

**DENİZLİ HOROZLARINDA BAŐLİCA
SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLER**
(The Principal Spermatological Characteristics
İn Denizli Cocks),

Ongun KESKİN * Necmettin TEKİN ** Ergun AKÇAY ***

SUMMARY

The aim of this research was to prove the principal spermatological characteristics by invitro datas in Denizli cocks.

İn this expertment, 10 Denizli cocks were treated. Body-weight of the cocks were measured at the beginning of research. During the research, semen was collected from cocks by massage method three times in a week. The spermatological charactertstics of samples which were collected from cocks are as follows: (1) Ejaculate volume averaged 0.6 ± 0.1 ml., (2) sperm motility 65.0 ± 2.9 %, (3) sperm concentration $2.0 \pm 0.2 \times 10^9$ /ml., percentage of abnormal sperm 11.3 ± 1.6 % and (5) pH 7.5 ± 0.1 .

Acrosome, head, middle piece and tail deformations were recorded as averaged 0.9 ± 0.1 %, 1.0 ± 0.1 %, 6.9 ± 0.9 % and 2.1 ± 0.8 % respectively.

ÖZET

Bu alışmada Denizli ırkı 10 horoz kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında horozlar tartılarak vücut ağırlıkları saptanmıştır. Araştırma süresince haftada 3 kez masaj yöntemiyle alınan spermalarda saptanan spermatolojik özelliklerin genel ortalamaları ejakülat mik-

* : Dr. A.Ü.Vet. Fak. Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı.

** : Prof. Dr. A.Ü. Vet. Fak. Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı.

*** : Araştırma Görevlisi, A.Ü. Vet. Fak. Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı.

tarlnda 0.6 ± 0.1 ml., spermatozoa motlllteslnde $\% 65.0 \pm 2.9$, spermatozoa yoğunluğunda $2.0 \pm 0.2 \times 10^9/\text{ml.}$, anormal spermatozoa oranında $\% 11.3 \pm 1.6$ ve spermanın pH değerinde 7.5 ± 0.1 olmuştur.

Çalışmada elde edilen toplam 78 ejakülatın anormal spermatozoa tiplerinden akrozom, baş, orta kısım ve kuyruğa ait bozuklukların genel ortalama değerleri sırasıyla $\% 0.9 \pm 0.1$, $\% 1.0 \pm 0.1$, $\% 6.9 \pm 0.9$ ve $\% 2.1 \pm 0.8$ belirlenmiştir.

Bu araştırma ile Türkiye' ye ait bir ırk olan Denizli horozlarında başlıca spermatolojik özellikler invitro bulgularla ortaya konmuştur.

GİRİş

Evcil horoz ve tavuk, omurgalıların kanatlılar sınıfının, tavukgiller takımının, sürüngiller familyasının, tavuk cinsinin evcil tavuk (*Gallus domesticus*) türündendir. Evcil tavuk, diğer *Gallus* türlerinden, ağızlarında diş bulunmayışı ve başlarında ibik olması ile ayrılırlar (2).

Horoz ve tavuğun evcilletilmesine ait bilgiler kesin olmamakla birlikte en az M.Ö. 2000 yıllarına rastladığı sanılmaktadır. Evcil horoz ve tavukların M.Ö. 1400 yıllarında Çinde bakılıp beslendiği ve M.Ö. 600 yılında Hindistan' dan Babil'e getirildikleri bilinmektedir (3).

Bugün dünyada başlıca *Gallus Bankiva* (kırmızı), *Sonnerati* (gri), *Lafayeti* (kırmızı, sarı) ve *Varius* (yeşil) yabani tavuk tiplerinden köken almış 200 den fazla horoz ve tavuk ırkı vardır. Horoz ve tavuklar değişik özelliklerine göre sınıflandırılabilirse de verim özelliklerine göre dörde ayrılırlar (3).

1. Yumurtacı ırklar: Ancona, Leghorn, Minorca.

2. Kombine verimli ırklar: New Hampshire, Plymouth Rock.

3. Etçi ırklar: Cochin, Darking, Langahan.

4. Lokal ırklar ve süs ırkları: Denizli, Chabos, Yokohama (38)

Lokal ırklar kapsamına giren Denizli horozu Türkiye' de Denizli ve yöresine ait bir ırktır. Bacakları yüksek, vücudu iridir. Beden tüyleri beyaz, boyun, kanat ve kuyrukta siyah veya gri tüyler bulunur.

