

**AKKARAMAN KOÇLARIN SERUM TESTOSTERON DÜZEYLERİNDE VE  
SPERMATOGENESİSİNDEKİ MEVSİME BAĞLI DEĞİŞİKLİKLERİN  
ARAŞTIRILMASI.  
II. SEMİNİFER TUBUL ÇAPLARI VE SPERMATOGENESİSDEKİ DEĞİŞİMLER\***

Gaffari TÜRK Eşref DEMİRCİ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Elazığ – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 17.05.2004 Kabul Tarihi: 03.01.2005

**ÖZET**

Bu çalışma Akkaraman koçların seminifer tubul çapları ve spermatogenesisindeki mevsime bağlı değişiklikleri araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Bu araştırmada mezbahaya kesilmek üzere getirilen 14–18 aylık, 120 Akkaraman koç kullanıldı. Testis ve cauda epididymisten doku örnekleri alındı. Bunlardan histolojik kesitler hazırlanarak incelendi. Seminifer tubul çapları oküler mikrometre ile ölçüldü.

Yıl içerisindeki en yüksek seminifer tubul çapı  $211.80 \pm 2.19 \mu\text{m}$  ile Ekim ayında tespit edilirken en düşük değer ise  $132.30 \pm 1.59 \mu\text{m}$  ile Şubat ayında bulundu. Seminifer tubul çaplarının sonbaharda en yüksek, kış mevsiminde ise en düşük düzeyde olduğu tespit edildi. Bu parametreler yönünden mevsimler ve aylar arasında gözlenen farklılıkların istatistikî açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu görüldü.

Sonbahar mevsiminde en aktif olmak üzere, spermatogenesisin yıl boyunca devam ettiği ancak testisin histolojik yapısında sonbahar ile diğer mevsimler arasında bazı farklılıkların olduğu görüldü. İlkbahar, yaz ve kış mevsimlerine göre sonbaharda hem mitotik hem de meyotik bölünmelerin arttığı görüldü. Spermatogonia, primer ve sekonder spermatosit ile yuvarlak ve uzamış spermatidlerin Ağustos ortalarında artmaya başladığı, Eylül-Kasım ayları boyunca tam bir artış olduğu ve Aralık ayı itibarıyla de azalmaya başladığı tespit edildi. Sertoli ve Leydig hücre yoğunluğunun ise mevsimlerden etkilenmediği tespit edildi. Cauda epididymisteki olgun spermatozoon yoğunluğunun mevsimlere göre değiştiği ve sonbahar mevsiminde bir artış gösterdiği gözlemlendi.

Sonuç olarak; Akkaraman koçlarda seminifer tubul çaplarının ve spermatogenesis esnasında meydana gelen hücrelerin aylardan ve mevsimlerden bariz olarak etkilendiği ve koçların çiftleşme mevsimi olan sonbaharda ise bu özelliklerin dölvürimini müspet yönde etkileyecek şekilde ve maksimum düzeyde iyileşme gösterdiği kanısına varılmıştır.

*Anahtar Kelimeler:* Koç, Seminifer Tubul Çapı, Spermatogenesis, Mevsim.

**ABSTRACT**

**Investigation of Seasonal Changes in Serum Testosterone Levels and Spermatogenesis in Akkaraman Rams.  
II. Variations in Diameters of Seminiferous Tubule and Spermatogenesis**

This study was conducted to investigate the seasonal variations in diameters of seminiferous tubul and spermatogenesis in Akkaraman rams.

In this investigation, 120 Akkaraman rams, which were brought to the slaughterhouse for slaughtering and whose ages ranged between 14-18 months, were used. Tissue samples were taken from testes and cauda epididymides. Histological trimes were prepared in these tissues and examined. Diameters of seminiferous tubule were measured by the ocular micrometer.

While the highest annual value of diameters of seminiferous tubule were found as  $211.80 \pm 2.19 \mu\text{m}$  in October. The lowest value of this parameter was determined as  $132.30 \pm 1.59 \mu\text{m}$  in February. Diameters of seminiferous tubule reached their maximum levels in autumn and minimum levels in winter. Variations of this parameter among months, and seasons were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

Spermatogenesis maintained throughout the year, being the most effective in autumn, but some variations were seen in the structure of testis between autumn and the other seasons. Both mitotic and meiotic divisions increased in autumn compared to the spring, summer and winter. Spermatogonia, primary and secondary spermatocytes, round and elongated spermatids began to increase in mid-August, full increased their maximum sizes during September-November and began to decline in

\* Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (FÜBAP-578) tarafından desteklenen Gaffari TÜRK'ün doktora tezinden özetlenmiştir.

December. Sertoli and Leydig cell concentrations were unaffected by the seasonal changes. Spermatozoa concentration in the cauda epididymides was affected by the seasonal variations and it increased during autumn.

In conclusion, diameters of seminiferous tubule and the cells of spermatogenesis in Akkaraman rams were affected significantly by month and seasonal alterations and these features had a positive effect on fertility and showed the most improvement especially in autumn, the breeding season is for rams.

