

## Norduz Erkek Oğlaklarında Bazı Testis Özellikleri

Turgut AYGÜN, Ayhan YILMAZ  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 65080, Van - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.08.2002

**Özet:** Bu çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilen Norduz erkek oğlaklarında bazı testis özelliklerine ilişkin değişimi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma verileri, ortalama 90 günlük yaşta süttten kesilmiş 22 baş Norduz erkek oğlakdan elde edilmiştir. Araştırma materyali oğlaklara işletme koşullarından ayrı bir besleme programı uygulanmamıştır. Oğlaklarda testis ölçüleri olarak değerlendirilen testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun, ilk ölçüm dönemi olan 90. günde En-Küçük Kareler ortalamaları sırasıyla  $3,13 \pm 0,08$ ;  $5,95 \pm 0,14$ ;  $16,52 \pm 0,39$  ve  $10,60 \pm 0,33$  cm; son ölçüm dönemi olan 258. günde ise aynı ölçüler sırasıyla  $4,75 \pm 0,08$ ;  $9,29 \pm 0,14$ ;  $19,61 \pm 0,40$  ve  $12,38 \pm 0,34$  cm olarak belirlenmiştir. Araştırmada değerlendirmeye alınan testis özelliklerinden testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine oğlak canlı ağırlığı, ana yaşı, doğum tipi ve ölçüm dönemlerinin etkisinin istatistik olarak çok önemli ( $P < 0,01$ ) olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları, Norduz erkek oğlaklarında belirlenen testis özelliklerinin gelişiminin normal sınırlar içerisinde olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Testis özellikleri, çevresel etmenler, erkek oğlak, Norduz

### Some Testis Characteristics in Norduz Male Kids

**Abstract:** This study was carried out to investigate the growth of some testis characteristics of Norduz male kids reared at the Agricultural Farm of Yüzüncü Yıl University.

The data were obtained from 22 Norduz male kids weaned at 3 months of age. The male kids were maintained in farm conditions. In male kids, least square means of testis diameter, testis length, scrotum circumference and scrotum length evaluated as testis measurements were  $3.13 \pm 0.08$ ,  $5.95 \pm 0.14$ ,  $16.52 \pm 0.39$  and  $10.60 \pm 0.33$  cm at 90 days, respectively, and  $4.75 \pm 0.08$ ,  $9.29 \pm 0.14$ ,  $19.61 \pm 0.40$  and  $12.38 \pm 0.34$  cm at 258 days, respectively. The effects of live weight of kid, dam age, type of birth and measuring periods on testis diameter, testis length, scrotum circumference and scrotum length were very significant ( $P < 0.01$ ). The results of this study showed that the growth of testis characteristics in Norduz male kids was at optimal level.

**Key Words:** Testis characteristics, environmental effects, male kid, Norduz

### Giriş

Küçükbaş hayvanların döl verimi özelliklerinin iyileştirilmesi için yapılan seleksiyonda, genelde ovulasyon oranı ve doğumda yavru sayısı gibi temel dişi üreme özelliklerinden yararlanılmaktadır. Bu özelliklerin doğası cinsiyetle sınırlı, kalıtım derecesi düşük ve generasyon başına alınan yavru sayısı az olduğundan doğrudan seleksiyonla tatmin edici bir ilerleme sağlanamamaktadır. Ayrıca, söz konusu üreme özellikleri bakımından dişi keçilerin değerlendirilmesi çabaları sırasında erkeğe ait faktörler büyük ölçüde ihmal edilmektedir. Oysa, etkili bir üretim sisteminde yüksek verimli dişi bulundurmak yeterli

değildir. Bundan başka, sürüde kullanılan erkek hayvanın fertilitesi de önem taşımaktadır.

Döl veriminin daha kolay ve hızlı artırılabilmesi için doğrudan seleksiyon yerine bu karakterle yakın genetik ilişkisi bulunan başka bir karakter üzerinden dolaylı seleksiyon yapılabilir. Testis özellikleri, kolayca ve erken yaşta ölçülebilmesi, kalıtım derecesinin yüksekliği ve yumurtlama sayısı arasında yüksek düzeyde kalıtsal ilişkinin varlığı gibi nitelikleriyle döl veriminin genetik ıslahında üzerinde durulan önemli özelliklerden birisi olmuştur (1-5). Erkek oğlakların testis gelişimi hem erkeğin hem de bu hayvandan elde edilecek dişi döllerin

üreme yeteneğinin iyileştirilmesinde önemli bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir.