Gözlerinin çevresinde siyah bir halka vardır. Denizli horozları özellikle çok uzun ötüşleriyle ünlüdür (3). Ancak buldukları bölgenin çevre koşullarından uzaklaştırıldıklarında, damızlık değerlerinin azalması yanında, ötüşlerin kısaldığı bildirilmiştir (2).

Genel olarak kanatlı hayvanların reproduktif sistemleri memelilerdekinden farklılık gösterir. Horozda testisler vücut içinde, karın boşluğunda bulunur ve çevresinde hava keseleri vardır. Hava keseleri, hava sirkülasyonunu sağlayarak testisleri vücut ısısından düşük tutar. Memelilerdeki penise karşılık gelen phallus denen çıkıntılar bulunur. Ek cinsiyet bezleri yoktur. Fakat spermatozoonlar phalluslarda lenf sıvısı ile karışarak basınçla dışarı atılır. Horoz ve tavukta sindirim kanalının son kısmının genişlemesiyle meydana gelen kloakaya üriner sistem, sindirim ve dölerme sistemleri açılır (6).

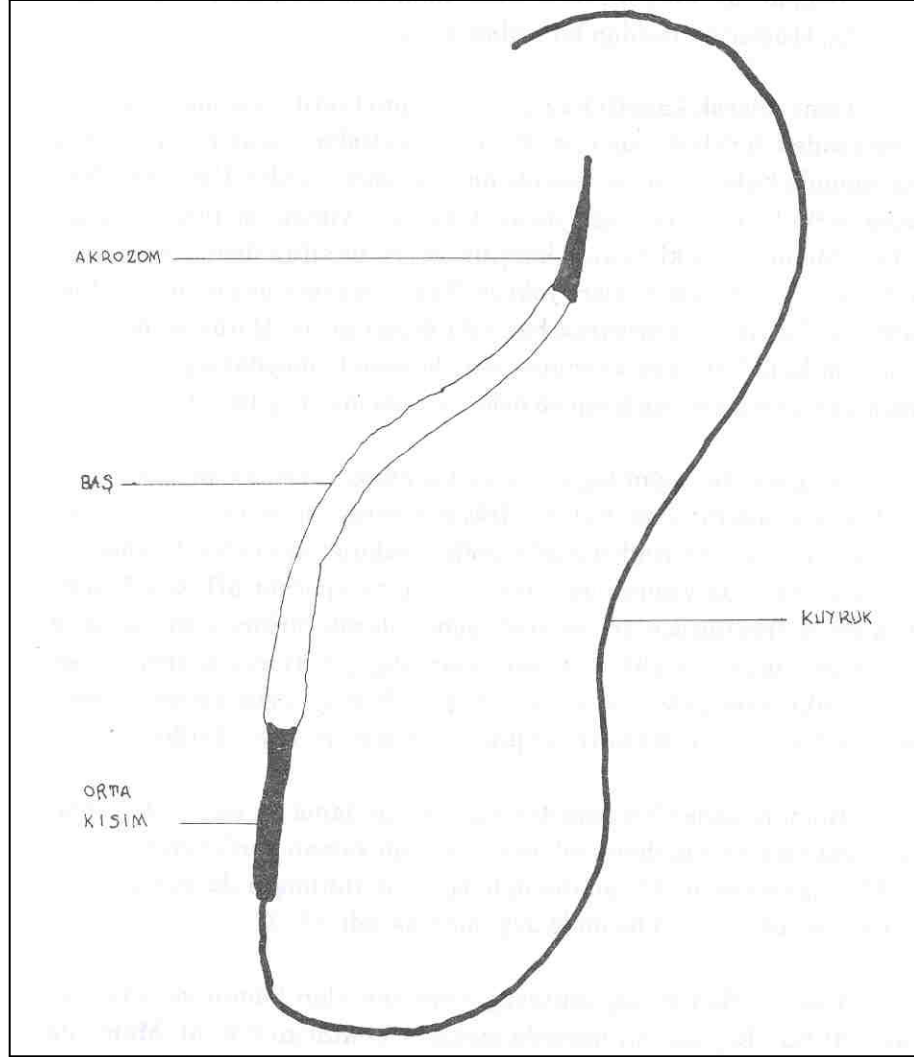
İyi kalitede, yoğunluğu yüksek bir horoz sperması pembe-beyaz renkte, kıvamlı bir yapı gösterir. Irk, yaş, birey, mevsim, ışık ve diğer birçok çevre faktörlerinden etkilenebilen ejakülat miktarı ortalama 0.7 ml., spermatozoa yoğunluğu 3.0×10^9 /ml. ve sperma pH' sı 7.5' dur. Kanatlı spermatozoonlarının şekli genel olarak birbirine benzersede türler arasında genişlik ve uzunlukları değişir. Horoz spermatozoonunda akrozom yaklaşık 2 mm., baş 12.5 mm., orta kısım 4 mm., kuyruk 80 μ m. uzunlukta ve 0.5 μ m. genişlikindedir (Şekil 1) (20).

