

TAVUKLARDA IŞIĞIN GELİŞİM SÜRECİ İÇİNDE REPRODUKTİF SİSTEM ORGANLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN MORFOLOJİK VE HİSTOŞİMİK YÖNDEN İNCELENMESİ*

Ahmet MISIRLIOĞLU**

ÖZET

Bu çalışmada ışığın gelişim süreci içerisinde horozların gonadları üzerine etkisi morfolojik, morfometrik ve histoşimik düzeyde incelendi.

Bu amaçla 100 adet erkek Hisex Brown ırkı civciv kullanıldı. Yirmi hafta süresince 24 saat sürekli ışık uygulanan deney grubu ile normal gün ışığına maruz bırakılan kontrol grubu civcivlerin testislerinin gelişmelerine ait çeşitli değerler düzenli aralıklarla saptanarak karşılaştırıldı.

Sonuçta sürekli ışık etkisi altındaki horozlarda ortalama testis ağırlığı, testisin eni ve uzunluğu ile ortalama seminifer kanal çapı ve ortalama seminifer kanal epitel kalınlığı gibi testisin gelişimiyle ilgili değerler gün ışığında gelişenlere göre daha hızlı artış gösterdi.

SUMMARY

Morphological and Histochemical Examination of the effect of Artificial Light to the Developing Gonads of Cocks

In this study, the effect of artificial light to the gonads of developing cocks was examined morphologically, morphometrically and histochemically.

* Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

** Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

For that purpose 100 male Hisex Brown breed of chicks were utilized. Throughout the 20 weeks, various parameters, related to the developmental stages of the gonads in experimental group of chicks exposed to the artificial light 24 hours continuously and of control group of chicks exposed to the daylight only, determined on regular intervals were compared and following results were obtained.

As a result, the parameters associated with testis development, such as testicle weight average, breadth, length and also seminiferous tubule diameter average and its epithelial thickness average increased more rapidly in cocks exposed to the continuous light.

Key Words : Chicken - Photostimulation - Testis.

GİRİŞ

Tavuklarda gonadların gelişimi ve seksüel olgunluğa erişmeleri adenohipofizden salgılanan Follikül Stimulan Hormon (FSH) ile Luteinizasyon Hormon (LH)'ların etkisi altındadır. Bu hormonların salgılanması ise, hipotalamustan gelen uyarımlar ile gerçekleşir¹. Sürekli karanlığa ve azaltılmış ışık periyotlarına maruz bırakılan ratlarda meydana gelen gonadların küçülmesi pinealektomi uygulaması ile geriye döndürülebilir². Işığın bazı hayvan türlerinde ovaryumların gelişimini etkilemesi epifiz bezi aracılığıyla olur^{3,4}. Epifiz bezi antigonadotropik etkiye sahiptir^{5,6}. Aşağı sınıf hayvanlarda epifizin çıkarılması ya da sinirsel bağlantılarının kesilmesi halinde mevsime bağlı üreme periyotları ortadan kalkar⁷. Epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonu gonadotropik hormonların sekresyonunu baskılar^{7,9}. Epifiz bezinin fonksiyonları da ışık etkisi altında baskılanır^{2,3,7,10-15}. Işık etkisi ve gonadlar arasındaki ilişkiyi sağlayan mekanizma şu şekilde açıklanır : Göze gelen ışık retina tabakasında uyarımlara dönüşerek buradan nervus opticus ile nucleus suprachiasmaticus'a ve buradan da hipotalamusta bulunan nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'e ulaşır. Uyarımlar buradan, beyin kökündeki retiküler formasyonu geçerek medulla spinalise ulaşırlar ve sempatik zincire girerler ve bu zincirdeki superiyor cervical ganglion aracılığı ile epifiz bezine geçerler. Böylece pinealositlerle sinaps yapan sinir sonlarından salgılanan norepinefrin, pinealositlerin membranlarında bulunan β -adrenerjik reseptörler yoluyla intrasellüler siklik adenzin mono fosfatı (cAMP) arttırır. cAMP ise N-acetyl transferase (NAT) ve hydroxy-indol-o-methyl transferase (HIOMT) enzimlerini aktive ederek serotonin ve dolayısıyla serotonininden de melatonin ve diğer bir çok benzeri maddenin sentezlenmesine yol açar. Melatonin ve diğer benzeri maddeler kan ve III. Ventrikulus sıvısı yoluyla adenohipofize geçerek gonadotropin hormon sentezini kontrol eder^{2,7,10}.