Bu çalışma, daha önce testis özellikleri ile ilgili herhangi bir araştırma yapılmamış olan Norduz erkek oğlaklarında bu özelliklere ilişkin değişimi incelemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilmekte olan Norduz keçilerinden elde edilen 22 baş erkek oğlak oluşturmuştur. Van ve yöresinde yetiştirilmekte olan bu genotipin oluşmasında yetiştirildikleri bölgenin iklim, topoğrafik yapı ve bitki kompozisyonu birinci derecede etkili olmaktadır.

Araştırma materyali oğlaklar ortalama 90 günlük yaşta iken sütte kesilmiştir. Oğlaklar deneme süresince işletme koşullarında tutulmuş, özel bir muamele uygulanmamıştır. Testis özelliklerinin belirlenmesi için, 90 günlük yaştan başlayarak 21 gün aralıklarla toplam 9 ölçüm yapılmıştır. Ölçümlerde oğlakların testis ölçüleri ile birlikte canlı ağırlıkları da belirlenmiştir. Denetim gününden önceki günün akşamından aç bırakılan oğlaklar sabah 100 g duyarlılıktaki kantarla tartılmış ve aşağıda tanımlanan testis özellikleri saptanmıştır (6).

-Testis çapı (cm): Her bir testisin en geniş yerinden metal kumpas ile belirlenen çapı,

-Testis uzunluğu (cm): Testis ucu ile epididimis arasındaki uzunluk metal kumpas ile ölçülmüştür,

-Skrotum uzunluğu (cm): Skrotumun inguinal bölgeye birleştiği yerden uç kısmına kadar olan uzunluk,

-Skrotum çevresi (cm): Bir çift testisin en geniş yerinden ölçü şeridi ile alınan çevre uzunluğu.

Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (7) paket programında En-Küçük Kareler analizine göre yapılmıştır. İncelenen ölçüm dönemi, ana yaşı, doğum tipi ve canlı ağırlık gibi bazı kesikli ve sürekli çevre etmenlerinin etkilerinin önemlilik testi varyans analizi ile yapılmıştır. İki'den fazla grupları birbirleri ile karşılaştırmak amacıyla, varyans analizi sonucunda istatistik olarak önemli bulunan ortalamalara Duncan Testi (8) uygulanmıştır.

Testis özelliklerinin istatistik analizinde;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + b_i(X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}$$

şeklindeki linear matematik model kullanılmıştır. Bu modelde yer alan terimlerden;  $Y_{ijkl}$  = herhangi bir oğlağın testis özelliği bakımından değerini;  $\mu$  = beklenen populasyon ortalamasını;  $a_i$  = i. ölçüm döneminin etkisini;  $b_j$  = j. ana yaşının etkisini;  $c_k$  = k. doğum tipinin etkisini;  $b_i$  = herhangi bir oğlağın testis özelliğinin, ölçüm dönemindeki canlı ağırlığa (kg) göre regresyonunu;  $X_{ijkl}$  = herhangi bir oğlağın ölçüm dönemindeki canlı ağırlığını;  $\bar{X}$  = erkek oğlakların ölçüm dönemindeki ortalama canlı ağırlıklarını;  $e_{ijkl}$  = normal, bağımsız ve şansa bağlı hata'yı göstermektedir.

## Bulgular

Norduz erkek oğlaklarında testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler Tablo 1'de, En-Küçük Kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Buna göre, 258 günlük Norduz erkek oğlaklarında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun En-Küçük Kareler ortalamaları sırasıyla  $4,75 \pm 0,08$ ;  $9,29 \pm 0,14$ ;  $19,61 \pm 0,40$  ve  $12,38 \pm 0,34$  cm olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Kesikli çevre faktörlerinden ölçüm dönemi, ana yaşı ve doğum tipinin testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine etkisi çok önemli ( $P < 0,01$ ) bulunmuştur. Sürekli çevre etmenlerinden canlı ağırlık da testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunu çok önemli ( $P < 0,01$ ) düzeyde etkilemiştir. Üç yaşlı analardan elde edilen oğlakların ve ikiz doğanların, tüm testis özellikleri bakımından diğerlerine oranla üstün ( $P < 0,01$ ) oldukları gözlenmiştir.