Bugüne kadar horozlardan sun'i tohumlama ya da biyoteknolojik araştırmalar için deneysel olarak zaman zaman sun'i vajen (13) ve elektroejakülasyon (17) yöntemiyle sperma alınmışsa da günümüzde masaj yöntemi yaygın biçimde uygulanmaktadır (5, 17).

Horozlardan masaj yöntemiyle sperma alan Fomin ve Scherbato (13) Rus Beyazı ırkı horozda ejakülat miktarını 0.6 ml. Mamzins ve Komarova (22) 0.4 ml., Kono ve Hiura (17) Single Comb White Leghorn ırkında 0.1- 1.1 ml. saptamışlardır.

Horoz spermalarında spermatolojik özellikler üzerinde çalışmalar yapan Sevinç ve ark. (32, 33) spermatozoa motilitesini Leghorn ırkında $\% 83.2 \pm 0.6$, Newhampshire ırkında $\% 77.6 \pm 0.2$

saptarlarken, Dube ve ark. (12) % 80, Carvalho ve ark. (10) % 50.8, Shucla ve Tomar (34) % 86.5 kaydetmişlerdir.



Şekil 1. Horoz spennatozoonunun şematik görünümü (20).

Chalov (11), Leghorn ve Kuchin horozlarında spermatozoa yoğunluğunu $3.32 \times 10^9/\text{ml}$. ve $1.71 \times 10^9/\text{ml}$., Podgorny ve ark. (27) Cornish ırkında $3.51 \times 10^9/\text{ml}$., White Rock ırkında $3.45 \times 10^9/\text{ml}$. bildirmişlerdir.

Horoz ejakülatlarında sperma kalitesindeki değişimleri inceleyen Banerjee ve Katpatal (9) Beyaz Leghorn, Rhode Island Red, Leghorn x Rhode Island ve Deshi ırkı horoz spermalarında anormal spermatozoa oranını sırasıyla % 23.3, % 23.2, % 24.2 ve % 25.9 bulurlarken, Podgorny ve ark. (27) White Rock ırkında % 5.5 belirlemişlerdir.

Shucla ve Tomar (34) Beyaz Leghorn horoz spermalarında 7.7 buldukları pH değerini Sevinç ve ark. (32, 33) aynı ırkta ve New Hampshire ırkında 6.9 saptamışlardır.

Günümüzde tavukçuluk, belirli bir kapasitenin üzerinde, bilimsel yöntemler uygulanarak ve kar amacıyla üretim yapılan iyi örgütlenmiş bir hayvancılık kolu haline gelmiştir. Türkiye' de ise, 1960' lı yıllardan itibaren endüstriyel tavukçuluğa geçilerek 1968' de ilk yerli hibrit elde etme çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmalar bugünde devlet kuruluşlarında sürdürülmektedir.

Türkiye' de 1992 yılı Devlet İstatistik Enstitüsü kayıtlarına göre, kamu kuruluşları ve özel sektörün elinde yaklaşık 152.530.000 horoz ve tavuk popülasyonu bulunmaktadır. Ancak, gerek devlete ait, gerekse özel işletmelerde dölverimi ve kuluçka çıkışıyla ilgili kayıtlar düzenli tutulmadığı gibi, Türkiye' ye ait bir ırk olan Denizli horozlarında da spermatolojik özellikler hakkında henüz bir araştırma yapılmamıştır.