Epifiz bezinin memelilerdeki fonksiyonu hakkında belirtilen görüşler benzerdir. Oysa kanatlılardaki epifiz bezi ve gonad ilişkisi hakkında bildirilen görüşler farklılıklar göstermektedir. Kanatlılarda epifiz bezinde ışıklı ve ışısız ortamlarda üretilen melatonin miktarları oldukça farklıdır. Kanatlılarda pineal bez ile gonadal fonksiyon arasında bir ilişkinin olduğunu belirten bulgular vardır⁴. Bu konudaki çalışmaların birisinde¹⁶ erkek ördeklerde bahar başında uygulanan pinealektomi sonucunda testis ağırlığında azalma görüldüğü belirtilirken, bir başka çalışmada¹⁷ güvercinlerde pinealektomiye takiben plazmada FSH düzeyinde ve testis ağırlığında artış olduğu ileri sürülmektedir.

Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar, ışığın horozlarda gonadlar üzerine olan etkisini ortaya koyarak kesin bir yargıya varmak için henüz yetersizdir. Yapılan çalışmalar genellikle suni ışığın kanatlılarda gelişim performansına etkisini inceler niteliktedir. Kaynak taramalarında sürekli ışığın horozlarda gonadların gelişmesi üzerine etkisini morfolojik, morfometrik ve histolojik yönden inceleyen bir yayına rastlayamadık. Bu nedenle çalışmamızda ışığın horozlarda seksüel gelişim üzerindeki etkisini morfolojik, morfometrik ve histokimyasal düzeyde incelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 100 adet 1 günlük Hisex Brown ırkı erkek civciv kullanıldı. Her grupta 50 adet civciv 2 ayı barınağa yerleştirildi. Birinci gruba (deney grubu) 24 saat ışıklı ortam sağlamak amacıyla barınaklarına gün ışığına ilaveten 40 watt gücünde day light beyaz ışık veren floresan lamba takıldı¹⁸. İkinci grup ise (kontrol grubu) yalnızca gün ışığına maruz bırakıldı ve bu uygulamaya aynı bakım ve besleme şartlarında 5 ay süreyle devam edildi.

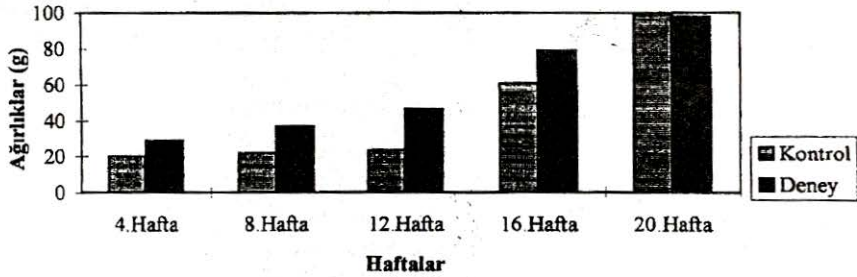
Histolojik incelemeler için 4 haftada bir kontrol ve deney gruplarından 3'er adet civcivin testisleri alınarak Maximow, % 10'luk Formol saline ve Nötr formaldehit tesbit solüsyonlarına konulduktan sonra morfolojik ve morfometrik değerlendirmeler yapıldı. Histolojik kesitler ışık mikroskobu altında gözlenerek gonadların tüm mikrometrik ölçümleri ile daha önce yapılan organların ağırlık ölçümlerinden elde edilen sonuçlar biyometrik açıdan student's t-testi ile değerlendirilerek gruplar arasındaki farkın önemi ortaya konuldu.

BULGULAR

1- Morfolojik Bulgular

Bir günlük civcivlerin testislerinin sarımsı-beyaz renkte olduğu görüldü. Testislerin ortalama uzunluğu 3 mm, eni 1 mm, ağırlığı 0,000285 g olarak saptandı. Sol testisin sağdakinden daha büyük olduğu gözlemlendi.