**Key Words:** Ram, Diameter of Seminiferous Tubule, Spermatogenesis, Season.

## GİRİŞ

Spermatogenesis seminifer tubullerde spermatozoon üretimiyle karakterize bölünmeler ve farklılaşmanın meydana geldiği bir süreçtir (1–3). Bu süreç koçlarda 60–70 günlük iken başlar ve kalitatif olarak 180–216 günlük olduklarında tam bir spermatogenesis meydana gelir (4). Seminifer tubuller, somatik hücreler (myoid ve destek hücreleri) ve germ hücrelerinden (spermatogonia, spermatositler ve spermatidler) ibarettir. Seminifer tubullerin içerisindeki bu hücrelerden başka intertubuler bağ dokuda oval ya da poligonal şekilli Leydig hücreleri yer almaktadır (2, 5). Koçlarda spermatogenesis aşım mevsiminde maksimum, aşım mevsimi dışında ise çok nadir değişiklik göstermektedir (6).

Hochereau-de Reviere (7), koç ve boğa testisinde  $A_0$  ve  $A_1$  olmak üzere iki tip kök spermatogoniumun mevcut olduğunu, koçlarda çiftleşme mevsimi dışında bu iki kök hücresinin toplam sayılarında azalmaların meydana geldiğini, ancak çiftleşme mevsiminde tekrar artışların şekillendiğini bildirmektedir.

Bielli ve ark. (8), Kuzey Yarımküreye göre mevsimlerin zıt aylara denk geldiği Güney yarımkürede yer alan Uruguay'da Corriedale koçlarının seminiferus tubullerin ortalama çapını Mart'ta  $194.4 \pm 4.2$   $\mu\text{m}$ , Ağustos'ta ise  $165.7 \pm 10.1$   $\mu\text{m}$ , uzamış spermatidlerin sayısını Mart'ta Ağustos'a göre 2 kat daha fazla tespit etmişlerdir. Öte yandan Leydig hücrelerinin sayısında iki mevsimde de bir fark olmadığını belirterek, Sertoli hücrelerinin sayısını Mart ayında daha fazla bulmuşlardır. Sertoli hücrelerinde Mart'tan Ağustos'a kadar bir azalmanın olduğunu ve bunun sebebinin de hücrelerin ölmesinden kaynaklanabileceğini ileri sürmektedirler.

Kilgour ve ark. (9), Fransa'da yetiştirilen 2.5 yaşlarındaki Ile-de France koçlarının sonbahar mevsiminde ortalama tubul çapını  $221.7 \pm 3.8$   $\mu\text{m}$  olarak tespit etmişlerdir.

Koç ve boğalarda spermatogenesis ve Sertoli hücre sayıları ile fonksiyonları üzerinde araştırma yapan Hochereau-de Reviere ve ark (10), Sertoli hücrelerinde mitosisin çoğunlukla fütal dönemde

şekillendiğini doğumdan puberteye kadar yaklaşık 5 katlık bir artışla çoğalmasına devam ettiğini ancak puberteden sonra ne yaştan ne de mevsimsel değişikliklerin olgun Sertoli hücreleri üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Courot ve ark. (11), olgun Ile-de France koçların ortalama tubul çapını üreme mevsiminde  $225 \pm 5.6$   $\mu\text{m}$  olarak bulmuşlardır.

Gastel ve ark. (12), Güney yarımküredeki Uruguay'da sub-tropik alanlara sahip bölge üzerinde, doğal meralarda otlayan 14–15 aylık 35 Corriedale koçun testislerinin histolojik olarak incelenmesi neticesinde; spermatogenesisin yıl boyunca devam ettiğini, özellikle kış aylarında (Temmuz) testisteki lipid damlacıkları ve dejenera Sertoli hücrelerinde bir artış gözlediklerini, kışın gözlenen bu durumun ilkbahar (Eylül)' da da mevcut olduğunu fakat yaz (Aralık) itibarıyla histolojik yapının normale döndüğünü belirtmişlerdir. Ortalama tubul çaplarının mevsimler arasında önemli ( $p < 0.0001$ ) değişiklikler gösterdiğini, kışın  $154.5 \pm 0.84$   $\mu\text{m}$ , ilkbaharda  $178.4 \pm 0.70$   $\mu\text{m}$ , yazın  $197.9 \pm 0.77$   $\mu\text{m}$  ve sonbaharda da  $233.0 \pm 1.78$   $\mu\text{m}$  ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Sonbahar mevsiminde (Mart) seminiferus tubullerin çoğunun normal yapıda olduğunu, spermiogenesisin son safhalarında olmak üzere çok az hücre dejenerasyonunun şekillendiğini, Leydig hücrelerinin morfolojik yapısında çok nadir sapma görüldüğünü ileri sürmüşlerdir. Kış esnasında dejeneratif hücre değişikliklerinin görülmeye başladığını, Sertoli hücreleri ile primer spermatosit, yuvarlak ve uzamış spermatidlerdeki dejenerasyondan dolayı epitelyumda boş alanlarla birlikte bazı tubullerde spermatogenesisin tamamlanmadığını, ilkbahar ve yaz mevsimindeki bulguların ise kış aylarındaki ile benzer yapı gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Hochereau-de Reviere ve ark. (13), aşım mevsimi (Ekim-Kasım)' nde 18 aylık Romanov ve Ile-de France koçlarının ortalama tubul çapını sırasıyla  $270 \pm 4$  ve  $244 \pm 6$   $\mu\text{m}$  tespit ederken günlük spermatozoon üretiminin Ile-de France koçlarda daha yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Elazığ civarında yetiştirilen 14–18 aylık Akkaraman koçların seminifer tubul çapları ile

