Gerek çalışma bulguları gerekse araştırmacıların bildirimleri göz önüne alındığında elektrik akım şiddeti, seminal plazma ya da iyonlarına etki ederek spermatolojik özellikler arasındaki ilişkiyi pozitif yönde artırmış olabilir.

Sonuç olarak; aşım sezonu içinde sun'i vajen yöntemiyle alınan ejakulatların sperma kalitesini belirleyen kitle hareketi, motilite ve yoğunluk gibi özellikler yönünden elektro-ejekulator yöntemine göre üstün olduğu, aynı zamanda toklu ve ergin koçlardan bu yöntemle alınan spermalarda motilite ve yoğunluğun diğer yöntemlere göre yüksek olduğu, elektro-ejekulator yöntemi ile ancak koçlardan, 9 voltun üstündeki elektrik akımlarında yüksek oranda sperma alınabildiği, bu nedenle merinos ırkı koçlarda sperma alınmasında sun'i vajen yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağı kanısına varıldı.

## Kaynaklar

1. Moore, W.R.: A Comparison of Electroejaculation with the Artificial Vagina for Ram Semen Collection. Annual Report. New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries. 1983-1984; 134.
2. Cupps, T. P.: Semen Production and Collection. Reproduction in Domestic Animals (Ed. T.P. Cupps). Academic Press, Inc., California, 252-255, 1991.
3. Cameron, C.D.: The Effect Method of Stimulation on Response to Electro-ejaculation. Aust. Vet. J., 1977; 58: 380-383.
4. Özkoca, A.: Çiftlik Hayvanlarında Reprodüksiyon ve Sun'i Tohumlama. İ.Ü. Vet. Fak., Yay., İstanbul, 145-152, 1984, Rekt., No: 3209., Dek. No: 4.
5. Evans, G., Maxwell, W.M.C.: Salomon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Butterworths, Australia, 85-92, 1987.
6. Yurdaydın, N.: Spermanın Alınması, Saklanması ve Sun'i Tohumlama. Theriogenoloji (Ed. E. Alaçam). Nurol Matbaacılık A. Ş., Ankara, 77-89, 1990.
7. Trimberger, W.C.: Artificial Insemination. Reproduction in Farm Animals (Ed. E.S.E. Hafez). London, 145-174, 1974.
8. Memon, A.M., Bretzlaff, N.K., Ott, S.T.: Comparison of Semen Collection Techniques in Goats. Theriogenology. 1986; 26: 823-826.
9. Tiwari, S.B., Sahni, K.L.: Comparative Studies on Sexual Response and Semen Quality through Electric Ejaculation and Artificial Vagina. Annual Report. Indian Council of Agricultural Research. 1975; 203.
10. Dziuk, S.P., Graham, F.E., Donker, D.J., Marion, B.G., Peterson, E.W.: Some Observations in Collection of Semen from Bulls, Goats, Boars and Rams by Electrical Stimulation. Vet. Med. 1954; 69: 455-458.
11. Barker, V.A.C.: The Collection of Semen from Bulls, Rams, and Bucks by Electroejaculator. Can. J. Comp. Med., 1985; 22: 1-5.



12. Berndtson, E., Igboeli, G.: Spermatogenesis, Sperm Output and Seminal Quality of Holstein Bulls Electroejaculated after Administration of Oxytocin. *J. Rep. Fert.*, 1988; 82: 467-475.
13. Gökçen, H., Soylu, K.M., Tümen, H., Doğan, I.: Koçlarda Ejekülasyon Sıklığının Kimi Spermatolojik Özelliklere Etkisi. *Hay. Araş. Derg.*, 1991; 1: 35-37.
14. Tekin, N.: Erkek Üreme Organlarının Muayenesi (Androlojik Muayeneler). *Theriogenoloji* (Ed. E. Alaçam). Nurol Matbaacılık A.Ş., Ankara, 53-57, 1990.
15. Sevinç, A.: Dölerme ve Sun'i Tohumlama. A.Ü. Vet. Fak., Yayınları. A.Ü. Basımevi, Ankara, 95-101, 1984, Yayın No: 397.
16. Aral, F., Tekin, N.: Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi. *Hay. Araş. Derg.*, 1996; 6: 15-20.
17. Foote, R.H.: Factors Influencing the Quantity and Quality of Semen Harvested from Bulls, Rams, Boars and Stallions. *J. Anim. Sci.*, 1978; 2: 1-11.
18. Dooley, M.P., Pineda, M.H.: Effect of Method of Collection on Seminal Characteristics of the Domestic Cat. *Am. J. Vet. Res.*, 1986 47: 286-292.
19. Johnstone, I.: Electroejaculation in the Domestic Cat. *Aust. Vet. J.*, 1984; 61: 155-158.
20. Chenoweth, P.J., Osborne, H.G.: Breed Differences in the Response of Young Beef Bulls to Electro-Ejaculation. *Aust. Vet. J.*, 1978; 54: 333-337.
21. Pineda, M.H., Dooley, M.P.: Effects of Voltage and Order of Voltage Application on Seminal Characteristics of Electroejaculates of the Domestic Cat. *Am. J. Vet. Res.*, 1984; 45: 1520-1525.
22. Abdel-Rahman, A.H., El-Belely, S.M., Al-Qarawi, A.A., El-Mougy, A.S.: The Relationship between Semen Quality and Mineral Composition of Semen in Various Ram Breeds. *Small Rum. Res.* 2000; 38: 45-49.
23. Ataman, B.M., Kaya, A., Karaca, F., Yıldız, C., Çoyan, K., Ergin, A., Aksoy, M.: Toklularda Testisin Sezon İçi ve Sezon Dışı Morfometrik Ölçüleriyle Spermatolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenerek Damızlık Seçiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Hay. Araş. Derg.*, 1996; 6: 1-7.