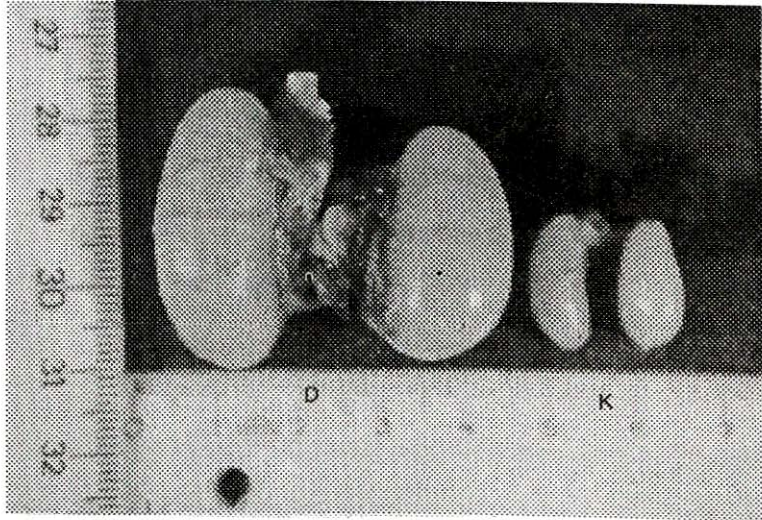
4. haftanın sonunda deney grubu civciv testislerinin ortalama ağırlığının kontrol grubundan 1,9 kat (Grafik: 1) ve uzunluğunun 2 kat daha fazla olduğu gözlenirken, testislerin eni bakımından iki grup arasında bir fark bulunmadı (Tablo: I).



Grafik: 1
Ortalama testis ağırlığı

8. haftanın sonunda deney grubu civcivlerin testislerinde kontrol grubundaki civcivlere göre ortalama ağırlık artışının 2,6 kat daha fazla, uzunluklarının 1,85 kat daha uzun ve enlerinin 1,25 kat daha geniş bulundu (Tablo: I, Grafik: 1).

12. haftada deney grubu testislerinin ortalama ağırlıklarının kontrol grubundan 5,02 kat daha ağır (Tablo: I, Grafik: 1), 2,11 kat daha uzun ve 1,77 kat daha geniş olduğu gözlemlendi (Tablo: I, Resim: 1).



Resim: 1
12 haftalık kontrol (K) ve deney (D) grupların testisleri

Tablo: I
4. Haftadan 20. Haftanın Sonuna Kadar Kontrol ve Deney Grubu Hayvanlar Arasında
Morfolojik ve Histometrik Değerlendirmeler

Yaş (Hafta)	- Grup	Testis Ağırlığı (g)			Testis Uzunluğu (mm)			Testis Eni (mm)			Semifer Kanal Çapı (µm)			Sem. Kan. Ep. Kalın. (µm)		
		n	$\bar{x} \pm Sx$	Fark	n	$\bar{x} \pm Sx$	Fark	n	$\bar{x} \pm Sx$	Fark	n	$\bar{x} \pm Sx$	Fark	n	$\bar{x} \pm Sx$	Fark
4. Hafta	- Kontrol	6	0,0550 ± 0,00058	***	6	5 ± 0,57	**	6	3 ± 0,57		30	40,8 ± 0,68	***	30	20,20 ± 0,00	***
4. Hafta	- Deney	6	0,1045 ± 0,00012	0,00495	6	10 ± 0,57	5	6	3 ± 0,57	0,0	30	59,0 ± 0,87	18,2	30	29,0 ± 0,46	9,0
8. Hafta	- Kontrol	6	0,1060 ± 0,00058	***	6	7 ± 0,57	**	6	3 ± 0,57		30	45,0 ± 0,89	***	30	21,7 ± 0,23	***
8. Hafta	- Deney	6	0,2756 ± 0,00010	017	6	13 ± 0,57	6	6	4 ± 0,57	1	30	68,0 ± 0,94	23	30	37,3 ± 0,82	15,6
12. Hafta	- Kontrol	6	0,2439 ± 0,00006	***	6	9 ± 0,57	***	6	4,5 ± 0,57	*	30	56,5 ± 1,29	***	30	23,3 ± 0,12	***
12. Hafta	- Deney	6	1,2610 ± 0,00006	0,9822	6	19 ± 0,57	10	6	8 ± 0,57	3,5	30	151,0 ± 4,68	94,5	30	46,6 ± 0,87	23,3
16. Hafta	- Kontrol	6	2,1690 ± 0,00006	***	6	18 ± 0,57	***	6	7 ± 0,57	**	30	206,6 ± 2,21	***	30	61,0 ± 0,55	***
16. Hafta	- Deney	6	6,0628 ± 0,00006	3,8938	6	33 ± 0,57	15	6	12 ± 0,57	3	30	281,6 ± 4,47	75	30	79,1 ± 0,59	18,1
20. Hafta	- Kontrol	6	15,666 ± 0,0006	***	6	45 ± 0,57	***	6	24 ± 0,57	***	30	300,7 ± 3,52		30	99,1 ± 0,36	*
20. Hafta	- Deney	6	10,777 ± 0,0006	5	6	38 ± 0,57	7	6	15 ± 0,57	9	30	292,7 ± 4,77	8	30	97,8 ± 0,54	1,33