spermatogenesislerinde yıl boyunca meydana gelen değişiklikleri ve mevsimler arasındaki farklılıkları araştırmak amacıyla yapılmıştır.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırmada hayvan materyali olarak Elazığ yöresinde yetiştirilen 120 Akkaraman koç kullanıldı. Koçlar Şubat 2002-Ocak 2003 tarihleri arasında Elazığ-Günet mezbahasına kesim için getirilen hayvanlar arasından seçildi. Bu 12 aylık dönem içerisinde hemen hemen her ayın ortasına rastlayan tarihlerde, yaşları 14–18 ay arasında değişen 10 koç o ayın materyalini oluşturdu.

**Histolojik Kesitlerin Hazırlanması:** Spermatogenesisin durumuna bakmak için kesimden önce numaralanan hayvanın testislerinin merkezi kısımlarından küp şeker büyüklüğünde parçalar alınarak Bouin solüsyonu (Doymuş pikrik asit 15 ml, ticari formol 5 ml, asetik asit 1 ml) içerisinde 24 saat süreyle, cauda epididymisten alınan örnekler de %10'luk formol solüsyonunda 3 gün süre ile tespit edildi. Tespit işleminden sonra dokular rutin alkol ve xylol serilerinden geçirilerek yüzeyi düzgün kartondan yapılmış dikdörtgen şeklindeki küçük kutular içerisinde bloklandı. Dokular parafinle bloklandıktan sonra mikrotom ile 5 mikron kalınlığında ince kesitler yapıldı. Daha sonra bu kesitler hematoksilin-eozin boyama yöntemi ile boyanarak preparatlar mikroskop altında 400x büyütmede histolojik yönden incelendi (14, 15). Mikroskop sahasında gözlenen hücreler 100x büyütme kullanılarak fotoğraflarla tespit edildi.

**Seminifer Tubul Çaplarının Ölçülmesi:** Tubul çapları oküler mikrometre ile her bir hayvan için hazırlanmış farklı preparatlardan rastgele 10 yuvarlak tubul seçilerek ışık mikroskopunun 100x büyütmesi kullanılarak ölçüldü. Ortalama tubul çapı  $\mu\text{m}$  olarak ifade edildi (12).

**İstatistikî Analiz:** Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistikî karşılaştırmaları için SPSS istatistik programından yararlanıldı. Veriler ortalama  $\pm$  (SEM) değerleri olarak sunuldu. Seminifer tubul çapları yönünden hem aylar hem de mevsimler arasındaki farklılıklar ve bu farklılıkların önem derecelerini belirlemek için varyans analizi (ANOVA) ve takibinde Duncan testi yapıldı.

### BULGULAR

Koç testislerindeki tubul çaplarının oküler mikrometre ile ölçümleri sonucu elde edilen değerlerin aylık ve mevsimlik ortalamaları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Aylar ve Mevsimlere Göre Koçların Seminifer Tubullerinin Ortalama Çapları

| Aylar (n=10) ve Mevsimler (n=30) | Tubul Çapı ( $\mu\text{m}$ )                  |
|----------------------------------|---|
| Mart                             | 154.90 $\pm$ 2.05 <sup>c</sup>                |
| Nisan                            | 158.60 $\pm$ 2.65 <sup>c</sup>                |
| Mayıs                            | 165.40 $\pm$ 1.82 <sup>d</sup>                |
| <b>İlkbahar</b>                  | <b>159.63<math>\pm</math>3.07<sup>A</sup></b> |
| Haziran                          | 143.40 $\pm$ 1.97 <sup>b</sup>                |
| Temmuz                           | 139.30 $\pm$ 1.59 <sup>b</sup>                |
| Ağustos                          | 153.20 $\pm$ 1.96 <sup>c</sup>                |
| <b>Yaz</b>                       | <b>145.30<math>\pm</math>4.12<sup>B</sup></b> |
| Eylül                            | 206.90 $\pm$ 2.46 <sup>f</sup>                |
| Ekim                             | 211.80 $\pm$ 2.19 <sup>f</sup>                |
| Kasım                            | 196.60 $\pm$ 2.21 <sup>e</sup>                |
| <b>Sonbahar</b>                  | <b>205.10<math>\pm</math>4.47<sup>C</sup></b> |
| Aralık                           | 158.80 $\pm$ 2.01 <sup>c</sup>                |
| Ocak                             | 140.70 $\pm$ 2.26 <sup>b</sup>                |
| Şubat                            | 132.30 $\pm$ 1.59 <sup>a</sup>                |
| <b>Kış</b>                       | <b>143.93<math>\pm</math>7.81<sup>B</sup></b> |
| Ortalama (n=120)                 | 163.49 $\pm$ 2.43                             |

