

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ
ANABİLİM DALI

IŞIK STRESİ UYGULANAN BILDIRCINLARDA
(Coturnix coturnix japonica)
İNCE BARSAKLARDA GÖZLENEN MORFOLOJİK
DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ

Mukadder SUNAR

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM-2008

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ
ANABİLİM DALI

IŞIK STRESİ UYGULANAN BILDIRCINLARDA
(*Coturnix coturnix japonica*)
İNCE BARSAKLARDA GÖZLENEN MORFOLOJİK
DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ

Mukadder SUNAR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih	:04.09.2008
Tezin Sözlü Savunma Tarihi	:23.09.2008
Tez Danışmanı	:Yrd. Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU
Jüri Üyesi	:Prof. Dr. Sami ÖZCAN
Jüri Üyesi	:Prof. Dr. Semih DİYARBAKIR
Jüri Üyesi	:Doç. Dr. Derviş ÖZDEMİR
Jüri Üyesi	:Yrd. Doç. Dr. Nejdet ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü	:Prof. Dr. İsmail CEYLAN

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	II
ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ	III
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
SİMGELER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Sindirim Sistemi (Systema Digestorium)	2
2.2. İnce Barsakların (İntestinum Tenue) Anatomisi	3
2.2.1. Duodenum	3
2.2.2. Jejunum	4
2.2.3. İleum	4
2.3. İnce Barsakların (İntestinum Tenue) Histolojisi	5
2.3.1. Tunica Mucoza	5
2.3.1.1. Lamina epitelialis	5
2.3.1.1.a. Prizmatik epitel hücresi.....	5
2.3.1.1.b. Goblet hücresi	6
2.3.1.2. Lamina propria	6
2.3.1.2.a. Villus intestinalis	7
2.3.1.3. Lamina muscularis	7
2.3.1.4. Submucoza.....	8
2.3.2. Tunica Muscularis.....	8
2.3.3. Tunica Serosa	8
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metot.....	9
3.2.1. Makroskobik Uzunluğun Ölçülmesi	10
3.2.2. Villus Uzunlukları, Villus Genişlikleri ve Kript Derinliklerinin Ölçülmesi ..	10
3.2.3. Goblet Hücrelerinin Sayılması	10
3.2.4. İstatistiksel Analiz.....	10
4. BULGULAR.....	11
4.1. Duodenum.....	11
4.2. Jejunum.....	15
4.3. İleum.....	19
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	23
6. KAYNAKLAR	33

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve değerlendirilmesinde büyük emeği geçen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOğRU ve hocam Doç. Dr. Derviş ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Her türlü konuda teşvik ve yardımlarını gördüğüm Biyoistatistik Anabilim Dalı Öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ömer ÇOBAN ve Anatomi Anabilim Dalı Arş. Gör. Mehmet CAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım süresince karşılaştığım güçlükleri aşmamda her zaman moral ve motivasyon sağlayan eşime, aileme, destek ve yardımlarını gördüğüm hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ

Şekil 1. Altıncı haftada aralıklı ışık grubunda dişi bıldırcınların duodenum villuslarının görünümü.

Şekil 2. Üçüncü haftada sürekli ışık grubundaki erkek bıldırcınların duodenum villuslarının görünümü.

Şekil 3. Üçüncü haftada sürekli ışık grubundaki erkek bıldırcınların duodenum goblet hücreleri.

Şekil 4. Dördüncü haftada sürekli ışık grubundaki erkek bıldırcınların duodenum goblet hücreleri.

Şekil 5. Altıncı haftada sürekli ışık grubundaki dişi bıldırcınların duodenum goblet hücreleri.

Şekil 6. Dördüncü haftada sürekli ışık grubundaki dişi bıldırcınların jejunum villuslarının görünümü.

Şekil 7. Dördüncü haftada aralıklı ışık grubundaki dişi bıldırcınların jejunum kriptlerinin görünümü.

Şekil 8. Altıncı haftada aralıklı ışık grubundaki erkek bıldırcınların jejunum goblet hücreleri.

Şekil 9. Beşinci haftada aralıklı ışık grubundaki dişi bıldırcınların ileum villuslarının görünümü.

Şekil 10. Dördüncü haftada aralıklı ışık grubundaki erkek bıldırcınların ileum goblet hücreleri.

Tablo 1. Duodenum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları.

Tablo 2. Jejunum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları.

Tablo 3. İleum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları.

ÖZET

Bu çalışma, ışık stresine maruz kalan bıldırcınların duodenum, jejunum ve ileumun'da meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla 90 adet japon bıldırcını kullanıldı. Çalışmada ince barsakların makroskobik incelenmesinin yanı sıra mikroskobik olarak villus uzunlukları, villus genişlikleri, kript derinlikleri ve goblet hücreleri incelendi.

Bıldırcınlar eter anestezi altında dekapite edildi. Duodenum, jejunum ve ileum'ları alındı. Alınan doku örnekleri %10'luk formalin solusyonunda tespit edildi ve rutin blokaması yapıldı. Hazırlanan kesitler Hematoksilen-eosin ve Periodic acid-Shiff (PAS) ile boyandı. Gerekli sayım ve ölçümler yapılarak istatistiksel analiz uygulandı.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda makroskobik uzunluklarda duodenum ve ileum'da cinsiyet ve muameleye bağlı olarak istatistiksel herhangi bir fark olmadığı, jejunum'da ise ışık stresinin makroskobik uzunlukta azalmalara neden olduğu gözlemlendi. Duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe, villus uzunluklarında ve villus genişliklerinde azalmalar görüldü, cinsiyet ve muamelenin belirli haftalarda bu iki parametre üzerine etkili olduğu belirlendi. Kript derinliklerinde duodenum'da herhangi bir istatistiksel fark belirlenmezken, jejunum'un 4. haftasında hem cinsiyetin hemde ışık stresinin etkili olduğu, ileum'un sadece 5. haftasındaki cinsiyet faktörünün etkisi gözlemlendi. Cinsiyet ve ışık faktörlerinin duodenum'daki goblet hücre sayısını artırdığı, jejunum ve ileum'da ise önemli bir değişiklik oluşturmadığı saptandı.

Anahtar Sözcükler: Bıldırcın, Goblet hücresi, İnce barsak, Stres

SUMMARY

This study was carried to determine the changes occurring in duodenum, jejunum and ileum of quails exposed to light stress. For this aim, 90 Japanese quails were used in the study. In addition to the small intestine macroscopic evaluation, the villus lengths, villus widths, crypt depths and goblet cells were also investigated.

The quails were sacrificed by cutting their heads under ether anesthesia. Their duodenum, jejunum and ileum were then removed. The tissue samples obtained were fixed in 10% formalin solution and routine blocking was applied. The prepared sections stained with Hematoxylin-eosin and Periodic acid-Schiff (PAS). The required countings and measurements were made and followed by statistical analysis.

The results of assessing the macroscopic lengths of duodenum and ileum showed that there was no statistical difference based on the gender and treatment. However, there was a reduction of the macroscopic length of jejunum under light stress. From duodenum to ileum, there were progressive reductions in villus widths and lengths, while gender and treatment were effective during the specific weeks. On the other hand, there was a statistical difference in the crypt depths in duodenum. There was no effect of gender and light stress on the 4th week of jejunum. However, the effect of gender on the 5th week of ileum was significant. The factors of gender and light stress increased the number of goblet cells in duodenum, but there was no such difference in the jejunum and ileum.

Key Words: Quail, Goblet cell, Small intestine, Stress

SİMGELER DİZİNİ

c	:Kript
cm	:Santimetre
g	:Goblet hücresi
v	:Villus intestinalis
H & E	:Hematoksilen-Eozin
PAS	:Periodic-acid Schiff
µm	:Mikrometre
lig.	:Ligament

ÖZET

Bu çalışma, ışık stresine maruz kalan bildircinların duodenum, jejunum ve ileumun'da meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla 90 adet japon bildircini kullanıldı. Çalışmada ince barsakların makroskobik incelenmesinin yanı sıra mikroskobik olarak villus uzunlukları, villus genişlikleri, kript derinlikleri ve goblet hücreleri incelendi.