* : p < 0,05'de önemli

** : p < 0,01'de önemli

*** : p < 0,001'de önemli

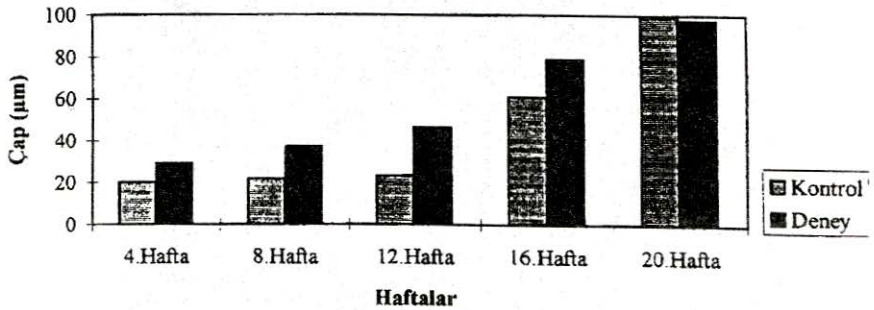
16. haftada deney grubu hayvanlarda kontrol grubuna oranla ortalama testis ağırlıklarının 2,79 kat, uzunluğunun 1,83 kat ve genişliğinin 1,71 kat daha fazla olduğu saptandı (Tablo: I, Grafik: 1).

20. haftada kontrol grubu hayvanların ortalama testis ağırlığının deney grubundan 1,45 kat, uzunluğunun 1,18 kat ve genişliğinin 1,6 kat daha fazla olduğu saptandı (Tablo: I, Grafik: 1).

2- Histolojik Bulgular

Bir günlük civcivlerin testislerinde tubulus seminiferus kontortusların (seminifer kanalları) çapları ortalama 31,33 μm ve kanal duvarını örten epitel katı kalınlığı ortalaması 10 μm olarak saptandı. Seminifer kanallar arasında Leydig hücreleri içeren interstisyel bağ dokunun oldukça geniş bir alanı kapladığı görüldü. Seminifer kanallarda bazal membran üzerinde bulunan epitel katmanının tek katlı spermatogonyumlar ile bunların arasında sertoli hücrelerinden oluştuğu tesbit edildi.

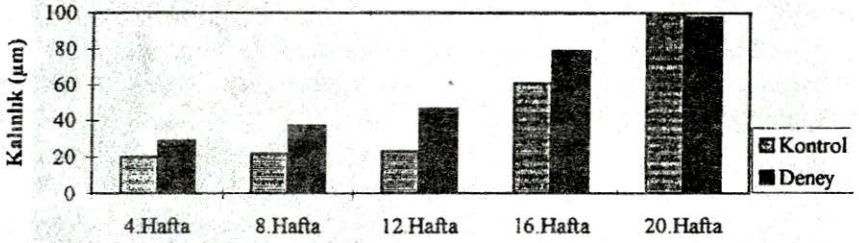
4. haftanın sonunda deney grubuna ait civcivlerin testislerinde seminifer kanal çap ortalamaları kontrol grubundakilerden 1,44 kat daha fazla (Tablo: I, Grafik: 2) ve kanal duvarını oluşturan epitel katın da 1,45 kat daha kalın olduğu saptandı (Tablo: I, Grafik: 3). Seminifer kanalların bazal membranını örten epitelde kontrol grubunda primer spermatozitlere rastlanmaz iken, deney grubunda bu hücrelere rastlandı.