## Tartışma

Bu çalışmada, Norduz erkek oğlaklarında bazı testis özelliklerinin yaklaşık 8,5 aylık döneme kadar olan gelişimi tanımlanmıştır. Ayrıca, söz konusu testis özellikleri üzerine bazı kesikli ve sürekli çevre etmenlerinin etkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Ortalama 258 günlük Norduz erkek oğlaklarında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun En-Küçük Kareler ortalamaları sırasıyla  $4,75 \pm 0,08$ ;  $9,29 \pm 0,14$ ;  $19,61 \pm 0,40$  ve  $12,38 \pm 0,34$  cm olarak bulunmuştur (Tablo 2). Bu değerler, 365 günlük Bornova ve Saanen x Kilis melezi (9) ve 9 aylık

Tablo 1. Norduz erkek oğlaklarının kimi testis özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler (cm).

| Sınıflama       | n   | Testis Çapı            |       |        | Testis Uzunluğu        |       |        | Skrotum Çevresi        |       |        | Skrotum Uzunluğu       |       |        |
|-----------------|-----|------------------------|-------|--------|------------------------|-------|--------|------------------------|-------|--------|------------------------|-------|--------|
|                 |     | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | En az | En çok | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | En az | En çok | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | En az | En çok | $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | En az | En çok |
| Ölçüm Dönemleri |     |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |
| 1 (90. gün)     | 22  | 2,63 ± 0,46            | 1,75  | 3,48   | 5,28 ± 0,60            | 4,00  | 6,08   | 14,21 ± 2,48           | 9,00  | 18,00  | 9,18 ± 1,47            | 5,00  | 11,00  |
| 2 (111. gün)    | 22  | 3,30 ± 0,62            | 2,50  | 4,45   | 6,40 ± 1,01            | 4,50  | 8,00   | 17,46 ± 2,81           | 10,00 | 21,00  | 11,18 ± 1,92           | 6,00  | 14,00  |
| 3 (132. gün)    | 22  | 4,00 ± 0,71            | 2,70  | 5,00   | 7,09 ± 1,15            | 5,20  | 8,65   | 20,55 ± 3,53           | 11,00 | 25,00  | 14,11 ± 2,06           | 9,50  | 16,50  |
| 4 (153. gün)    | 22  | 4,48 ± 0,54            | 3,00  | 5,10   | 8,29 ± 0,89            | 6,00  | 9,70   | 22,12 ± 2,92           | 14,00 | 27,00  | 16,31 ± 2,28           | 10,00 | 19,50  |
| 5 (174. gün)    | 22  | 4,55 ± 0,40            | 3,75  | 5,10   | 8,88 ± 0,53            | 8,00  | 10,00  | 22,88 ± 2,58           | 14,00 | 27,00  | 16,67 ± 2,08           | 10,00 | 19,50  |
| 6 (195. gün)    | 22  | 4,64 ± 0,44            | 3,70  | 5,58   | 9,23 ± 0,66            | 8,00  | 10,55  | 23,36 ± 2,40           | 15,00 | 27,00  | 16,07 ± 1,52           | 13,00 | 19,00  |
| 7 (216. gün)    | 22  | 4,60 ± 0,44            | 3,80  | 5,53   | 9,28 ± 0,69            | 8,10  | 10,90  | 22,98 ± 2,49           | 15,50 | 26,00  | 15,61 ± 1,63           | 13,00 | 18,50  |
| 8 (237. gün)    | 22  | 4,73 ± 0,62            | 3,53  | 5,65   | 9,37 ± 0,72            | 8,25  | 11,15  | 21,61 ± 2,13           | 15,00 | 25,00  | 14,75 ± 1,73           | 11,00 | 18,50  |
| 9 (258. gün)    | 22  | 4,83 ± 0,62            | 3,45  | 5,85   | 9,54 ± 0,83            | 8,65  | 11,70  | 20,50 ± 2,10           | 15,00 | 24,00  | 13,78 ± 1,71           | 10,00 | 17,50  |
| Ana Yaşı        |     |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |
| 2               | 99  | 4,05 ± 0,91            | 1,75  | 5,65   | 8,09 ± 1,83            | 4,00  | 11,70  | 20,18 ± 4,37           | 9,00  | 27,00  | 13,89 ± 3,31           | 5,00  | 19,50  |
| 3               | 54  | 4,09 ± 0,80            | 2,18  | 5,85   | 8,12 ± 1,57            | 4,88  | 11,20  | 20,88 ± 3,46           | 12,00 | 26,00  | 13,81 ± 2,52           | 8,00  | 18,00  |
| 6               | 45  | 4,58 ± 0,89            | 2,13  | 5,80   | 8,20 ± 1,40            | 4,60  | 9,80   | 21,71 ± 3,24           | 12,00 | 27,00  | 14,77 ± 2,91           | 7,50  | 19,50  |
| Doğum Tipi      |     |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |                        |       |        |
| Tekiz           | 72  | 4,17 ± 0,93            | 2,08  | 5,65   | 8,14 ± 1,71            | 4,00  | 10,70  | 20,20 ± 4,47           | 9,00  | 27,00  | 14,11 ± 3,36           | 5,00  | 19,50  |
| İkiz            | 126 | 4,19 ± 0,88            | 1,75  | 5,85   | 8,16 ± 1,64            | 4,38  | 11,70  | 21,01 ± 3,57           | 12,00 | 27,00  | 14,15 ± 2,84           | 7,50  | 19,50  |