Bildircinlar eter anestezi altında dekapite edildi. Duodenum, jejunum ve ileum'ları alındı. Alınan doku örnekleri %10'luk formalin solusyonunda tespit edildi ve rutin bloklaması yapıldı. Hazırlanan kesitler Hematoksilen-eosin ve Periodic acid-Shiff (PAS) ile boyandı. Gerekli sayım ve ölçümler yapılarak istatistiksel analiz uygulandı.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda makroskobik uzunluklarda duodenum ve ileum'da cinsiyet ve muameleye bağlı olarak istatistiksel herhangi bir fark olmadığı, jejunum'da ise ışık stresinin makroskobik uzunlukta azalmalara neden olduğu gözlemlendi. Duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe, villus uzunluklarında ve villus genişliklerinde azalmalar görüldü, cinsiyet ve muamelenin belirli haftalarda bu iki parametre üzerine etkili olduğu belirlendi. Kript derinliklerinde duodenum'da herhangi bir istatistiksel fark belirlenmezken, jejunum'un 4. haftasında hem cinsiyetin hemde ışık stresinin etkili olduğu, ileum'un sadece 5. haftasındaki cinsiyet faktörünün etkisi gözlemlendi. Cinsiyet ve ışık faktörlerinin duodenum'daki goblet hücre sayısını artırdığı, jejunum ve ileum'da ise önemli bir değişiklik oluşturmadığı saptandı.

Anahtar Sözcükler: Bildircin, Goblet hücresi, İnce barsak, Stres

SUMMARY

This study was carried to determine the changes occurring in duodenum, jejunum and ileum of quails exposed to light stress. For this aim, 90 Japanese quails were used in the study. In addition to the small intestine macroscopic evaluation, the villus lengths, villus widths, crypt depths and goblet cells were also investigated.

The quails were sacrificed by cutting their heads under ether anesthesia. Their duodenum, jejunum and ileum were then removed. The tissue samples obtained were fixed in 10% formalin solution and routine blocking was applied. The prepared sections stained with Hematoxylin-eosin and Periodic acid-Schiff (PAS). The required countings and measurements were made and followed by statistical analysis.

The results of assessing the macroscopic lengths of duodenum and ileum showed that there was no statistical difference based on the gender and treatment. However, there was a reduction of the macroscopic length of jejunum under light stress. From duodenum to ileum, there were progressive reductions in villus widths and lengths, while gender and treatment were effective during the specific weeks. On the other hand, statistical differences were seen in the crypt depths in duodenum. Neither gender nor light stress were effective on the 4th week of jejunum. However, the effect of gender was significant on the 5th week of ileum. The factors of gender and light stress increased the number of goblet cells in duodenum, but there was no such difference in the jejunum and ileum.

Key Words: Quail, Goblet cell, Small intestine, Stress

1. GİRİŞ

Galliformes sınıfının, Phasianidae familyasından olan Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*)^{1,2} kanatları yuvarlak, uçmaları zayıf, yürümeleri adımlama şeklinde, gagaları sert ve kuvvetli, kolay evcilleşen kuşlardır. Tane, böcek, larva, meyve, tohum ve diğer omurgasız canlılarla beslenirler. Bu kuşların erkeklerinin arka parmaklarının üstünde koruyucu mahmuzları bulunmaktadır².

12. yüzyıldan önce Japonya'da daha çok zevk amaçlı olarak, 20. yüzyılın başlarına kadar olan dönemde ise yumurta ve et üretimi amacıyla yetiştirilmiştir. 1945 ve 1955 yılları arasında da Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde önemli birer araştırma materyali olarak kullanılmıştır³⁻⁶. Avrupa, Asya, Hindistan ve Kuzey Amerika'da yumurtası ve eti için yetiştirilen ekonomik öneme sahip olan kuşlardır⁷⁻¹⁰.

Bugün başta Çin ve Japonya olmak üzere Fransa, İtalya, Rusya ve Almanya gibi birçok Avrupa ülkesinde gerek üretim gerekse araştırma amaçlı olarak kullanılmaktadır⁴⁻⁶.

Son yıllarda Türkiye'de de sevilerek ve gittikçe artan miktarlarda tüketilmeye başlanan bıldırcın eti ve yumurtası, mevcut hayvansal ürünler yanında özellikle çocuk gelişiminde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır¹¹.

Türkiye'de kanatlı eti üretimini tavuk, hindi, bıldırcın, ördek, kaz ve devekuşu etleri oluşturmaktadır. Japon bıldırcınları (*Coturnix coturnix japonica*) gerek üreme gücü gerekse kuşaklar arası sürenin kısalığı gibi avantajlarının yanı sıra yoğun üretim biçimine uygun özellikleriyle de yetiştirici ve araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir¹². Geniş olmayan alanlarda yüksek yatırımlar gerektirmeden ve kısa sürede yüksek verim elde edilebilmesinden dolayı bıldırcın yetiştiriciliği giderek yaygınlaşmaktadır¹³.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Sindirim Sistemi (Systema Digestorium)

Kanatlılarda sindirim sistemi; rostrum (gaga), lingua (dil), pharynx (yutak), esophagus (yemek borusu), ingluvies (kursak), gaster (mide), intestine (barsaklar), cecum, rectum ve cloaca'dan oluşur. Sindirim sistemindeki bu organların uzunlukları, yeme şekilleri ve diğer bir takım faktörlere bağlıdır¹⁴.

Kanatlıların sindirim sistemini memelilerinkinden ayrılan en önemli özellik dudak, yanak, diş, yumuşak damak ve memelilerinkine benzer bir pharynx'in bulunmayışıdır¹⁵⁻¹⁸.

İngluvies (kursak), esophagus'un göğüs boşluğu girişinde yaptığı bir genişlemedir^{19,20}. Yeterince besin bulunduğu, fazla miktarda besin alınabilme ve depolanma olanağı sağlar. Bu nedenle balık ve tohum yiyenlerde kursak daha büyüktür. Tohum yiyenlerde besinin burada parçalanmasına yardımcı olunabilmesi için küçük taş parçaları yutulur. Etçillerde ise kursak küçüktür¹⁸.

Kanatlılarda barsaklar vücut boşluğunun geri kısmında, cavum peritonei intestinale adındaki seröz boşluk içinde bulunmaktadır²¹.

Bıldırcınlarda barsaklar mide'den cloaca'ya kadar uzanan, ortalama olarak 50-52 cm uzunluğunda ve toplam uzunluğu yaklaşık olarak vücut uzunluğunun 5 katı kadar olan, hem besin maddelerinin sindirilmeye işleminin tamamlandığı hem de bu sindirilmiş maddelerin emiliminin gerçekleştiği organlardır^{18,22}. Barsaklar, midede parçalanmış besin maddelerinin enzim ve salgılar yardımıyla sindirildiği yerdir²³. İnce barsakların fonksiyonu büyük ölçüde mekanikselidir²⁴. Sindirim işlemi ince barsaklarda başlar ve sindirim ürünleri burada emilir²⁴⁻²⁶.

Barsakların uzunlukları hem aynı tür hayvanlarda, hem de türlere göre değişiklik gösterir. Vücut uzunluğuna oranla kuşların barsakları memelilere göre daha kısadır^{14,27}. Kanatlı hayvanların bazılarının toplam barsak uzunluğunu Mitjans ve ark.²⁸, tavukta 145-200 cm; Dursun¹⁸, kazda 250-300 cm, ördekte 150-230 cm ve

güvercinde 70-110 cm; Fitzgerald²² ise bildircında 50-52 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İnce barsakların uzunlukları ile ilgili olarak Mitjans ve ark.²⁸ tavuklarda; Sklan ve ark.²⁹ hindilerde; Maiorka ve ark.³⁰ ise bildircınlar üzerinde değişik çalışmalar yapmış, bu çalışmalar sonunda makroskobik olarak barsak uzunluklarının yeme şekillerine, gelişime ve strese bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir.