Grafik: 2
Seminifer kanalların ortalama çapı

8. haftanın sonunda deney grubu civcivlerinde seminifer kanal çapları ortalamasının kontrol grubundan 1,51 kat (Tablo: I, Grafik: 2), kanal duvarlarında epitel katı kalınlığının ise 1,71 kat daha fazla olduğu saptandı (Tablo: I, Grafik: 3). Seminifer kanalların epitelinde kontrol grubunda primer sperma-

tositler görülmeye başlarken, deney grubunda sekonder spermatositler ve hatta spermatidlere de rastlandı.

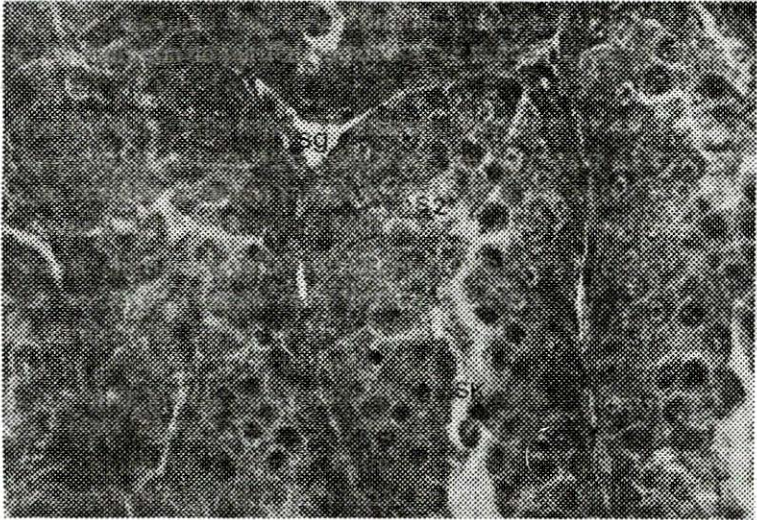


Haftalar

Grafik: 3

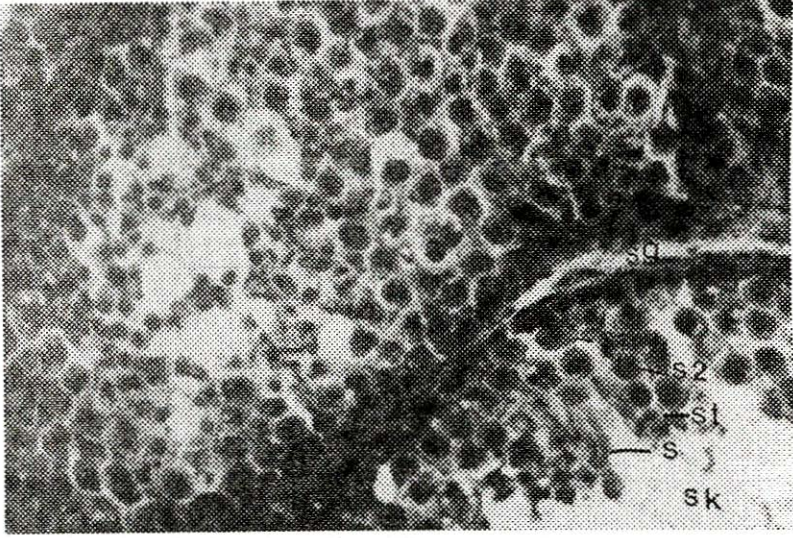
Seminifer kanalların ortalama epitel kalınlıkları

12. haftanın sonunda iki grup arasındaki seminifer kanallardaki gelişme farkının en üst düzeye ulaşmış olduğu görüldü. Deney grubunda seminifer kanallarda epitel kat kalınlığı ortalaması 2,00 kat daha fazla bulundu (Tablo: I, Grafik: 3). Kontrol grubu seminifer kanallarında henüz spermatidler görülmezken (Resim:2), deney grubunda başlarını sertoli hücrelerinin sitoplazması içine uzatmış gelişmekte olan spermatidler görüldü (Resim: 3).