Bu Çalışma, Denizli horozlarında başlıca spermatolojik özelliklerin invitro bulgularla ortaya konarak, bundan sonra yapılacak çalışmalara başlangıç teşkil etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, 65 haftalık Denizli ırkı 10 horoz kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında horozlar tartılarak vücut ağırlıkları saptanmıştır. Araştırma süresince öğleden sonraları masaj yöntemiyle haftada 3 kez alınmıştır (31). Elde edilen ejakülatlar, sperma alma yerinde hazırlanan laboratuvarında başlıca spermatolojik özellikler yönünden incelenmiştir.

Ejakülat miktarı, sperma toplama kadehinden direkt okunarak belirlenmiştir. Spermatozoa motilitesi (%) lam ısıtma tablalı Phase Contrast mikroskopta 10 x 40 büyütmede muayene edilmiştir. Spermatozoa yoğunluğu, 0.01 ml. sperma örneği 5 ml. Hayem solusyonunda sulandırılarak hemositometrik yöntemle saptanmıştır. Anormal spermatozoa oranının değerlendirilmesi için yaklaşık 0.5 ml. Hancock solusyonunda fikze edilen sperma, mikroskopun immersiyon bakısında incelenerek, normal form dışında yapı gösterenler belirlenmiştir. Spermanın pH'sı, renk skalası bulunduran pH metre kullanılarak ölçülmüştür (35).

BULGULAR

Araştırmada kullanılan Denizli ırkı 10 horozun vücut ağırlıkları sırasıyla 2.750 g., 2.350 g., 2.700 g., 2520 g., 2.700 g., 2.260 g., 2.400 g., 2.500 g., 2.800 g., 3.180 g. saptanmıştır.

Çalışmada Denizli horozlarına ait başlıca spermatolojik özelliklerin ortalama değerleri toplam 10 horozda sırasıyla ejakülat miktarında (ml) 0.8 ± 0.1 , 0.5 ± 0.1 , 0.6 ± 0.1 , 0.9 ± 0.1 , 0.3 ± 0.1 , 0.5 ± 0.1 , 0.3 ± 0.1 , 0.5 ± 0.1 , 0.5 ± 0.1 , 0.6 ± 0.1 , spermatozoa motilitesinde (%) 76.2 ± 1.8 , 80.0 ± 5.0 , 45.0 ± 11.0 , 76.2 ± 4.2 , 81.4 ± 2.6 , 82.5 ± 3.6 , 25.7 ± 7.5 , 82.5 ± 1.6 , 61.6 ± 8.7 , 35.0 ± 1.9 , spermatozoa yoğunluğunda ($10^9/\text{ml.}$) 2.8 ± 0.9 , 1.2 ± 0.3 , 3.5 ± 0.4 , 2.3 ± 0.5 , 2.9 ± 0.5 , 2.1 ± 0.2 , 0.1 ± 0.1 , 1.5 ± 0.4 , 1.5 ± 0.6 , 2.1 ± 0.3 , anormal spermatozoa oranında (%) 7.8 ± 0.8 , 10.6 ± 1.0 , 9.1 ± 1.5 , 5.0 ± 0.4 , 5.1 ± 0.7 , 2.9 ± 0.4 , 7.7 ± 1.1 , 6.1 ± 0.9 , 4.3 ± 0.5 , 51.5 ± 2.7 , spermanın pH değerinde 7.1 ± 0.1 , 7.1 ± 0.1 , 7.5 ± 0.1 , 7.5 ± 0.1 , 7.5 ± 0.1 , 7.4 ± 0.1 , 7.8 ± 0.1 , 7.7 ± 0.1 , 7.5 ± 0.1 , 7.5 ± 0.1 bulunmuştur (Tablo 1).

Araştırma süresince elde edilen toplam 78 ejakülatta saptanan spermatolojik özelliklerin genel ortalamaları ise sırasıyla 0.6 ± 0.1 ml., $\% 65.0 \pm 2.9$, $2.0 \pm 0.2 \times 10^9/\text{ml.}$, $\% 11.3 \pm 1.6$ ve 7.5 ± 0.1 kaydedilmiştir (Tablo 1).