Barsaklar, *intestinum tenue* (ince barsaklar) ve *intestinum crassum* (kalın barsaklar) olmak üzere iki kısımdan oluşur^{18,22}. İnce barsaklar da kendi arasında *duodenum*, *jejunum* ve *ileum* olmak üzere 3 kısımda incelenmektedir^{14,21,23,25,31}.

2.2. İnce Barsakların (İntestinum Tenue) Anatomisi

2.2.1. Duodenum

İnce barsakların ilk parçası olan *duodenum*, değişmez pozisyonu ve döngüsünün dalları arasında *pancreas*'ın bulunmasıyla ince barsağın diğer bölümlerinden ayrılır. *Ventriculus muscularis*'in (kassel mide) sağ yüzünün *craniodorsal*'inden çıkar^{18,22} ve kanatlı hayvanların tümünde U harfi şeklinde bir kıvrım yapar^{18,21}. *Duodenum*'un ortalama olarak uzunlukları; bildircında 8-9 cm²², tavukta 20-37 cm, kazda 40-50 cm, ördekte 20-40 cm, güvercinde ise 10-12 cm kadardır¹⁸.

Duodenum ilk olarak *pars descendens* adındaki sol ventral kolu verir. Bu kol *pelvis boşluğu* girişine kadar gider^{18,21}. Daha sonra karaciğerin sağ lobunun *visceral yüzeyi* ile bağlantılı olarak uzanan *flexura duodenalis cranialis*'i şekillendirir ve *caudoventrale* doğru döner²². Bu *flexura*, kursağın *caudal yüzüne* uzanmaya kadar sağ kenarının orta kısmında *caudoventral* olarak ilerler. Daha sonra sol kenarın orta çizgisine çapraz şekilde döner ve yukarı doğru ilerler. Bu noktada karın boşluğunun ventral kısmına doğru uzanır. Çok az *caudodorsal* yönde devam eden *duodenum* burada *flexura duodenale caudale* adı verilen bir kıvrım daha yapar ve bu kıvrım ayrıca *duodenum*'un *pars ascendens*'i olarak bilinir^{18,21,22}. *Pars ascendens* ve *pars descendens* birbirlerine paraleldir, aralarında ise *pancreas* bulunur. *Duodenum*'un bu iki parçası

birbirlerine lig. pancreaticoduodenale, pars ascendens kısmı ise lig. hepatoduodenale denilen bir bağ ile karaciğere bağlanır¹⁸. Kursağa doğru cranial olarak yol alan duodenum en son safra kesesinin caudal ucuna yakın bir yerde flexura duodenojejunalis adlı kıvrımı yapar ve jejunum'a katılarak sonlanır^{21,22}. Duodenum ile jejunum'un bu birleşmesi barsakların çapının aniden azalmasıyla belirlenebilir^{18,25}.

2.2.2. Jejunum

Karın boşluğunun sağında ve caudalinde yer alan, barsak kanalının en uzun parçasını oluşturan jejunum ince barsakların esas kısmıdır^{14,15,18}. Geniş bir mesenterium ile asılmış olduğu için kendisine mahsus kıvrımlarla (ansa jejunalis) karın boşluğunun her tarafına ulaşmıştır. Bu kıvrımların sayısı türlere göre değişiklik göstermekle beraber tavukta 10-11; güvercinde 2-3; ördek ve kazda ise 6-8 adet arasındadır¹⁸. Jejunum duodenum'un a. mesenterica cranialis üzerinden atladığı yerden başlayarak plica ileocecale'nin yapıştığı yerde sona erer²¹. Karın boşluğunun sağında ve caudalde bulunur^{18,19,21}. Jejunum uzunluğu bıldırcında 35-36 cm²², tavukta 103-112 cm²⁸, kazda 160-168 cm, ördekte 105-110 cm ve güvercinde 57-65 cm kadardır¹⁸.

Kanatlıların %60'ında jejunum'un uzunluğunun ortasında ve ileum'a doğru küçük bir teşekkül vardır. Bu saccus vitellinus'un rudimenteridir. Bu oluşuma diverticulum vitellinum adı verilir²¹.

Jejunum, pars proximalis, ansa axialis ve pars distalis olmak üzere 3 kısımdan oluşur^{18,26}. Duodenum'dan çıkıp ansa axialis'e kadar uzanan kısım pars proximalis, pars proximalis'ten jejunum uzunluğunun ortalarında yer alan ve diverticulum vitellinum'un bulunduğu kısım ansa axialis, ansa axialis'ten ileum'a kadar uzanan kısım da pars distalis olarak adlandırılır¹⁸.

2.2.3. İleum

İleum pars ascendens duodeni'nin dorsalinde, rectum'un ventralinde yer alır^{18,26}. İki cecum'un arasına girmiş olarak duodenum'un kollarına paralel bir halde vücut boşluğunun hemen ortasında bulunur²¹. Cecum'lara lig. ileocaecale denilen bağ

ile bağlanan ileum ince barsakların son bölümüdür ve diğer iki bölüme nazaran daha kısadır^{18,21,24,26}.

Uzunluğu; bildircında 5-6 cm²², tavukta 13-18 cm, kazda 20-25 cm, ördekte 9-15 cm, güvercinde ise 8-10 cm kadardır¹⁸.

2.3. İnce Barsakların (İntestinum Tenue) Histolojisi

İnce barsaklar histolojik olarak dışarıdan içeriye doğru tunica mucoza, tunica muscularis ve tunica seroza olmak üzere 3 tabakadan meydana gelmiştir^{14,25,26,31,32,33}.

2.3.1. Tunica mucoza

Makroskobik olarak incelendiğinde ince barsakların içerisini kaplayan ve plica circularis veya Kerckring valvulaları adı verilen dürümleri içeren katmandır^{25,26,28}. Bu dürümler mucoza ve submucoza'yı kapsayan ve bu tabakaların birlikte yaptığı sirküler, spinal ya da yarım ay şeklindeki katlanmalardır³⁴. Bu katlanmalar barsak eksenine dik olarak yerleşmişlerdir. Uzunluklarının ve sayılarının en fazla olduğu barsak bölümü jejunum'dur. İleum'a doğru gittikçe sayıları azalır³². Tunica mucoza; lamina epithelialis, lamina propria, lamina muscularis ve submucoza olmak üzere dört katmandan oluşur.

2.3.1.1. Lamina epithelialis

İnce barsağın bu tabakası tek katlı mikrovillus içeren prizmatik epitel hücreleri ile goblet hücrelerinden oluşur. Bu tabakada ayrıca paneth hücreleri ve enteroendokrin hücrelere de rastlanır²⁶.

2.3.1.1.a. Prizmatik epitel hücresi

Esas olarak emilimle görevli olan bu hücrelerin apikal kısımlarında 300 civarında mikrovillus bulunmaktadır. Bu mikrovilluslar ince barsağın epitel tabakasının çizgili kenarlı gibi görünmesine sebep olur. Bu hücreler emilimin dışında sindirime yardımcı olan bazı enzimleri de salgılar³³.

2.3.1.1.b. Goblet hücresi

Goblet hücreleri, ince barsağın lamina epitelialis'inde ve lamina propria'daki kriptlerde bulunurlar. Diğer hücrelerin arasına tek tek yerleşmiş, uzun tipik kadeh şekilli hücrelerdir. Çekirdekleri bazale itilmiş ve oldukça dar bir alana sıkışmıştır^{32,33}. İnce barsaklardan kalın barsaklara doğru gidildikçe sayılarında artmalar gözlenir^{25,33,35}. Bu hücreler asit glikoprotein ve mukus üretimiyle birlikte müsin salgılanmasından da sorumludurlar³⁶. Barsak cidarının astarlanması, kayganlaştırılması ve korunmasında önemli görevleri vardır³⁴. Goblet hücrelerinin salgıladığı mukus barsaklarda kaygan bir yüzey oluşturur. Patojen olan mikroorganizma ve proteolitik dejenerasyona karşı koruyucu görev üstlenmektedir. İntestinal goblet hücrelerinin mukus salgıları sindirim sisteminin fonksiyonlarını doğrudan etkilemektedir^{25,32}.