Resim: 2

12 haftalık kontrol grubunda seminifer kanal (sk), spermatogonya (sg), primer spermatosit (s1), sekonder spermatosit (s2) ve sertoli hücresi (s). Üçlü boyama tekniği. X 1600



Resim: 3

12 haftalık kontrol grubunda seminifer kanal (sk), spermatogonya (sg), primer spermatozoid (s1), sekonder spermatozoid (s2) spermatozoid (st) ve sertoli hücresi sitoplazmasında spermatozoidler (s). Üçlü boyama tekniği. X 1600

16. haftanın sonunda deney grubu seminifer kanal çapı ortalamasının kontrol grubundan 1,36 kat (Tablo: I, Grafik: 2) ve epitel katmanı kalınlığının ise 1,29 kat daha fazla olduğu saptandı (Tablo: I, Grafik: 3). Her iki grupta da seminifer kanallarda gelişmelerini tamamlamakta olan spermatozoidler görülürken, deney grubunda lumende spermatozoonlara rastlandı.

20. haftanın sonunda kontrol grubu seminifer kanal çap ortalamalarının deney grubundan 1,02 kat (Tablo: I, Grafik: 2) ve epitel katman kalınlık ortalamalarının da deney grubuna oranla 1,01 kat daha kalın olduğu görüldü (Tablo: I, Grafik: 3). Her iki grupta da seminifer kanalların lumeninde serbest spermatozoonlara rastlanmakla birlikte, deney grubunda bu hücrelerin yoğunluğunun daha fazla olduğu dikkat çekti. PAS boyası uygulanan kesitlere bütün dönemlerde her iki grupta da seminifer kanalların bazal membranları PAS+ reaksiyon verdi. Yağ boyası ile boyanan kesitlerde Leydig hücrelerinin sitoplazmasında bulunan yağ damlacıklarının oranının bütün dönemlerde, kontrol grubunda deney grubuna oranla daha fazla olduğu tesbit edildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Horozlarda genellikle sol testis sağdakinden daha büyüktür^{1,19-21}. Horozlarda testis ağırlığı 20. haftaya doğru giderek artar ve 20. haftada maksimum

seviyeye ulaşır²². Seksüel aktivite sürecinde iken horozda ortalama bir testisin ağırlığı 7-30 g arasındadır¹. Işık, testis ağırlıklarını artırır^{23,24}. Işık seksüel erginliği olumlu yönde etkiler^{18,23,25}. Çalışmamızda bütün dönemlerde sol testis sağdakinden daha büyük bulundu. Deney süresince 16. haftaya kadar deney grubu hayvanlarda ortalama testis ağırlığının kontrol grubundan daima fazla, 20. haftada ise kontrol grubu hayvanlarda testis ağırlık ortalamasının deney grubundan daha fazla olduğunu tesbit ettik.

Kanatlılarda testis hacimleri yaşa ve üreme siklusuna göre değişmektedir. Ergin bir horozun testisi üreme döneminde 15-60 mm uzunluğunda ve 7-30 mm eninde, tüy dökme döneminde ise 10-19 mm uzunluğunda ve 10-15 mm enindedir^{19,21}. Kaynak taramalarında ışığın testis uzunluğu ve eni üzerindeki etkisini inceleyen bir yayına rastlayamadık. Çalışmamızda deney grubunda testis uzunluğu ortalamasının 4.-16. haftalar arasında kontrol grubundan daha fazla ve testis eni ortalamasının da 4. hafta dışında 8.-16. haftalar arasında kontrol grubundan daha fazla olduğunu tesbit ettik. Ancak 20. haftada deney ve kontrol grubu testisleri arasındaki boyut farklılıklarının ortadan kalktığını saptadık.

Horozlarda seminifer kanalların ortalama çapları 230 µm dir²⁰. Seminifer kanal çapı üzerine ışığın etkisini inceleyen bir yayına rastlayamadık. Ancak çalışmamızda deney grubu hayvanlarda seminifer kanal çap ortalamalarının 4.-16. haftalar arasında kontrol grubundan belirgin olarak daha fazla olduğunu ve en yüksek farkın 12. haftada izlendiğini saptadık. 20. haftada ise gruplar arasında bariz bir fark gözleyemedik.