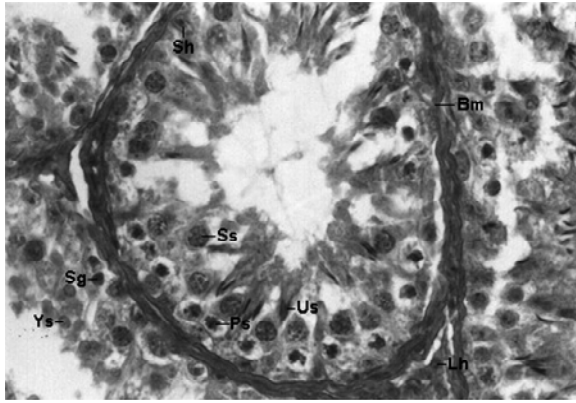
a, b, c, d, e, f: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

A, B, C: Aynı sütunda değişik harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

Testis dokularından hazırlanan histolojik preparatların incelenmesi sonucu gamet hücresi oluşum aktivitesinin tüm yıl boyunca devam ettiği görülmüştür. Spermatogenesis esnasında meydana gelen bütün hücreler (spermatogonia, primer ve sekonder spermatositler, yuvarlak ve uzamış spermatidler) dört mevsim boyunca gözlenmiştir.

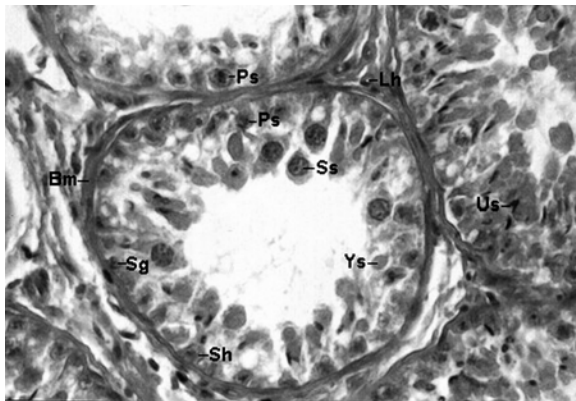
Testisin histolojisi açısından aynı mevsim içerisindeki aylar arasında (Ağustos ve Aralık hariç) ve ilkbahar, yaz ve kış mevsimleri arasında önemli farklılıklar görülmemesine rağmen sonbahar mevsimi ile diğer üç mevsim arasında tubul içerisindeki hücre yoğunlukları açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde ilkbahar, yaz ve kış mevsimlerine göre hem mitotik hem de meyotik aktivitede önemli artışların olduğu görülmüştür.

Gün uzunluğunun artmaya başladığı ve ortalama seminifer tubul çapının 159.63 $\pm$ 3.07  $\mu\text{m}$  olarak bulunduğu ilkbahar mevsimi esnasında tubul epitelyumunda bazal membran üzerine oturan Sertoli hücreleri ile spermatogonium ve primer spermatositlere yoğun olarak rastlanmasına rağmen sekonder spermatosit, yuvarlak ve uzamış spermatidlere daha az rastlanmıştır (Şekil 1).



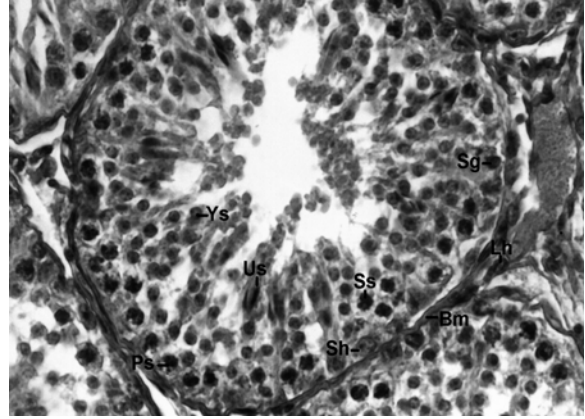
**Şekil 1.** Koçlarda testisin histolojik yapısının ilkbahar mevsimi, Nisan ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoa, **Ss:** Sekunder spermatozoa, **Ys:** Yuvarlak spermatozoa, **Us:** Uzamiş spermatozoa, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.

Gün ışığının en fazla olduğu Haziran ve Temmuz aylarında, ortalama tubulus seminiferus kontortus çapında bir azalma (sırasıyla  $143.40 \pm 1.97 \mu\text{m}$  ve  $139.30 \pm 1.59 \mu\text{m}$ ) ile birlikte seminifer tubullerdeki hücre görüntülerinin ilkbahar mevsimindekine benzer olduğu görülmüştür. Bununla birlikte tubullerin bazal membranı üzerinde Sertoli hücreleri, spermatogonium ve primer spermatozoaların mevcut olduğu gözlenmiş, sekunder spermatozoa, yuvarlak ve uzamiş spermatozoalara ise çok daha az olarak rastlanmıştır. Sekunder spermatozoa ile yuvarlak ve uzamiş spermatozoaların ilkbahar mevsimine göre daha az yoğunlukta oldukları görülmüştür. Ayrıca bazı tubul epitellerinde hücre dejenerasyonları ile lumenlerinde hücre döküntülerine de rastlanmıştır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Koçlarda testisin histolojik yapısının yaz mevsimi, Temmuz ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoa, **Ss:** Sekunder spermatozoa, **Ys:** Yuvarlak spermatozoa, **Us:** Uzamiş spermatozoa, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.