2.3.1.2. Lamina propria

Bu tabaka içerisinde kan damarları, lenfatik kapiller, sinir plexusları, Lieberkühn kriptaları adı verilen salgı bezleri ve lenf folikülleri vardır. İnce barsakların mukozaları gelişimin çeşitli devrelerinde Lieberkühn kriptaları tarafından karakterize edilirler¹⁴.

Lenf folikülleri, barsak cidarının mezenterin yapışmadığı serbest kenarında barsak eksenine paralel olarak bulunur. Dağınık halde bulunan lenf foliküllerine Lymphonoduli solitarii (soliter lenf folikülü), toplu halde bulunanlara da Lymphonoduli aggregati (peyer plakları) adı verilmektedir^{18,26,32,33}. Bu lenf folikülleri lamina propria içerisinde yayılmış olmasına rağmen submucoza'ya doğru kaymış olarak da görülebilirler. Bu katmanın genellikle bütün bölgelerinde barsak bezleri olarak adlandırılan Lieberkühn kriptaları vardır. Bu bezler barsak yüzey hücreleri, goblet hücreleri, enteroendokrin hücreler, paneth hücreleri ve matrix (köken hücre) hücrelerinden oluşmaktadır. Bu bezler, barsak villuslarındaki hücre yenilenmesi, bazı enzim ve salgıların üretilmesinden sorumludurlar. Ayrıca ince barsaklar için karakteristik olan villus intestinalis'leri meydana getirirler^{18,33}.

2.3.1.2.a. Villus intestinalis

Mikroskopik olarak görülebilen, 0,5-1 mm uzunluğunda 0,2 mm kalınlığında, ince barsağın lümenine doğru çıkıntı yapan oluşumlardır^{24,26,27,29,30,32}. Duodenum'da yaprak şeklinde olan villuslar, ileum'a doğru ilerledikçe parmak şekline dönüşmektedirler^{27,33}.

Villuslar tek katlı prizmatik epitel hücreleri ile örtülmüştür. Bu oluşumlar barsağın iç yüzüne kadife manzarası verir³³. Villusların yapısında bulunan elastik komplementlerle kas tellerinin yayılış ve yerleşmesindeki özellik fonksiyon bakımından çok önemlidir. Kas telleri kontraksiyon yaptığı zaman villuslar boy ve kalınlıklarını kaybederler, kas tellerinin gevşemesi halinde ise uzunlamasına ve sirküler olarak bulunan elastik komplementlerin yardımıyla gerçek boy ve kalınlıklarına geri dönerler³⁷. Bu villusların apikal uçlarında mikrovillus adı verilen uzantılar bulunmaktadır²⁶.

Villuslar, mikrovilluslar ve plikalar barsak emilim yüzeyini artırmada önemli rol oynarlar. Plikalar barsak yüzeyini yaklaşık olarak 3 kat, villuslar 10 kat, mikrovilluslar ise 20 kat artırır. Bunların hepsi toplamda barsak yüzeyini yaklaşık olarak 600 kat artırmaktadır. Bu sonuçlar da gösteriyor ki villuslar, mikrovilluslar ve plikalar barsak yüzeyini toplamda 200 metrekare'ye kadar çıkarabilmektedir²⁶.

2.3.1.3. Lamina muscularis

Bu tabaka, mucozanın en dışında düz kas liflerinden yapılmış muscüler bir katmandır. İçte sirküler, dışta longitudinal kaslardan meydana gelir. Bu kasların kasılması mucozanın hareket etmesini sağlar³⁵. Sindirim kanalının diğer hareketlerinden bağımsız olarak mucozanın hareketlerini sağlar ve böylece yiyeceklerle temasını artırır. Sinir plexusları tarafından yönetilen lamina muscularis, sindirim kanalındaki yiyeceklerin karıştırılmasına ve ileri doğru itilmesine yardımcı olur²⁶.

2.3.1.4. Submucoza

Çok sayıda kan ve lenf damarları içeren gevşek bağ dokusu yapısındadır. Muscular tabakanın mucoza üzerinde kolayca hareket etmesinde rol oynar^{27,33}.

2.3.2. Tunica muscularis

İki tabakadan oluşur. Dış tabakada longitudinal, iç tabakada ise sirküler düz kas lifleri bulunur^{26,31,34}. Dış tabakada bulunan longitudinal liflerin kasılması ile ince barsaklar kısalır ve genişler. İç taraftaki sirküler kasların kasılması halinde ise ince barsaklar uzar ve daralır. Bu iki kas tabakası arasında myenterik (auerbach) sinir pleksusu ile kan ve lenf damarları içeren bağ dokusu mevcuttur²⁶.

2.3.3. Tunica serosa

Tek katlı yassı epitelle örtülü ince bir gevşek bağ dokudan oluşur. Mezotelyum adı verilen tek katlı yassı epitel ile döşelidir. Bu yapılar abdominal duvara adventisya adı verilen bağ doku ile tutunurlar^{38,39}.

Sandıkçı ve ark.⁴⁵ bildircinlerde, Adipmoradi ve ark.³⁶ broyler tavuklarında, Ferket ve ark.⁴⁶ ise kümes hayvanları üzerinde yaptıkları çalışmalarda gelişim ve çeşitli parametrelerin, goblet hücreleri ve villus yükseklikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır.

Aptekmann ve ark.⁴² ile Sandıkçı ve ark.⁴⁵ bildircinlerde, Murakami ve ark.²³ ile Adipmoradi ve ark.³⁶ broiler tavuklarında, Gonzales ve ark.⁴³ ile Yamauchi ve ark.⁴⁴ tavuklarda, yaptıkları çeşitli çalışmalarda villus uzunluk ve genişlik ölçülerini araştırmış, bu ölçümlerin gelişim, cinsiyet ve daha farklı etkiler altında oluşturduğu değişiklikleri araştırmışlardır.

Bu çalışmada; ışık stresine maruz bırakılan bildircinlerin ince barsaklarında gözlenen anatomik ve histolojik değişikliklerin incelenmesi amacıyla yapıldı.

3. MATERYAL VE METOT

3. 1. Materyal

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Bıldırcın Ünitesi'nde yürütüldü. Deneme gruplarında, kuluçkadan çıkıştan itibaren rastgele seçilen bıldırcınlar, sürekli aydınlatma ve aralıklı aydınlatma gruplarında 45'er adet olmak üzere toplam 90 adet olarak düzenlendi. İlk hafta 30°C olan sıcaklık daha sonraki haftalarda her gün 2°C düşürülerek 20°C de sabitlendi. İlk 2 hafta broiler I yemi (%23 HP {Ham Protein}, 2800 Kcal metabolik enerji/kg) daha sonraki dönemlerde broiler II yemi (%18 HP, 2800 Kcal metabolik enerji/kg) ve su adlibitum olarak verildi. Denemede, sürekli aydınlatma grubunda bulunan hayvanlar için 180x90x50 cm, aralıklı aydınlatma gruplarındaki hayvanlar içinde 90x90x50 cm'lik 2 adet bıldırcın kafesi kullanıldı. Kafeslerin ikisi de penceresiz iki farklı odaya konuldu. Sürekli aydınlatma kullanılan kafeslere ilk 3 gün 24 saat aydınlatma, aralıklı aydınlatma yapılan kafeste ise 2L:2D yine 24 saat aydınlatma yapıldı. İkinci haftada cinsiyet dışarıdan belli olmadığından rastgele olarak sürekli aydınlatma ve aralıklı aydınlatma gruplarından 5'er adet olmak üzere toplamda 10 adet bıldırcın alındı. Daha sonra yapılan diseksiyon ile bu gruptaki hayvanlarında cinsiyetleri belirlenerek diğer hayvanlarla aynı işlemlere tabi tutuldu. Üçüncü haftada dişi erkek ayrımının göğüs tüylerinden belli olmaya başladığı andan itibaren ise her bir hafta için sürekli aydınlatma grubundan ve aralıklı aydınlatma grubundan da 5'er erkek ile dişi olmak üzere toplamda 20 adet bıldırcın alındı ve deneme 6 hafta boyunca devam ettirildi.