Kaynak taramalarında ışığın seminifer kanal epitelini üzerindeki etkisini inceleyen bir yayına rastlayamadık. Çalışmamızda deney grubu seminifer kanalların ortalama epitel kalınlıklarının 4.-16. haftalar arasında kontrol grubundakilerden daha fazla olduğunu ve bu farkın 12. haftada en yüksek düzeye ulaştığını gözledik. Ancak 20. haftada kontrol grubu seminifer kanal epitelinin ortalama kalınlığının deney grubunu geçtiğini belirledik. Ergin olmayan horozlarda seminifer kanallar sertoli hücreleri ile spermatogonyadan tek katlı bir hücre katmanıyla örtülür, daha sonra ilk 5 hafta boyunca spermatogonyaya katlanarak çoğalır, primer spermatositler 6. haftada görülmeye başlayıp 2-3 hafta süreyle katlanarak çoğalır, sekonder spermatositler 10. haftada ve spermatidler ise 12. haftada belirmeye başlar ve 20. haftaya kadar bütün tubuluslarda spermatidler şekillenmiş olur ve bu dönemde testislerin spermatozoa üretme kapasitesi büyük oranda artar¹. Testisin seminifer kanallarında nukleusları uzamakta olan spermatidlerin görülmesi testiküler gelişmenin ve erginliğe ulaşmanın ilk işaretidir²². Çalışmamızda deney grubunda primer spermatositler 4. hafta sonunda gözlemlendi. 8. haftanın sonunda sekonder spermatositlerin ve spermatidlerin şekillenmeye başladıkları görüldü. 12. haftanın sonunda spermatidlerin kolayca görülebildiği saptandı. 16. haftanın sonunda ise seminifer kanal lumeninde serbest kalmış olan

spermatozoonlara da rastlandı. Kontrol grubu seminifer kanallarında ise spermatidler ancak 16.-20. haftalar arasında görülebildi.

Leydig hücrelerinde lipidler ile az miktarda da kolesterol ve kolesterol türevleri bulunur^{20,24}. Genç horozlarda leydig hücreleri genellikle lipoid madde ile aşırı miktarda dolu olarak gözlenir, seksüel sezonun yaklaşması ve buna bağlı olarak seminifer kanallardaki gametogenik aktivitelerin de hızlanmasıyla beraber lipoidal içerik hızla azalır ve androjen yapımı artar, Leydig hücrelerindeki lipidin tamamen tükenmesi ise androjen biyosentezinin maksimum düzeye ulaşmış olduğunu gösterir²⁴. Çalışmamızda deney grubunda 4.-20. haftalar arasında Leydig hücrelerindeki lipid miktarının giderek azaldığını gözledik. Lipid miktarının deney süresince her dönemde kontrol grubundan daha az olduğunu ve 20. haftanın sonunda deney grubunda lipidin tamamen tükendiğini ancak kontrol grubunda halen eseri miktarda lipidin mevcut olduğunu gördük.

Sonuç olarak sürekli ışık etkisi altındaki horozlarda gametogenezis ve sekonder seksüel karakterlerin gelişimi ile seminifer kanal lumeninde spermatozoonların görünmesi gün ışığı etkisi altındaki horozlara göre daha erken meydana geldi.

KAYNAKLAR

- 1- BELL, D. J. , FREEMAN, B. M.: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Vol. 3. Academic press. London, New York, 1153-1484 (1971).
- 2- BLOOM, W. FAWCETT, D. W.: A Textbook of Histology. WB. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Rio de Janeiro, Sydney, Tokyo, 556-562 (1975).
- 3- AŞTI, R.N. , ÇELİK, İ.: Kuşlar yönlerini yerin manyetik alanından yararlanarak mı bulmaktadır? Bilim ve Teknik Dergisi, 24: (278), 10-12 (1991).
- 4- SIOPEŞ, T. D. , UNDERWOOD, A.: Pineal gland and ocular influences on turkey breeder hens 1. reproductive performance. Poultry Science, 66: (3), 521-527 (1987).
- 5- GENESER, F.: Textbook of Histology. Copenhagen. Munksgaard, 564-568 (1986).
- 6- TANYOLAÇ, A.: Özel Histoloji. Yorum Basın Yayın Sanayi LTD. Şti. Ankara,158-159 (1993).
- 7- GUYTON, A.C.: Textbook of Medical Physiology. Ed. GÖGHAN, N. Nobel Tıp Kitap Evi İstanbul. Cilt: 2,1400 (1989).
- 8- WUN-WAN-SONG, A. , BERKOWITZ, A. S. , PRESLOCK, J. P.: Melatonin's differential inhibition of FSH and LH Release from