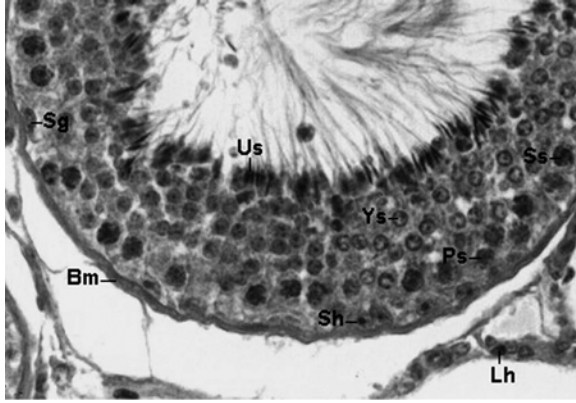
Ancak Ağustos ayında Haziran ve Temmuz aylarındakine göre ortalama tubul çapı ( $153.20 \pm 1.96 \mu\text{m}$ ) ile spermatogenesis esnasında şekillenen hücrelerde küçük bir artışın meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 3).



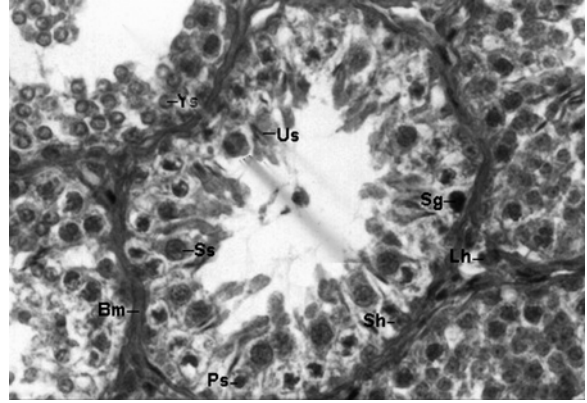
**Şekil 3.** Koçlarda testisin histolojik yapısının yaz mevsimi, Ağustos ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoa, **Ss:** Sekunder spermatozoa, **Ys:** Yuvarlak spermatozoa, **Us:** Uzamiş spermatozoa, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.

Işık alma süresinin hızlı bir şekilde azalmaya başladığı sonbahar mevsiminde ortalama tubul çapının ( $205.10 \pm 4.47 \mu\text{m}$ ) artışına paralel olarak seminifer tubullerdeki spermatogonium, primer spermatozoa, sekunder spermatozoa, yuvarlak ve uzamiş spermatozoaların yoğunluklarında diğer mevsimlere göre belirgin bir şekilde artışların olduğu gözlenmiştir. Sonbahar mevsiminde Sertoli hücresi yoğunluğunda bariz bir artışa rastlanmamıştır. Sekunder spermatozoa, yuvarlak ve uzamiş spermatozoalardaki artışların spermatogonium ve primer spermatozoalardaki artışlara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Seminifer tubul çeperlerinin düzgün ve tekâmül etmekte olan tüm hücrelerin ise bazal membrandan lumene doğru düzenli bir şekilde dizildiği tespit edilmiştir (Şekil 4).

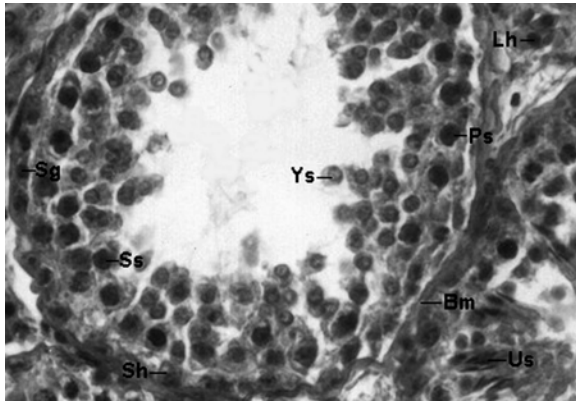
Işık alma süresinin en kısa olduğu kış mevsiminde, ortalama tubul çapında ( $143.93 \pm 7.81 \mu\text{m}$ ) önemli derecede bir azalma olmuştur. Sonbahar mevsimine göre kış mevsimi esnasında Sertoli hücrelerinde azalma olmazken sekunder spermatozoa, yuvarlak ve uzamiş spermatozoalarda daha fazla olmak üzere spermatogonium ve primer spermatozoalarda da önemli derecede azalma görülmüştür. Ayrıca yaz mevsiminde tubullerde görülen hücre dejenerasyonlarına ve lumendeki hücre döküntülerine bu mevsimde de rastlanmıştır.