Tablo 2. Norduz erkek oğlaklarının çeşitli dönem testis özelliklerine ilişkin En-Küçük Kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları (cm).

| Faktörler                             | n   | Testis Çapı                 | Testis Uzunluğu             | Skrotum Çevresi             | Skrotum Uzunl.              |
|---------------------------------------|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                       |     | $\bar{X} \pm S\bar{x}$      | $\bar{X} \pm S\bar{x}$      | $\bar{X} \pm S\bar{x}$      | $\bar{X} \pm S\bar{x}$      |
| Genel                                 | 198 | 4,18 ± 0,03                 | 8,12 ± 0,04                 | 20,72 ± 0,12                | 14,07 ± 0,10                |
| Ölçüm Dönemleri                       |     |                             |                             |                             |                             |
| 1 (90. gün)                           | 22  | 3,13 ± 0,08 <sup>e</sup>    | 5,95 ± 0,14 <sup>f</sup>    | 16,52 ± 0,39 <sup>e</sup>   | 10,60 ± 0,33 <sup>e</sup>   |
| 2 (111. gün)                          | 22  | 3,72 ± 0,08 <sup>d</sup>    | 6,95 ± 0,13 <sup>e</sup>    | 19,36 ± 0,39 <sup>d</sup>   | 12,36 ± 0,32 <sup>d</sup>   |
| 3 (132. gün)                          | 22  | 4,19 ± 0,08 <sup>c</sup>    | 7,27 ± 0,13 <sup>d</sup>    | 21,16 ± 0,37 <sup>a</sup>   | 14,55 ± 0,31 <sup>b</sup>   |
| 4 (153. gün)                          | 22  | 4,35 ± 0,08 <sup>bc</sup>   | 8,00 ± 0,13 <sup>c</sup>    | 21,20 ± 0,38 <sup>a</sup>   | 15,78 ± 0,32 <sup>a</sup>   |
| 5 (174. gün)                          | 22  | 4,35 ± 0,08 <sup>bc</sup>   | 8,46 ± 0,14 <sup>b</sup>    | 21,39 ± 0,39 <sup>a</sup>   | 15,89 ± 0,33 <sup>a</sup>   |
| 6 (195. gün)                          | 22  | 4,43 ± 0,08 <sup>abc</sup>  | 8,49 ± 0,14 <sup>b</sup>    | 20,78 ± 0,41 <sup>b</sup>   | 14,65 ± 0,34 <sup>b</sup>   |
| 7 (216. gün)                          | 22  | 4,46 ± 0,08 <sup>ab</sup>   | 8,49 ± 0,14 <sup>b</sup>    | 20,25 ± 0,41 <sup>c</sup>   | 14,11 ± 0,35 <sup>c</sup>   |
| 8 (237. gün)                          | 22  | 4,57 ± 0,08 <sup>ab</sup>   | 9,01 ± 0,13 <sup>a</sup>    | 20,39 ± 0,38 <sup>c</sup>   | 14,12 ± 0,32 <sup>c</sup>   |
| 9 (258. gün)                          | 22  | 4,75 ± 0,08 <sup>a</sup>    | 9,29 ± 0,14 <sup>a</sup>    | 19,61 ± 0,40 <sup>d</sup>   | 12,38 ± 0,34 <sup>d</sup>   |
| Ana Yaşı                              |     |                             |                             |                             |                             |
| 2                                     | 99  | 3,92 ± 0,06 <sup>b</sup>    | 7,79 ± 0,10 <sup>b</sup>    | 19,39 ± 0,29 <sup>c</sup>   | 13,21 ± 0,25 <sup>c</sup>   |
| 3                                     | 54  | 4,35 ± 0,04 <sup>a</sup>    | 8,37 ± 0,06 <sup>a</sup>    | 21,14 ± 0,19 <sup>a</sup>   | 14,37 ± 0,16 <sup>a</sup>   |
| 6                                     | 45  | 4,21 ± 0,06 <sup>a</sup>    | 7,81 ± 0,10 <sup>b</sup>    | 20,00 ± 0,29 <sup>b</sup>   | 13,90 ± 0,24 <sup>b</sup>   |
| Doğum Tipi                            |     |                             |                             |                             |                             |
| Tekiz                                 | 72  | 4,06 ± 0,06 <sup>b</sup>    | 7,77 ± 0,10 <sup>b</sup>    | 19,00 ± 0,28 <sup>b</sup>   | 13,39 ± 0,23 <sup>b</sup>   |
| İkiz                                  | 126 | 4,26 ± 0,03 <sup>a</sup>    | 8,21 ± 0,05 <sup>a</sup>    | 21,34 ± 0,16 <sup>a</sup>   | 14,26 ± 0,13 <sup>a</sup>   |
| Regresyon (Linear)                    |     |                             |                             |                             |                             |
| Canlı ağırlık (kg)                    |     | 0,123 ± 0,009 <sup>**</sup> | 0,191 ± 0,015 <sup>**</sup> | 0,660 ± 0,042 <sup>**</sup> | 0,382 ± 0,035 <sup>**</sup> |
| Belirleme Katsayısı (R <sup>2</sup> ) |     | 0,8613                      | 0,8837                      | 0,8272                      | 0,7947                      |
| Varyasyon Katsayısı (CV)              |     | 8,2398                      | 7,1970                      | 8,1332                      | 10,0727                     |