Toplam 10 horozun spermalarında anormal spermatozoa tiplerinden akrozom, baş, orta kısım ve kuyruğa ait bozuklukların genel

DENİZLİ HOROZLARINDA BAŞLICA SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLER

Tablo 1. Denizli ırkı horozlarda saptanan başlıca spermatojik özellikler.

Horoz	Ejekulat miktarı (ml)			Spermatozoa motilitesi (%)			Spermatozoa yoğunluğu (x 10/ml)			Anormal Spermatozoa oranı (%)			Spermanın pH'sı		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$
1	0.8	\pm	0.1	76.2	\pm	1.8	2.8	\pm	0.9	7.8	\pm	0.8	7.1	\pm	0.1
2	0.5	\pm	0.1	80.0	\pm	5.0	1.2	\pm	0.3	10.6	\pm	1.0	7.1	\pm	0.1
3	0.6	\pm	0.1	45.0	\pm	11.0	3.5	\pm	0.4	9.1	\pm	1.5	7.5	\pm	0.1
4	0.9	\pm	0.1	76.2	\pm	4.2	2.3	\pm	0.5	5.0	\pm	0.4	7.5	\pm	0.1
5	0.3	\pm	0.1	81.4	\pm	2.6	2.9	\pm	0.5	5.1	\pm	0.7	7.5	\pm	0.1
6	0.5	\pm	0.1	82.5	\pm	3.6	2.1	\pm	0.2	2.9	\pm	0.4	7.4	\pm	0.1
7	0.3	\pm	0.1	25.7	\pm	7.5	0.1	\pm	0.1	7.7	\pm	1.1	7.8	\pm	0.1
8	0.5	\pm	0.1	82.5	\pm	1.6	1.5	\pm	0.4	6.1	\pm	0.9	7.7	\pm	0.1
9	0.5	\pm	0.1	61.6	\pm	8.7	1.5	\pm	0.6	4.3	\pm	0.5	7.5	\pm	0.1
10	0.6	\pm	0.1	35.0	\pm	1.9	2.1	\pm	0.3	51.5	\pm	2.7	7.5	\pm	0.1
Genel ortalama	0.6	\pm	0.1	65.0	\pm	2.9	2.0	\pm	0.2	11.3	\pm	1.6	7.5	\pm	0.1
	n : 78			n : 76			n : 76			n : 76			n : 77		

P<0.001: Grup ortalamaları arasındaki fark önemli

ortalama değerleri (%) sırasıyla 0.9 ± 0.1 ., 1.0 ± 0.1 , 6.9 ± 0.9 , 2.1 ± 0.8 belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Denizli ırkı horozlarda genel ortalama anormal spermatozoon tipleri ve yüzdeleri.

Horoz	Akrozom	Baş	Orta Kısım	Kuyruk
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (%)
Genel ortal. n: 76	0.9 ± 0.1 7.9	1.0 ± 0.1 8.8	6.9 ± 0.9 61	2.1 ± 0.8 1.6

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, 65 haftalık Denizli ırkı horozlardan öğleden sonraları alınan ejakülatlarda başlıca spermatozoon özellikler saptanmıştır. Tavuklar öğleden sonra geç saatlerde çiftleşme isteği gösterdiklerinden, horozdan spermanın alınması ve sun'i tohumlama için en uygun zaman bu saatlerdir (26). Üstelik öğleden sonra horozlarda sperma miktarı en yüksek seviyeye ulaşır (19) ve tavuklar öğleden sonra tohumlandığında fertilite daha yüksektir (15).

Çalışmada, bazı günler horozların bir ya da birkaçından hiç sperma alınamaması yanında, araştırmanın sonuna doğru birkaç horozdan sperma yerine lenf sıvısı elde edilmiştir. Az yada hiç spermatozoon bulundurmeyen ejakülat sayısına bağlı olarak, kimi spermatozoon özelliklerin değerlendirilmesi yapılamamıştır. Toplam 78 ejakülatta en yüksek ejakülat miktarı 0.9 ml (4 nolu horozda), en düşük 0.3 ml. (5 ve 7 nolu horozlarda) kaydedilirken, genel ortalama ejakülat miktarı ise 0.6 ml. ile fizyolojik sınırlar içinde bulunmuştur. Ancak, düzenli olarak spermaları alındığı halde, ejakülat miktarı Denizli horozlarından beklenen düzeyde olmamış ve bu durum büyük olasılıkla horozların yaşlı olmasından kaynaklanmıştır.