3.2. Metot

İkinci haftadan itibaren yaşları belirlenen ve gruplara ayrılan bıldırcınlar eter anestezi altında kesildi ve abdominal diseksiyon ile ince barsaklar çıkarıldı. Duodenum, jejunum ve ileum'un medialinden 1'er cm'lik dokular alınarak %10 luk formalin solusyonunda 48 saat süreyle tesbit edildi. Tesbit edilen dokuların genel doku takiplerinden sonra parafin ile bloklanması yapıldı.

Tesbit edilip bloklanması yapılan her bir dokudan rotary mikrotom (Leica RM 2155) ile 5 µm kalınlığında enine kesitler alındı. Hazırlanan bu kesitler Hematoxylin-

eosin ve Periodic-acid Schiff (PAS) boyaları ile boyandı⁴⁰. Preparatlar Nikon Eclipse E200 model ışık mikroskobu ve Motic Image Plus 2.0 ML programı ile villus uzunlukları, villus genişlikleri, kript derinlikleri ve goblet hücreleri sayılıp ölçümleri yapıldı, gerekli görülen alanların fotoğrafları çekilerek araştırmada sunuldu.

3.2.1. Makroskobik Uzunluğun Ölçülmesi

Eter anestezi altında kesilen bıldırcınların ince barsakları çıkarıldı. Duodenum, jejunum ve ileum'ları ayrı ayrı Newman Carbon Stell Caliper 0-150 mm × 0,02 mm marka ölçüm aleti ile ölçüldü. Haftalara, cinsiyete ve muameleye göre gruplandırılan bıldırcınların barsak ölçüleri kaydedildi.

3.2.2. Villus Uzunlukları, Villus Genişlikleri ve Kript Derinliklerinin Ölçülmesi

Duodenum, jejunum ve ileum'dan alınan örnekler Hematoxylin-eosin boyası ile boyandıktan sonra mikroskop altında 5 farklı alanda görülen villusların uzunlukları ve genişlikleri Motic Image Plus 2.0 ML programı kullanılarak ölçüldü. Aynı şekilde lamina propria tabakasında bulunan Lieberkühn kriptalarının da ölçümleri yapılarak her bir grup için ortalama bir değer bulundu. Bu değerlerin de daha sonra SPSS 10.0 programı ile istatistiksel analizi yapıldı.

3.2.3. Goblet Hücrelerinin Sayılması

Hazırlanan preparatlar goblet hücrelerinin daha iyi görüntülenebilmesi için Periodic-acid Schiff (PAS) ile boyandıktan sonra Nikon Eclipse E200 model ışık mikroskobu ile incelendi. Her bir hayvan için ayrı ayrı 5 farklı alanda sayımlar yapıldıktan sonra bu sayımların aritmetik ortalaması alındı.

3.2.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz Genel Lineer Model (GLM) prosedürü kullanılarak yapıldı⁴¹. Bu lineer model ile duodenum, jejunum ve ileum'un makroskobik uzunlukları, villus uzunlukları, villus genişlikleri, kript derinlikleri ve goblet hücre sayılarının istatistiksel analizleri yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Duodenum

Duodenum'da meydana gelen makroskobik ve mikroskobik değişiklikler Tablo 1 de gösterilmiştir. Yapılan makroskobik ölçümler sonucunda duodenum uzunluğu 2. haftadan 6. haftaya kadar sırasıyla dişi bıldırcınlarda $11,18 \pm 0,53$; $9,09 \pm 0,57$; $12,10 \pm 0,28$; $12,63 \pm 0,31$; $12,25 \pm 0,38$ cm, erkek bıldırcınlarda ise $9,88 \pm 0,58$; $10,29 \pm 0,34$; $11,29 \pm 0,28$; $11,75 \pm 0,29$; $12,00 \pm 0,38$ cm olarak hesaplandı. Diğer bir parametre olan ışık muamelesinde ise sürekli ışık uygulanan bıldırcınlarda makroskobik uzunluk 2. haftadan 6. haftaya kadar sırasıyla $10,38 \pm 0,58$; $9,60 \pm 0,32$; $11,29 \pm 0,28$; $12,43 \pm 0,31$; $11,70 \pm 0,38$ cm, aralıklı ışık uygulanan bıldırcınlarda ise $10,68 \pm 0,53$; $9,77 \pm 0,60$; $12,10 \pm 0,28$; $11,95 \pm 0,29$; $12,55 \pm 0,38$ cm olduğu gözlemlendi. Bu sonuçlara göre cinsiyet ve ışık faktörlerinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($P>0,05$).

Işık mikroskobik çalışmalarda villus uzunluğu, villus genişliği ve kript derinlikleri incelenmiş Motic Image Plus 2.0 ML programı kullanılarak ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda villus uzunluklarının dişi bıldırcınlarda 2. haftadan itibaren $863,43 \pm 22,85$; $742,05 \pm 11,64$; $802,96 \pm 27,43$; $838,91 \pm 23,57$; $918,89 \pm 32,19$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $849,17 \pm 26,53$; $686,67 \pm 11,01$; $820,05 \pm 25,56$; $807,64 \pm 20,78$; $923,54 \pm 30,44$ μm olarak hesap edilmiş, 3. haftada cinsiyet faktörünün etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P<0,01$), diğer haftalarda ise bu faktörün etkisinin önemsiz olduğu gözlemlendi ($P>0,05$) (Şekil 1). Villus uzunlukları üzerine ışık faktörünün etkisi araştırılırken ışıklı ortamdaki bıldırcınların ölçüm sonuçları 2. haftadan itibaren $888,46 \pm 26,53$; $697,82 \pm 11,01$; $824,60 \pm 27,43$; $852,72 \pm 23,57$; $897,93 \pm 32,19$ μm , aralıklı ortamda ise yine 2. haftadan itibaren $824,14 \pm 22,85$; $730,90 \pm 11,64$; $798,41 \pm 25,56$; $793,83 \pm 20,78$; $944,51 \pm 30,44$ μm şeklinde bulundu. Üçüncü haftadaki bıldırcınlarda ışık faktörü istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşılık ($P<0,05$), diğer haftalardaki farklılıkların önemsiz olduğu tespit edildi ($P>0,05$) (Şekil 2).

Villus genişlikleri incelendiğinde dişi bıldırcınlarda 2. haftadan 6. haftaya kadar olan ölçümler $109,12 \pm 19,32$; $114,40 \pm 4,59$; $124,10 \pm 3,51$; $143,20 \pm 7,82$; $141,63 \pm 4,52$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $111,22 \pm 22,42$; $108,82 \pm 4,34$; $130,79 \pm 3,27$; $130,95$

$\pm 6,90$; $147,58 \pm 4,27$ μm olarak saptandı. Sürekli ışık muamelesinde villus genişliklerin 2. haftadan itibaren $106,37 \pm 22,42$; $106,81 \pm 4,34$; $130,83 \pm 3,51$; $141,46 \pm 7,82$; $142,69 \pm 4,52$ μm , aralıklı ışık muamelesinin ise $113,97 \pm 19,32$; $116,41 \pm 4,59$; $124,06 \pm 3,27$; $132,70 \pm 6,90$; $146,51 \pm 4,27$ μm olduğu gözlemlendi. Bu ölçümlere göre ışık ve cinsiyet faktörü etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi ($P>0,05$).