\*\* : P < 0,01

a, b, c, d, e, f: herbir alt grupta aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar P < 0,01 düzeyinde önemlidir.

Malabari (10) oğlakları üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen ortalamalardan yüksektir.

Çalışmada, oğlak canlı ağırlığının saptanan testis özellikleri üzerine etkileri çok önemli (P < 0,01) bulunmuştur. Bu, değişik yaş gruplarındaki küçükbaş erkek hayvanlarda yapılan çalışmalarda da (5,11-14) ortaya çıkmıştır. Araştırmada ana yaşı ve doğum tipinin etkisi tüm testis özellikleri için P < 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Matos ve ark. (15), testis özellikleri üzerine ana yaşı ve doğum tipi gibi kesikli çevre faktörlerinin etkisinin yaşla birlikte azaldığını ve daha çok doğum ağırlığı ile ilgili olduğunu bildirmektedirler.

Doğrudan ve dolaylı seleksiyon uygulamaları, erkek oğlaklarda çeşitli üreme özelliklerinin belirlenmesi ile yeni boyut kazanacaktır. Keçilerde yüksek düzeyde gebeliğin

oluşturulmasında erkek oğlak ya da tekelerin üreme yeteneklerinin iyi olması önemlidir. Zira, kimi durumlarda dişilerin gebe kalmaması ya da kısırılık durumu erkeklerden kaynaklanabilmektedir. Döl veriminin genetik ıslahında kullanılan dolaylı seleksiyon ölçütleri içerisinde, erken yaşlarda ve kolay ölçülebilmesi gibi önemli avantajları olan testis özellikleri dikkate alınarak erkek hayvanların seçimi ile bu tür olumsuzluklar giderilebilir. Bu yüzden dolaylı seleksiyon uygulamalarında üreme yeteneği yüksek erkek oğlak ya da tekelerin seçimi önemlidir.