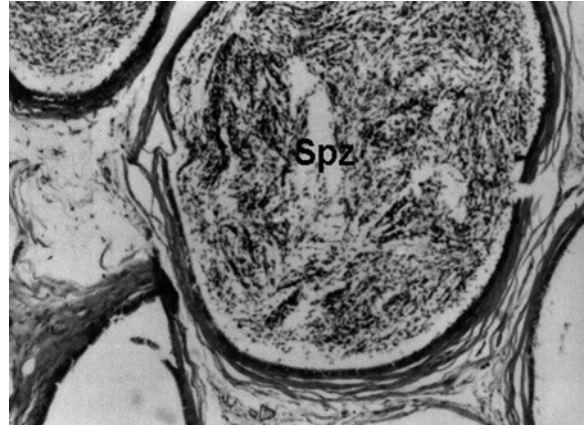
**Şekil 4.** Koçlarda testisin histolojik yapısının sonbahar mevsimi, Eylül ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoid, **Ss:** Sekonder spermatozoid, **Ys:** Yuvarlak spermatozoid, **Us:** Uzamış spermatozoid, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.



**Şekil 6.** Koçlarda testisin histolojik yapısının kış mevsimi, Ocak ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoid, **Ss:** Sekonder spermatozoid, **Ys:** Yuvarlak spermatozoid, **Us:** Uzamış spermatozoid, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.



**Şekil 5.** Koçlarda testisin histolojik yapısının kış mevsimi, Aralık ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Bm:** Bazal membran, **Sg:** Spermatogonium, **Ps:** Primer spermatozoid, **Ss:** Sekonder spermatozoid, **Ys:** Yuvarlak spermatozoid, **Us:** Uzamış spermatozoid, **Sh:** Sertoli hücresi, **Lh:** Leydig hücresi.



**Şekil 7.** Cauda epididymisinde yer alan olgun koç spermatozoonlarının ilkbahar mevsimi, Mayıs ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). **Spz:** Spermatozoa.

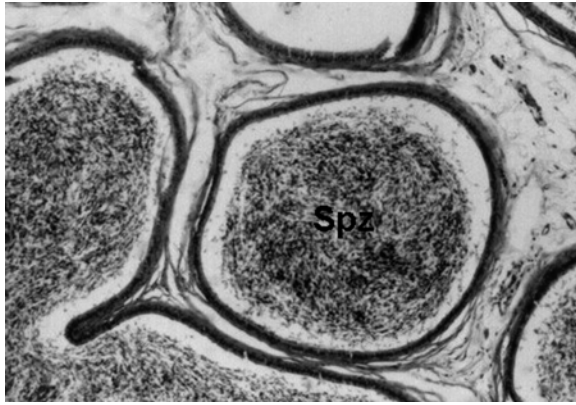
Yine kış mevsimi esnasında tubullerin bazal membranındaki düzgün görünümün bozulduğu ve buna bağlı olarak tubul çeperlerinde kıvrılma ve büzülmelerin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6). Ancak Aralık ayında spermatogenesis esnasında şekillenen hücre yoğunluklarının Ocak ve Şubat aylarına göre daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 5).

Öte yandan ilkbahar, yaz ve kış mevsimlerinde hücrelerin azalmasına bağlı olarak seminifer tubullerin lumeninin merkezinde bir boşluk oluşurken sonbahar mevsiminde ise bu üç mevsimin aksine hücre artışı dolayısıyle bu boşluğun dolgun olduğu görülmektedir.

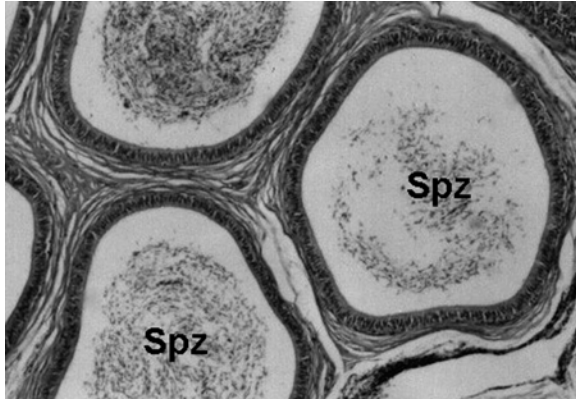
İntertubuler bağ dokuda yer alan Leydig hücrelerinin yoğunluğunda aylar ve mevsimler arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



**Şekil 8.** Cauda epididymisde yer alan olgun koç spermatozoonlarının yaz mevsimi, Ağustos ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). Spz: Spermatozoa.



**Şekil 9.** Cauda epididymisde yer alan olgun koç spermatozoonlarının sonbahar mevsimi, Eylül ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). Spz: Spermatozoa.



**Şekil 10.** Cauda epididymisde yer alan olgun koç spermatozoonlarının kış mevsimi, Ocak ayındaki ışık mikroskopik görüntüsü (HE, 100x). Spz: Spermatozoa.