Spermaları alınan horozların ileri yaşta olması nedeniyle spermatolojik özellikler zaman zaman normal sınırlar üzerine çıkarken, kimi zaman da bu sınırların altında kalmıştır. Değerlendirilen 76 ejakülatın genel ortalama spermatozoa motilitesi % 65.0 belirlenmiş, 7 nolu horozda % 25.7 gibi çok düşük, 6 ve 8 nolu horozlarda % 83.5 ile yüksek bir değer saptanmıştır.

İrk, yaş, ışık, mevsim, birey, sperma alma sıklığı vb. faktörlere bağlı olarak değişebilen spermatozoa yoğunluğunda ise 3.5×10^9 /ml. (3 nolu horoz) ile normal bir değer gözlenmesine rağmen, diğer horozlarda yoğunluk bu değerın altında kalmış ve 100×10^6 /ml. ile (7 nolu horozda) çok düşük bir değerde rastlanmıştır. Hartman ve Gleichauf (14) Beyaz Leghorn horozlarda vücut ağırlığının spermatolojik özellikler üzerine önemli etkisi olduğunu, ağır ırklarda ejakülat miktarının arttığını, ancak spermatozoa yoğunluğunun düştüğünü bildirmekle beraber, bu çalışmada benzer bir korrelasyon gözlenmemiştir.

Anormal yapılı spermatozoonların dölleme güçleri olmadığı gibi, morfolojik bozukluklar fertilitiyi motiliteden daha fazla etkilediğinden diğer spermatolojik özelliklerle birlikte sperma kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriterlerden birini oluşturur (28, 29). Bu çalışmada yapılan morfolojik muayenelerde fertilitiyi etkileyecek düzeyde (% 20) bozukluklara rastlanmazken, vücut ağırlığı en fazla (3.180 g.) olan 10 nolu horozda % 51.5 ile önemli ölçüde yüksek bir anormal spermatozoa oranı saptanmıştır.

Çalışma süresince zaman zaman spermaya idrar, kan veya dışarıdan başka maddeler karışarak spermanın pH' sını değiştirmişse de, genel ortalama sperma pH' sı 7.5 ile normal sınırlar içinde kalmıştır.

Hayvanlar arasında ortalama spermatolojik özellikler yönüyle Tablo 1' de gözlenen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.001$).

Elde edilen veriler ile değişik araştırmacıların yaptıkları araştırmalar arasında gözlenen ayrılıklar, farklı amaçlar (21, 25, 37)

ve büyük ölçüde ayrı ırktan horozlarda çalışmalarından (1, 5, 16) ileri gelen bir durumdur. Bununla beraber farklı ırktan horozlarda çalışılmış olsa da değişik araştırmacıları (4, 18) sonuçlarıyla kimi spermatojik özellikler yönünden benzerlik göstermiştir.

Normal olarak horoz ejakülatlarında belli bir oranda bulunan anormal yapılı spermatozoa yüzdesi, spermanın kısa süreli ya da dondurularak uzun süreli saklanması işlemleri sırasında, soğuk şoku nedeniyle artmaktadır (8, 24, 42). Bu morfolojik bozukluklar akrozom, baş, orta kısım ve kuyruğa ait anomalileri kapsamaktadır (7, 41). Kanatlı spermatozoasında tipik anomali orta kısım bozukluklarıdır ve kıvrık boyun olarak ortaya çıkar (30, 39). Ancak birçok araştırmacı (23, 36, 40) fertilitiyi etkilemesi yönüyle horoz spermatozoasında plazma membranındaki, dolayısıyla akrozomdaki bozuklukların birinci derecede önem taşıdığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada toplam 76 ejakülatta spermatozoonların orta kısmına ait bozukluklar diğerlerinden oldukça yüksek (% 6.9) bulunmuş ve 10 horozun genel ortalama anormal spermatozoa yüzdesi (11.3) içinde % 61 oranıyla önemli bir yer almıştır.