Kript derinlikleri üzerine yapılan ölçümlerde dişi bıldırcınların 2. haftadan 6. haftaya kadar olan sürede sıra ile $42,76 \pm 1,71$; $40,87 \pm 1,08$; $44,18 \pm 1,87$; $45,81 \pm 1,57$; $44,03 \pm 1,16$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $44,07 \pm 1,99$; $40,04 \pm 1,00$; $46,39 \pm 1,77$; $41,78 \pm 1,38$; $43,70 \pm 1,10$ μm olduğu gözlemlendi. Işık faktörünün etkisine bakıldığında ise sürekli ışık uygulanan bıldırcınlarda kript derinlikleri 2. haftadan itibaren $46,57 \pm 1,99$; $40,17 \pm 1,08$; $45,20 \pm 1,77$; $41,79 \pm 1,57$; $43,16 \pm 1,16$ μm , aralıklı ışık uygulaması yapılan bıldırcınlarda ise $40,26 \pm 1,71$; $40,75 \pm 1,00$; $45,36 \pm 1,87$; $45,80 \pm 1,38$; $44,58 \pm 1,10$ μm olarak bulundu. Duodenum'daki kript derinliklerinin ışık ve cinsiyet faktörleri açısından istatistiksel olarak önemsiz olduğu tesbit edildi ($P>0,05$).

Periodic-asid Schiff (PAS) boyası ile boyanan goblet hücreleri incelendi ve yapılan ölçümlerde duodenum'daki goblet hücreleri 2. haftadan 6. haftaya kadar dişi bıldırcınlarda $58,71 \pm 3,24$; $45,10 \pm 2,10$; $34,50 \pm 2,10$; $41,44 \pm 1,98$; $50,66 \pm 3,81$, erkek bıldırcınlarda ise $58,73 \pm 3,55$; $39,70 \pm 2,10$; $38,26 \pm 1,85$; $40,00 \pm 2,13$; $43,87 \pm 3,05$ olduğu görüldü. Cinsiyet faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($P>0,05$). Işık faktörü incelendiğinde ise sürekli ışık uygulanan bıldırcınlarda goblet sayıları 2. haftadan itibaren $64,13 \pm 3,55$; $47,85 \pm 22,22$; $42,46 \pm 1,85$; $49,12 \pm 1,87$; $57,40 \pm 3,05$, aralıklı ışık grubunda ise $53,31 \pm 3,24$; $36,94 \pm 1,98$; $30,30 \pm 2,10$; $32,33 \pm 2,25$; $37,13 \pm 3,81$ olarak ölçüldü. Sonuçlar incelendiğinde ise 3., 4. ve 6. haftalardaki bıldırcınlarda ışık faktörünün etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşılık ($P<0,01$), diğer haftalardaki farklılıkların önemsiz olduğu tesbit edildi ($P>0,05$) (Şekil 3, 4, 5).

Faktörler			Makroskobik Uzunluk (cm)	Villus Uzunluğu (μ m)	Villus Genişliği (μ m)	Kript Derinliği (μ m)	Goblet Hücre Sayısı
2.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	10,38±0,58	888,46±26,53	106,37±22,42	46,57±1,99	64,13±3,55
		Aralıklı Işık	10,68±0,53	824,14±22,85	113,97±19,32	40,26±1,71	53,31±3,24
	Cinsiyet	Dişi	11,18±0,53	863,43±22,85	109,12±19,32	42,76±1,71	58,71±3,24
		Erkek	9,88±0,58	849,17±26,53	111,22±22,42	44,07±1,99	58,73±3,55
3.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	9,60±0,32	697,82*±11,01	106,81±4,34	40,17±1,08	47,85**±22,22
		Aralıklı Işık	9,77±0,60	730,90*±11,64	116,41±4,59	40,75±1,00	36,94**±1,98
	Cinsiyet	Dişi	9,09±0,57	742,05**±11,64	114,40±4,59	40,87±1,08	45,10±2,10
		Erkek	10,29±0,34	686,67**±11,01	108,82±4,34	40,04±1,00	39,70±2,10
4.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	11,29±0,28	824,60±27,43	130,83±3,51	45,20±1,77	42,46**±1,85
		Aralıklı Işık	12,10±0,28	798,41±25,56	124,06±3,27	45,36±1,87	30,30**±2,10
	Cinsiyet	Dişi	12,10±0,28	802,96±27,43	124,10±3,51	44,18±1,87	34,50±2,10
		Erkek	11,29±0,28	820,05±25,56	130,79±3,27	46,39±1,77	38,26±1,85
5.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	12,43±0,31	852,72±23,57	141,46±7,82	41,79±1,57	49,12±1,87
		Aralıklı Işık	11,95±0,29	793,83±20,78	132,70±6,90	45,80±1,38	32,33±2,25
	Cinsiyet	Dişi	12,63±0,31	838,91±23,57	143,20±7,82	45,81±1,57	41,44±1,98
		Erkek	11,75±0,29	807,64±20,78	130,95±6,90	41,78±1,38	40,00±2,13
6.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	11,70±0,38	897,93±32,19	142,69±4,52	43,16±1,16	57,40**±3,05
		Aralıklı Işık	12,55±0,38	944,51±30,44	146,51±4,27	44,58±1,10	37,13**±3,81
	Cinsiyet	Dişi	12,25±0,38	918,89±32,19	141,63±4,52	44,03±1,16	50,66±3,81
		Erkek	12,00±0,38	923,54±30,44	147,58±4,27	43,70±1,10	43,87±3,05

Tablo 1. Duodenum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları (\bar{x} ±se).

* : P < 0.05 - ** : P < 0.01

4.2. Jejunum

Duodenum'a uygulanan makroskopik ve mikroskopik işlemler jejunum'a da uygulanmış, yapılan bu işlemler sonucunda elde edilen veriler Tablo 2 de gösterilmiştir. Jejunum'un makroskopik uzunluğu dişi bıldırcınlarda 2. haftadan 6. haftaya kadar sırasıyla $21,85 \pm 0,48$; $21,52 \pm 1,68$; $26,79 \pm 0,87$; $27,31 \pm 1,19$; $23,85 \pm 0,81$ cm, erkek bıldırcınlarda ise $19,26 \pm 0,53$; $20,62 \pm 1,01$; $25,93 \pm 0,87$; $25,80 \pm 1,12$; $24,80 \pm 0,81$ cm olarak hesap edilmiş, cinsiyetin makroskopik uzunluk üzerine etkisinin istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Diğer parametre olan ışık üzerine yapılan ölçümlerde ise sürekli ışık muamelesine maruz kalan bıldırcınların jejunum'larının makroskopik uzunlukları $19,77 \pm 0,53$; $20,45 \pm 0,95$; $24,73 \pm 0,87$; $26,30 \pm 1,19$; $22,10 \pm 0,81$ cm, aralıklı olarak uygulanan ışığa maruz kalan bıldırcınlarda ise $21,36 \pm 0,48$; $21,70 \pm 1,78$; $27,99 \pm 0,87$; $26,80 \pm 1,12$; $26,55 \pm 0,81$ cm olarak tesbit edildi. Elde edilen bu bulgulara göre 2., 4. ve 6. haftalarda bıldırcınların jejunum'larının makroskopik uzunlukları üzerine ışığın etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşılık ($P<0,01$), diğer haftalarda farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

Jejunum üzerine yapılan mikroskopik incelemelerde villus uzunluklarının 2. haftadan 6. haftaya doğru gidildikçe artış gösterdiği belirlenmiş, dişi bıldırcınlarda ölçüleri 2. haftadan itibaren $402,18 \pm 9,73$; $393,57 \pm 15,35$; $403,44 \pm 8,48$; $414,60 \pm 11,26$; $427,93 \pm 9,18$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $406,87 \pm 11,30$; $384,75 \pm 14,31$; $415,04 \pm 8,02$; $411,34 \pm 9,93$; $434,33 \pm 8,69$ μm olarak saptandı. Bu analizlere göre cinsiyet faktörünün villus uzunluğu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edildi ($P>0,05$). Işık faktörü üzerine yapılan ölçümlerde ise sürekli ışık verilen gruptaki bıldırcınların villus uzunlukları 2. haftadan 6. haftaya kadar $421,50 \pm 11,30$; $381,25 \pm 15,35$; $396,19 \pm 8,02$; $411,81 \pm 11,26$; $429,88 \pm 9,18$ μm , aralıklı ışık uygulanan grupta ise $387,55 \pm 9,73$; $397,07 \pm 14,31$; $422,30 \pm 8,48$; $414,12 \pm 9,93$; $432,38 \pm 8,69$ μm olarak hesaplandı. 4. haftadaki bıldırcınlarda ışık faktörünün villus uzunlukları üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0,05$) (Şekil 6), diğer haftalardaki bıldırcınların villus uzunlukları üzerine etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi ($P>0,05$).