Cauda epididymislerden yapılan histolojik preparatların incelenmesi sonucunda; epididymis içerisindeki olgun spermatozoa yoğunluğunun da

mevsimlere göre farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Şekil 9'da görüldüğü üzere sonbahar mevsiminde epididymisdeki spermatozoa yoğunluğunda ilkbahar (Şekil 7), yaz (Şekil 8) ve kış (Şekil 10) mevsimlerindeki göre belirgin bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ancak aynı mevsim içerisindeki aylar arasında ve ilkbahar, yaz ve kış mevsimleri arasında bariz bir farklılık gözlenmemiştir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada koçlardan elde edilen seminifer tubul çaplarının mevsimlerden hatta mevsimler içerisindeki aylardan belirgin bir şekilde etkilendiği görülmüştür. En uzun tubul çapı Ekim ayında ölçülürken en kısa tubul çapı da Şubat ayında ölçüldü. Ortalama seminifer tubul çapında sonbahar mevsiminde diğer mevsimlere göre önemli ( $p < 0.05$ ) bir artış olduğu gözlemlendi. Bu çalışmada sonbahar mevsiminde tubul çapının diğer mevsimlere göre daha uzun olması, kimi araştırmacıların (16,17) geyiklerde, kimi araştırmacıların (18,19) da aygırlarda aşım mevsimi esnasında tubul çaplarının arttığını bildirdikleri bulgularıyla desteklenir görülmektedir.

Tubul çaplarının diğer mevsimlere göre sonbaharda artması, aşım mevsiminde aktif hale gelen spermatogenesis sonucu spermatozoon üretimindeki artıştan başka, Sertoli destek hücreleri tarafından salgılanan testis sıvısının da artmasına (20) bağlı olarak tubullerin genişlemesi şeklinde izah edilebilir.

Bu çalışmada spermatogenesis esnasında görülen hücre tiplerinin sonbaharda diğer mevsimlere göre daha fazla bulunması, bu mevsimde tubul çaplarının genişlemesi (7, 9, 10), günlerin kısalmasına başlamasından dolayı gün ışığı alma süresinde meydana gelen azalma ile melatonin hormonunun aktif hale geçmesi (21) sonucu FSH, LH ve testosteron düzeylerindeki artış (22, 23)'tan dolayı spermatogenesisin mitotik ve meiyotik aktivitesinin artmasına bağlı olabilir.

Bu çalışmada koçlarda spermatogenesisin yıl boyunca devam ettiği, spermatogenesis esnasında meydana gelen hücre tiplerinde diğer mevsimlere göre sonbahar mevsiminde belirgin bir artışın tespit edildiği bulgusu, mevsimlerin veya ışık alma süresinin hem koçlar hem de diğer türlerde spermatogenesis üzerine etkilerini inceleyen kimi araştırmacılar (8,13,24) tarafından da doğrulanmaktadır.

Ağustos ayında, aynı mevsimdeki diğer aylara göre spermatogenesis esnasında meydana gelen hücre tiplerinde küçük bir artışın görülmesi Akkaraman

koçlarının aşım mevsimine erken girdiğine kanıt olarak gösterilebilir. Aynı türde Ocak ve Şubat aylarına göre Aralık ayında da hücrelerin daha fazla olması koçların aşım mevsiminden tamamen çıkmadığının bir göstergesi olabilir.

Yapılan çalışmada tubuller içerisindeki Sertoli destek hücrelerinde 4 mevsimde de bir fark görülmemesi, Hochereau-de Reviers ve ark. (11)'nin koç ve boğalarda puberteden sonra ne yaştan ne de mevsime bağlı değişikliklerin, Hochereau-de Reviers ve ark. (24)'nin ise kısa ve uzun ışık periyodu uygulamalarının Sertoli hücreleri üzerine etkili olmadığı iddiaları ile örtüşmekte ve Bielli ve ark. (9)'nın sonbahar mevsiminden sonra Sertoli hücrelerindeki kısmi ölümlere bağlı olarak kış sonlarına kadar bir azalmanın olduğu görüşü ile uyum sağlamamaktadır. Bu uyumsuzluğun sebebi, araştırmada kullanılan koçların ırkı, genetik yapısı, hücreleri teşhis metodu ile bu hücreleri inceleyen kişiye bağlı olabilir.

Sunulan çalışmada intertubuler alandaki bağ dokuda yer alan Leydig hücrelerinin yoğunluklarında, hem aynı mevsim içerisindeki aylar hem de mevsimler arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Leydig hücreleri ile ilgili tespit edilen bu bulgu, bazı araştırmacılar (13, 24, 25)'in sonuçları ile paralellik arz ederken Hochereau-de Reviers ve ark. (26)'nin kısa ışık periyodu ve aşım mevsiminin koçların Leydig hücreleri sayısını arttırdığı yönündeki bulgusuna uymamaktadır. Bu uyumsuzluğun sebebi, araştırmada kullanılan koçların ırkı, genetik yapısı, hücrelerin teşhis metodu ile bu hücreleri inceleyen kişiye bağlı olabilir.