Sonuç olarak, bir ön çalışma niteliğinde olan bu çalışmada az sayıda ve ileri yaşta horozlar kullanılmakla beraber, elde edilen verilerin bundan sonraki çalışmalara ışık tutacağı kanısındayız. Daha genç ve çok sayıda horoz kullanılarak yapılacak araştırmalarla, sonuçların daha güvenilir bir biçimde ortaya konması ve Denizli ırkına ait genelleştirme yapılması mümkün olabilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. AGAPOVA, Z, LAVRENT EV, V. (1992): Evaluation of behavior in breeding cocks. *Ptitsevodstvo*, 9: 8 -10.
2. AKBAY, R. (1982): Bilimsel Tavukçuluk. Ankara
3. AKSOY, T. (1991): Tavuk Yetiştiriciliği. I. Baskı, Şahin Matbaası. Ankara.
4. ALLEN, C.J., CHAMPİAN, L.R. (1955): Competitive fertilization in the fowl. *Poultry Science*, 34: 1332 -1342.
5. AUSTİN, A.J.S., NATARAJAN, N. (1989): A study on the physical characters of semen of New Hampshire and White Leghorn breed. *Indian Journal of Poultry Science*, 24: 233 -239.
6. BAHR, J.M., BAKST, M. R. (1987): In: *Reproduction in farm animals*. Ed: E.S.E Hafez, 5 th edition, 379 -397.
7. BAKST, M.R. (1980) : Fertilizing capacity and morphology of fowl and Turkey spermatozoa in hypotonic extender. *Journal of Reproduction and Fertility*, 60: 121 -127.
8. BAKST, M. R., SEXTON, T. J. (1979) : Fertilizing capacity and ultrastructure of fowl and Turkey spermatozoa before and after freezing. *Journal of Reproduction and Fertility*, 55: 1 -7.
9. BANERJEE, A. K., KATPATAL, B. G. (1975): Semen studies on White Leghorn, Rhode, Island Red, cross-breed and Deshi breeds.III. Initial motility differential count and sperm abnormalities. *Indian Journal of Heredity*, 4: 32 -35.
10. CARVALHO, M. R., MEGALE, F., CHQUÍLOFF, M.A. DEG. (1978): Relationship of three semen characters with fertility in White Leghorn cocks. *Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais*, 30: 29 -35.
11. CHALOV, A. (1970): Semen quality and fertilizing capacity of cocks. *Animal Breeding Abstracts*, 40: 1115.
12. DUBE, R.A., JOHARİ, D.C., MISRA ,B.S., SİNGH, B.P .(1977): Genetic and phenotypic parameters of cocks semen. *Animal Breeding Abstracts*, 4. 847.
13. FOMİN, A., SCHERBATOV, V.(1989): Semen collected from cocks using an artificial vagina. *Ptitsevodstvo*, 7: 26 -28.
14. HARTMAN, W, GLEİCHAUF, R. (1975): Line effects on semen production characters in White Leghorn cocks and their relationship with fertility. *Kleintierzucht in Forshung und Lehre, Celler Jahrbuch*, 23: 7.

15. JOHNSTON. N.P., PARKER, J.E (1970): Effect of time of oviposition in relation to insemination fertility of chicken hens. *Poultry Science*, 49: 325 -327.
16. KARİMOV K., PARONYAN İ., İVANOV B., POPOV İ., TUR B. (1983): Establishing a semen bank for domestic fowls a prospective method of preerving the gene pool. *Pititsevodstvo*, 3 : 17.
17. KONO, K., HİURA, Y. (1983): Semen collection by rectal electro-ejaculation in the domestic fowl. *Japanese Poultry Science*, 20: 267 -270.
18. KURBATOV A.D, NARUBİNA L. E, BUBLYAEVA G.B, VANOR B.İ (1976): Freezing cock sperm in liquid nitrogen. *Poultry Abstract*. 3: 914.
19. LAKE, P.E., WOOD-GUSH, D.G.M. (1956): Diurnal rhythms in semen yields and mating behavior in the domestic cock. *Nature*, 178: 853.
20. LAKE P.E., STEWARD JM (1978): Artificial İnsemination in Poultry. ARC. Poultry Research Centre, Kings Buildings, West Mains Road, Edinburgh, Scotland
21. MEEDA T., TERADA T. (1982): The morphology of fowl spermatozoa stored at 5 °C in diluents of various osmotik pressures. *Japanese Poultry Science*, 19: 344-350.
22. MAMZİNA E.A, KOMAROVA V.V (1974): Sperm viability and fertility in diluted cock semen. *Zapiski Leningradshogo Sel'skokhozyaistvennogo Instituta*, 204: 102 -107.
23. MARQUEZ, B.J., OGASAWARA. F.X. (1975): Scanning electronmicroscope studies of Turkey semen. *Poultry Science*. 54: 1139 -1143.
24. MARQUEZ, B. J., OGASAWARA, FX. (1977): Ultrastructural changes in Turkey spermatozoa after immersion in glyserolyzed media and during various steps used for cryopreservation. *Poultry Science*, 56 pp.1806 -1813.
25. MATSUMOTO, Y., TERADA, T., TSUTSUMİ, Y. (1985): Glutamic oxaloacetic transaminase released from chicken spermatozoa during freeze-thaw procedures. *Poultry Science*, 64: 718 -722.
26. OTTİNGER, M. A., SCHLEİDT, W. M., RUSSEK, E. (1982) : Daily patterns in courtship and mating behavior in the male Japanese quail. *Behavioral Processes*, 7: 223 -233.
27. PODGORNÝ, E., WEZYK, S., LADA- GORWWSKA, A. (1976): Variations in cock sperm quality throughout the year. İn: VIII. International Congress on Animal Reproduction and Artificial İnsemination, Krakow, July, 12 -16.
28. SAACKE. R. G., WHİTE. J. M. (1970): Acrosomal alterations of freezed -thawed bovine sperm. *Journal Animal Science*, 31: 229 -230.