- hamster pituitary glands. *Molecular Cell and Endocrinology* , 46, 215-225 (1986).
- 9- KAMBERI, I. A. , MICAL, R. S. , PORTER, J. C.: Effects of melatonin and serotonin on the release of FSH and prolactin. *Endocrinology*, 88, 1288-1293 (1971).
 - 10- GANONG, W. F.: Review of medical physiology. Appleton-Lange Norwalk. Connecticut. San Mateo. California, 432-434 (1991).
 - 11- PEVET, P.: On the presence of different population's of pinealocytes in the mammalian pineal gland. *Journal of Neural Transmission*, 40, 289-304 (1977).
 - 12- BENSON, B. , KRASOVICH, M.: Circadian rhythm in the number of granulated vesicles in the pinealocytes of mice; effects of sympathectomy and melatonin treatment. *Cell and Tissue Research*, 184, 499-506 (1977).
 - 13- WILLIAMS, R. H.: Textbook of Endocrinology W. B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, 293-633,1981.
 - 14- YOSHISUKE, O. , LYNCH, H. J. , WURTMAN, R. J.: Melatonin in rat pineal plazma and urine: 24 hour rhythmicity and effect of chlorpromazine. *Endocrinology*, 98: (6), 1418-1424 (1976).
 - 15- AXELROD, J.: The pineal gland a neurochemical traslucer, chemical signals from nerves regulate synthesis of melatonin and convey information about internal clocks. *Science*, 184, 1341-1348 (1974).
 - 16- CARDINAL, D.P.,CUELLO, A. E.,TRAMEEZAN, J. M.: Effect of pinealectomy on the testicular function of the adult male duck. *Endocrinology*, 89, 1082-1093 (1971).
 - 17- RINTAMAKI, H. , HISSA, R. , BALTHAZART, J.: The effect of pinealectomy on plazma levels of gonadotrophphins and growth hormone in the pigeón. *Journal of Pineal Research*, 1, 381-389 (1984).
 - 18- ÖZEN, N.: Tavukçuluk Yetiştirme, İslah, Besleme, Hastalıklar Et ve Yumurta Teknolojisi. 19 Mayıs Üniv. Yayınları, No: 48, 2. Tıpkı Basım, Samsun, 23-208 (1989).
 - 19- DOĞUER, S., ERENÇİN, Z.: Evcil Kuşların Komparativ Anatomisi. Ankara Üniv. Basımevi, 63-67 (1964).
 - 20- HODGES, R. D.: The Histology of The Fowl. Academic press, London, New York, Sanfrancisco, 300-483 (1974).
 - 21- NICKEL, K., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E.: Anatomy of The Domestic Birds. Verlag Paul Parey. Berlin, Hamburg, 70-84 (1977).
 - 22- BRILLARD, J.P.: Age-Related variations in seminiferous tubule dimensions and germinal and sertoli cell numbers in Guina-fowl raised under a 14 L: 10 D photoperiod. *Poultry Science*, 65,369-374 (1986).

- 23- TANAKA, K., MATHER, F. B., WILSON, W. O., Mc FARLAND, L. Z.: Effect of photoperiods on early growth of gonads and on potency of gonadotropins of the anterior pituitary in coturnix. Poultry Science, 44: 662-665 (1965).
- 24- FARNER, D. S., KING, J. R., PARKES, C.: Avian Biology Vol. 3. Academic press. New York, San Francisco, London, 1-107 (1973).
- 25- LEVENICK, C. K., LEIGHTON, J. R. : Effects of photoperiod and filtered light on growth, reproduction and mating behavior of turkeys. Growth performance of tow lines of males and females. Poultry Science, 67, 1505-1513 (1988).