Ülkemizde son on yılda bu konuya yönelik yapılan araştırmaların arttığı görülmektedir (5,9,12,16-20). Ancak, söz konusu çalışmalar çoğunlukla yerli ırklarda erkek hayvanların bazı testis özelliklerinin

tanımlanmasından öteye gitmemektedir. Ülkemizdeki keçi populasyonlarında da döl veriminin

iyileştirilmesine yönelik araştırmaların devam ettirilmesinde yarar vardır.

## Kaynaklar

1. Fitch, G.O., Brinks, J.S., Denham, A.H., Kimberling, C.V.: Analysis of Scrotal Circumference Growth Curves in Rams. *Am. Soc. Anim. Sci.* 1985; 36: 57-63.
2. Koşum, N.: Koyunlarda Döl Veriminin Genetik Islahında Testis Özelliklerinden Yararlanma Olanakları. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) İzmir, 1987.
3. Lin, T.Y., Nelson, E.A., Fonda, E.S.: Scrotal Size and Semen Producing Ability in Rams. *Am. Soc. Anim. Sci.* 1988; 39: 44-49.
4. Ruttle, J.L., McKee, R.N., Southward, G.M.: Semen Characteristics and Scrotal Circumference of Range Rams. *Am. Soc. Anim. Sci.* 1984; 35: 212-214.
5. Aygün, T., Karaca, O.: Karakaş Erkek Kuzularında Kimi Testis Özellikleri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 1995; 19: 161-167.
6. Kaymakçı, M., Sönmez, R.: Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları; No: 404, İzmir, 1987.
7. S.A.S: PC SAS User's Guide Statistics. S.A.S. Inst. Inc. Cary, N.C. USA, 1998.
8. Duncan, D.R.: Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics* 1975; 11: 1-42.
9. Kaymakçı, M., Mamatov, N., Taşkın, T., Özder, M.: Bornova ve Saanen x Kilis Melezi Erkek Oğlaklarında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, 22-25 Eylül 1998, Bursa.
10. Bilaspuri, G.S., Singh, K.: Developmental Changes in Body Weight and Testicular Characteristics in Malabari Goat Kids. *Theriogenology* 1992; 37: 507-520.
11. Kaymakçı, M., Sarıcan, C., Karaca, O.: Acıpayam Erkek Kuzularında Testis Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 1988; 25: 109-123.
12. Aygün, T., Karaca, O.: Karakaş Erkek Kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonları ile Testis Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bil. Derg. 2000; 6: 97-101.
13. Nelson, E.A., Lin, T.Y., Fonda, E.S.: Reproductive Characteristics of Rambouillet, Suffolk, St. Croix, Finnsheep and Hampshire Lamb Rams. *Am. Soc. Anim. Sci.* 1987; 38: 79-82.
14. Ley, W.B., Sprecher, D.J., Thatcher, C.D., Peizer, K.D., Umberger, S.H.: Use of the Point Score System for Breeding Soundness Examination in Yearling Dorset, Hampshire and Suffolk Rams. *Theriogenology* 1990; 34: 721-733.
15. Matos, C.A.P., Thomas, D.L., Nash, T.G., Waldron, D.F., Stookey, J.M.: Genetic Analyses of Scrotal Circumference Size and Growth in Rambouillet Lambs. *J. Anim. Sci.* 1992; 70: 43-50.
16. Gündoğan, M.: Koçların Testis Ölçülerinin Spermatolojik Özellikler ve Kan Serum Testosteron Miktarları ile İlişkisi. *Hay. Araş. Derg.* 1999; 9: 49-52.
17. Odabaşoğlu, F., Karaca, O., Altın, T.: Morkaraman Toklu ve Koçlarının Bazı Testis Özellikleri. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg. 1992; 8: 32-33
18. Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., Aktaş, A.H.: Konya Merinosu Toklu ve Koçlarının Bazı Testis Özellikleri. *Hay. Araş. Derg.* 1995; 5: 1-2.
19. Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., Bingöl, M.: Kalıntı sütle büyütülen ve sodyum lasalosid ilaveli yemle beslenen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G1) melezi toklularında testis gelişimi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Derg.* 1999; 6: 53-60.
20. Ataman, M.B., Kaya, A., Karaca, F., Yıldız, C., Çoyan, K., Ergin, A., Aksoy, M.: Toklularda testisin sezon içi ve sezon dışı morfometrik ölçüleriyle spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenerek damızlık seçiminde kullanılabilirliğinin araştırılması. *Hay. Araş. Derg.* 1996; 6: 1-7.