Villus genişliklerine dair yapılan ölçümlerde dişi bıldırcınların ölçümleri 2. haftadan itibaren $93,16 \pm 2,84$; $87,71 \pm 1,40$; $92,91 \pm 2,35$; $82,70 \pm 1,24$; $88,90 \pm 1,39$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $89,61 \pm 3,30$; $83,62 \pm 1,31$; $90,01 \pm 2,22$; $83,15 \pm 1,09$; $90,37 \pm 1,32$ μm olarak hesaplanmıştır. Sürekli ışık uygulanan bıldırcınlarda 2. haftadan 6. haftaya kadar $93,83 \pm 3,30$; $85,50 \pm 1,40$; $94,01 \pm 2,22$; $83,98 \pm 1,24$; $91,35 \pm 1,39$ μm , aralıklı ışık uygulanan grupta ise $88,94 \pm 2,84$; $85,84 \pm 1,31$; $88,91 \pm 2,35$; $81,88 \pm 1,09$; $87,91 \pm 1,32$ μm olarak ölçülmüştür. Işık ve cinsiyet faktörlerinin villus genişliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulundu ($P>0,05$).

Jejunum'daki kript derinlikleri üzerine yapılan ölçümlerde ortaya çıkan sonuçlar ise dişi bıldırcınlarda 2. haftadan 6. haftaya kadar $36,13 \pm 6,15$; $31,84 \pm 6,42$; $31,40 \pm 3,07$; $34,04 \pm 7,12$; $40,28 \pm 7,18$ μm , erkek bıldırcınlarda ise $35,19 \pm 7,14$; $32,85 \pm 5,98$; $30,39 \pm 2,90$; $32,97 \pm 6,28$; $41,90 \pm 6,79$ μm olarak hesaplandı. Elde edilen bu verilere göre 4. haftadaki kript derinlikleri üzerine cinsiyet faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0,05$) (Şekil 7). Diğer haftalardaki değerlerin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$).

Sürekli ışık grubundaki bıldırcınların kript derinliklerinin 2. haftadan itibaren $38,35 \pm 7,14$; $33,47 \pm 6,42$; $29,01 \pm 2,90$; $35,35 \pm 7,12$; $39,00 \pm 7,18$ μm , aralıklı ışık grubunda ise $30,97 \pm 6,15$; $31,23 \pm 5,98$; $32,78 \pm 3,07$; $32,67 \pm 6,28$; $42,18 \pm 6,79$ μm olduğu gözlemlendi. Cinsiyet faktöründe olduğu gibi 4. haftadaki bıldırcınların kript derinliklerine ışık faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0,01$). Diğer haftalarda ise kript derinliğine ışık faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu tesbit edildi ($P>0,05$).

Duodenum'da olduğu gibi jejunum'da da Periodic-acid Schiff (PAS) boyamasına pozitif tepki veren goblet hücreleri incelendi. İkinci haftadan itibaren dişi bıldırcınların goblet hücre sayıları $67,84 \pm 5,39$; $56,17 \pm 5,05$; $48,57 \pm 5,05$; $50,91 \pm 4,84$; $43,10 \pm 4,14$, erkek bıldırcınların ise $60,81 \pm 5,91$; $64,48 \pm 4,45$; $57,05 \pm 4,45$; $59,63 \pm 5,19$; $59,33 \pm 3,32$ olarak saptandı. Sürekli ışık verilen gruptaki bıldırcınlarda 2. haftadan 6. haftaya kadar $74,91 \pm 5,91$; $67,65 \pm 4,45$; $51,60 \pm 4,45$; $56,86 \pm 4,57$; $53,01 \pm 3,32$, aralıklı ışık verilen grupta ise $53,74 \pm 5,39$; $53,00 \pm 5,05$; $44,02 \pm 5,05$; $53,68 \pm 5,49$; $49,43 \pm 4,14$ bulundu. Altıncı haftadaki bıldırcınların goblet hücreleri üzerine

cinsiyet faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0,01$), diğer gruplarda ise cinsiyet ve ışık faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi ($P>0,05$) (Şekil 8).

Faktörler			Makroskobik Uzunluk (cm)	Villus Uzunluğu (μ m)	Villus Genişliği (μ m)	Kript Derinliği (μ m)	Goblet Hücre Sayısı
2.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	19,77** \pm 0,53	421,50 \pm 11,30	93,83 \pm 3,30	38,35 \pm 7,14	74,91 \pm 5,91
		Aralıklı Işık	21,36** \pm 0,48	387,55 \pm 9,73	88,94 \pm 2,84	30,97 \pm 6,15	53,74 \pm 5,39
	Cinsiyet	Dişi	21,85 \pm 0,48	402,18 \pm 9,73	93,16 \pm 2,84	36,13 \pm 6,15	67,84 \pm 5,39
		Erkek	19,26 \pm 0,53	406,87 \pm 11,30	89,61 \pm 3,30	35,19 \pm 7,14	60,81 \pm 5,91
3.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	20,45 \pm 0,95	381,25 \pm 15,35	85,50 \pm 1,40	33,47 \pm 6,42	67,65 \pm 4,45
		Aralıklı Işık	21,70 \pm 1,78	397,07 \pm 14,31	85,84 \pm 1,31	31,23 \pm 5,98	53,00 \pm 5,05
	Cinsiyet	Dişi	21,52 \pm 1,68	393,57 \pm 15,35	87,71 \pm 1,40	31,84 \pm 6,42	56,17 \pm 5,05
		Erkek	20,62 \pm 1,01	384,75 \pm 14,31	83,62 \pm 1,31	32,85 \pm 5,98	64,48 \pm 4,45
4.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	24,73** \pm 0,87	396,19* \pm 8,02	94,01 \pm 2,22	29,01** \pm 2,90	51,60 \pm 4,45
		Aralıklı Işık	27,99** \pm 0,87	422,30* \pm 8,48	88,91 \pm 2,35	32,78** \pm 3,07	44,02 \pm 5,05
	Cinsiyet	Dişi	26,79 \pm 0,87	403,44 \pm 8,48	92,91 \pm 2,35	31,40* \pm 3,07	48,57 \pm 5,05
		Erkek	25,93 \pm 0,87	415,04 \pm 8,02	90,01 \pm 2,22	30,39* \pm 2,90	57,05 \pm 4,45
5.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	26,30 \pm 1,19	411,81 \pm 11,26	83,98 \pm 1,24	35,35 \pm 7,12	56,86 \pm 4,57
		Aralıklı Işık	26,80 \pm 1,12	414,12 \pm 9,93	81,88 \pm 1,09	32,67 \pm 6,28	53,68 \pm 5,49
	Cinsiyet	Dişi	27,31 \pm 1,19	414,60 \pm 11,26	82,70 \pm 1,24	34,04 \pm 7,12	50,91 \pm 4,84
		Erkek	25,80 \pm 1,12	411,34 \pm 9,93	83,15 \pm 1,09	32,97 \pm 6,28	59,63 \pm 5,19
6.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	22,10** \pm 0,81	429,88 \pm 9,18	91,35 \pm 1,39	39,00 \pm 7,18	53,01 \pm 3,32
		Aralıklı Işık	26,55** \pm 0,81	432,38 \pm 8,69	87,91 \pm 1,32	42,18 \pm 6,79	49,43 \pm 4,14
	Cinsiyet	Dişi	23,85 \pm 0,81	427,93 \pm 9,18	88,90 \pm 1,39	40,28 \pm 7,18	43,10** \pm 4,14
		Erkek	24,80 \pm 0,81	434,33 \pm 8,69	90,37 \pm 1,32	41,90 \pm 6,79	59,33** \pm 3,32