29. SAACKE, R. G., WHITE, J. M. (1972): Semen quality tests and their relationship to fertility. Proc. Fourth. Techn. Cotif. Anim. Reprod. Artif Insem. Nat. Assoc. Anim. Brneed., Chicago.
30. SAEKİ, Y. (1960): Crooked-necked spermatozoa in relation to low fertility in the artificial insemination of fowl Poultry Science, 39 pp.1354 -1361.
31. SEVİNÇ, A. (1979): Dölerme ve Sun'i Tohumlama. A. Ü. Veteriner Fak. Yayını. Ankara, 356/254.
32. SEVİNÇ A., TEKİN N., MUYAN M. (1984): Leghorn ve New Hampshire horozlarında anormal spermatozoon tipleri. L.Z.A.E. Dergisi, 13 : 123 -135.
33. SEVİNÇ A., TEKİN N., MUYAN M. (1984): Leghorn ve New Hampshire horozlarında başlıca spermatojistik özellikler. A. Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, 30.
34. SHUCLA, A. K., TOMAR, N. S. (1987): Characteristics and preservation of poultry semen at 10 °C. Indian Veterinary Journal, 64: 689 -692.
35. TEKİN, N.(1990): Erkek üreme organlarının muayenesi.(Androlojik muayeneler) In:Theriogenoloji, Ed. E. ALAÇAM, 1. Baskı, Nurol Matbaacılık A.Ş. pp. Ankara 53 -67.
36. TERADA T., TSUTSUMİ Y. (1989): The role of glycerol and dimethyl sulfoxide on the freezing of fowl spermatozoa. Cryoletters. 10: 393 -400.
37. TERESHCHENKO A, SAKHATSKİİ N, ARTEMENKO A. (1991): The technology of freezing cock semen. Ptitsevodstvo, 5: 10 -11.
38. TUWN, K. (1981): Tavukçuluk ve Ön Bilgiler. Erol Matbaa, İstanbul.
39. VAN WAMBEKE F (1977): The effect of toxicity of storage media for fowl semen on the occurrence of neck-bending spermatozoa, fertility and hatchability. British Poultry Science, 18: 163 -168.
40. WAKELY W.J., KOSİN İ.L. (1951): A study of the morphology of the spermatozoa-with special reference to the seasonal prevalence of abnormal types. American Journal of Veterinary Research, 12: 240 -245.
41. XIA, L., LALLI, M F., ANSAH, G A., BUCKLAND, R. (1988): Ultrastructure of fresh and frozen-thawed spermatozoa of high and low fertility lines of chickens. Poultry Science, 67, 819 -825.
42. YAMANE J. (1972): A peculiar deformation of cock sperm, neckbending, caused by osmo and thermo-shock and its significance to artificial insemination of fowl. Pages 1681-1684 in Proc. 7 th Int. Congr. Anim. Reprod. Artificial Insemination, Munich.