#### KAYNAKLAR

1. Castrillejo A, Morana A, Bielli A, et al. Onset of spermatogenesis in Corriedale ram lambs under extensive rearing conditions in Uruguay. *Acta Vet Scand* 1995; 36: 161-173.
2. Demirci E.. Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları. Elazığ: F Ü Vet Fak Ders Teksiri No: 53, 2002.
3. Jhonson L. Efficiency of spermatogenesis. *Microsc Res Tech* 1998; 32: 385-422.
4. Schanbacher BD, Gomes WR, Van Demark NL. Developmental changes in spermatogenesis, testicular carnitine acetyltransferase activity and serum testosterone in the ram. *J Anim Sci* 1974; 39: 889-892.
5. Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. *Basic Histology*. 9th Edition, USA: Appleton and Lange, 1998.
6. Courot M, Ortavant R. Endocrine control of spermatogenesis in the ram. *J Reprod Fertil Suppl* 1981; 30: 47-60.
7. Hochereau-de Reviers MT. Variation in the stock of testicular stem cells and in the yield of spermatogonial divisions in ram and bull testes. *Andrologia* 1976; 8: 137-146.
8. Bielli A, Pedrana G, Gastel MT, et al. Influence of grazing management on the seasonal change in testicular morphology in Corriedale rams. *Anim Reprod Sci* 1999; 56: 93-105.
9. Kilgour RJ, Courot M, Pisselet C, et al. Inhibition of FSH affects spermatogenesis in the mature ram. *Anim Reprod Sci* 1993; 32: 213-225.
10. Hochereau-de Reviers MT, Monet-Kuntz C, Courot M. Spermatogenesis and sertoli cell numbers and function in rams and bulls. *J Reprod Fertil Suppl* 1987; 34: 101-114.

11. Courot M, Hochereau-de Reviers MT, Monet-Kuntz C, et al. Endocrinology of spermatogenesis in the hypophysectomized ram. *J Reprod Fertil Suppl* 1979; 26: 165-173.
12. Gastel T, Bielli A, Perez R, et al. Seasonal variations in testicular morphology in Uruguayan Corriedale rams. *Anim Reprod Sci* 1995; 40: 59-75.
13. Hochereau-de Reviers MT, Perreau C, Pisselet C, et al. Comparisons of endocrinological and testis parameters in 18-month-old Ile-de France and Romanov rams. *Dom Anim Endocrinol* 1990; 7: 63-73.
14. Bancroft JD, Stevens A. *Theory and Practice of Histological Techniques*. 3rd Edition, London: Churchill Livingstone, 1990.
15. Lee G, Luna HT. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3rd Edition, New York: McGraw-Hill Book Company, 1968.
16. Hochereau-de Reviers MT, Lincoln GA. Seasonal variation in the histology of the testis of the red deer, (*Cervus elaphus*). *J Reprod Fertil* 1978; 54: 209-213.
17. Monfort SL, Brown JL, Bush M, et al. Circannual inter-relationships among reproductive hormones, gross morphometry, behaviour, ejaculate characteristics and testicular histology in Eld's deer stags (*Cervus eldi thamin*). *J Reprod Fertil* 1993; 98: 471-480.
18. Jhonson L, Tatum ME. Temporal appearance of seasonal changes in numbers of sertoli cells, leydig cells and germ cells in stallions. *Biol Reprod* 1989; 40: 994-999.
19. Jhonson L, Thompson DL. Age-related and seasonal variation in the sertoli cell population, daily sperm production and serum concentrations of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone and testosterone in stallions. *Biol Reprod* 1983; 29: 777-789.
20. Dacheux JL, Pisselet C, Blanc MR, et al. Seasonal variations in rete testis fluid secretion and sperm production in different breeds of ram. *J Reprod Fertil* 1981; 61: 363-371.
21. Minneman KP, Wurtmann RJ. Effects of pineal compounds on mammals. *Life Sci* 1975; 17: 1189-1200.
22. Katongole CB, Naftolin F, Short RV. Seasonal variations in blood luteinizing hormone and testosterone levels in rams. *J Endocrinol* 1974; 60: 101-108.
23. Lincoln GA. The temporal relationship between plasma levels of FSH and LH in the ram. *J Reprod Fertil* 1978; 53: 31-37.
24. Hochereau-de Reviers MT, Perreau C, Lincoln GA. Photoperiodic variations of somatic and germ cell populations the Soay ram testis. *J Reprod Fertil* 1985; 74: 329-334.
25. Mortimer D, Lincoln GA. Ultrastructural study of regressed and reactivated testes from Soay rams. *J Reprod Fertil* 1982; 64: 437-442.
26. Hochereau-de Reviers MT, Perreau C, Pisselet C, et al. Effect of a 2-month light cycle regimen on testicular parameters of adult Ile-de-France rams. *Microsc Res Tech* 1992; 20: 268-273.
27. Kilgour RJ, Courot M, Pisselet C, et al. Inhibition of FSH but not LH affects spermatogenesis in the mature ram. *Anim Reprod Sci* 1994; 34: 253-264.