Tablo 2. Jejunum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları (\bar{x} \pm se)

* : P < 0.05 - ** : P < 0.01

4. 3. İleum

İnce barsakların en kısa ve son bölümü olan ileum'da yapılan ölçümler sonucunda haftalara göre uzunluğun 3. haftadan itibaren giderek arttığı (Tablo 3) ve dişilerde ileum uzunluğu 2. haftadan itibaren $6,65 \pm 0,44$; $4,76 \pm 0,50$; $6,52 \pm 0,28$; $7,10 \pm 0,24$; $7,45 \pm 0,32$ cm, erkek bıldırcınlarda ise $5,24 \pm 0,49$; $5,66 \pm 0,30$; $6,31 \pm 0,28$; $6,05 \pm 0,22$; $6,75 \pm 0,32$ cm olduğu gözlemlendi. İleum uzunluğu üzerine cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($P>0,05$). Işık faktörünün belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümlerde ise sürekli ışık grubunda 2. haftadan itibaren $5,74 \pm 0,49$; $5,25 \pm 0,28$; $6,21 \pm 0,28$; $6,50 \pm 0,24$; $7,40 \pm 0,32$ cm, aralıklı ışık grubunda ise $6,15 \pm 0,44$; $5,17 \pm 0,52$; $6,62 \pm 0,28$; $6,65 \pm 0,22$; $6,80 \pm 0,32$ cm olarak belirlendi. Işık faktörünün makroskobik uzunluk üzerine etkisinin önemsiz olduğu gözlemlendi ($P>0,05$).

İleum üzerine yapılan mikroskobik çalışmalarda ise yine duodenum ve jejunum'a yapılan işlemler uygulanmış villus genişlikleri, villus uzunlukları, kript derinlikleri ve goblet hücre sayıları ölçülmüştür. Dişi bıldırcınların villus uzunluk ölçüleri 2. haftadan itibaren $262,21 \pm 6,06$; $262,32 \pm 9,72$; $286,72 \pm 8,57$; $296,91 \pm 6,90$; $320,11 \pm 10,82$ μm , erkek bıldırcınların ise $265,39 \pm 7,03$; $269,23 \pm 9,06$; $301,23 \pm 8,10$; $274,02 \pm 6,09$; $345,62 \pm 10,24$ μm olarak saptanmıştır. Beşinci haftadaki villus uzunlukları üzerine cinsiyet faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu halde ($P<0,05$), diğer haftalarda cinsiyet faktörünün villus uzunluk ölçüleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu tesbit edildi ($P>0,05$) (Şekil 9).

Sürekli ışık gruplarında 2. haftadan itibaren villus uzunlukları $262,51 \pm 7,03$; $272,02 \pm 9,72$; $288,09 \pm 8,10$; $292,40 \pm 6,90$; $329,87 \pm 10,82$ μm , aralıklı ışık gruplarında ise $265,09 \pm 6,06$; $259,53 \pm 9,06$; $299,86 \pm 8,57$; $278,53 \pm 6,09$; $320,11 \pm 10,82$ μm olduğu belirlendi. Işık faktörünün villus uzunlukları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($P>0,05$).

Villus genişliği üzerine yapılan ölçümlerde dişi bıldırcınların villus genişlikleri 2. haftadan itibaren $86,88 \pm 3,39$; $81,89 \pm 3,27$; $92,49 \pm 2,96$; $94,29 \pm 3,02$; $99,45 \pm 4,11$ μm , erkek bıldırcınların ise $91,93 \pm 3,93$; $88,36 \pm 3,04$; $95,06 \pm 2,80$; $95,59 \pm 2,66$; $103,61 \pm 3,89$ μm olarak hesaplandı, ışık faktörü üzerine yapılan ölçümlerde de sürekli

ışık gruplarında $85,34 \pm 3,93$; $85,68 \pm 3,27$; $92,00 \pm 2,80$; $97,44 \pm 3,02$; $103,90 \pm 4,11$ μm , aralıklı ışık grubunda ise $93,47 \pm 3,39$; $84,57 \pm 3,04$; $95,54 \pm 2,96$; $92,44 \pm 2,66$; $99,17 \pm 3,89$ μm olduğu tesbit edildi. Cinsiyet ve ışık faktörlerinin villus genişliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi ($P>0,05$).

İleum'daki kript derinlikleri ölçüleri haftalara göre değişiklik göstermekle beraber 3. haftadan 6. haftaya doğru gidildikçe artış gözlemlendi. Yapılan ölçümler sonucunda dişi bıldırcınların kript derinlikleri 2. haftadan itibaren $34,54 \pm 1,74$; $31,24 \pm 1,00$; $33,43 \pm 1,25$; $34,52 \pm 0,90$; $35,92 \pm 0,83$ μm , erkek bıldırcınların ise $40,05 \pm 2,02$; $29,96 \pm 0,93$; $35,62 \pm 1,18$; $31,49 \pm 0,79$; $37,25 \pm 0,78$ μm olarak hesaplandı. Ölçümler sonucunda cinsiyet faktörünün etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu gözlemlendi ($P>0,05$). Sürekli ışık gruplarında yapılan ölçümlerde 2. haftadan itibaren $35,36 \pm 2,02$; $30,78 \pm 1,00$; $33,55 \pm 1,18$; $33,72 \pm 0,90$; $36,95 \pm 0,83$ μm , aralıklı ışık gruplarında ise $39,23 \pm 1,74$; $30,42 \pm 0,93$; $35,50 \pm 1,25$; $32,28 \pm 0,79$; $36,22 \pm 0,78$ μm olarak belirlendi. Işık faktörünün bıldırcınlarda kript derinliği üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptandı ($P>0,05$).

Periodic-acid Schiff (PAS) boyamasıyla boyanan goblet hücrelerinin sayılarına bakılmış ve haftalara göre farklılık göstermesine rağmen haftalar ilerledikçe düzenli bir artış veya azalış gözlenmemiştir.

Goblet hücrelerinin dişi bıldırcınlardaki sayıları 2. haftadan 6. haftaya kadar $53,89 \pm 6,32$; $56,52 \pm 5,80$; $42,81 \pm 4,60$; $60,23 \pm 3,86$; $50,85 \pm 3,89$, erkek bıldırcınlarda ise $55,84 \pm 6,93$; $62,54 \pm 5,80$; $61,56 \pm 4,05$; $62,19 \pm 4,14$; $58,56 \pm 3,12$ olarak hesaplandı, Dördüncü haftada cinsiyet faktörünün etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0,01$) (Şekil 10). 2., 3., 5. ve 6. haftalarda cinsiyet faktörünün goblet hücreleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu gözlemlendi ($P>0,05$).

Sürekli ışık gruplarında 2. haftadan itibaren $70,14 \pm 6,93$; $61,63 \pm 6,13$; $54,94 \pm 4,05$; $65,56 \pm 3,65$; $63,26 \pm 3,12$, aralıklı ışık gruplarında ise $39,59 \pm 6,32$; $57,44 \pm 5,48$; $49,43 \pm 4,60$; $56,85 \pm 4,38$; $46,15 \pm 3,89$ olarak belirlendi. Altıncı haftada ışık faktörünün goblet hücre sayıları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu

($P < 0,01$), diğer haftalardaki değişimlerin istatistiksel bakımdan önemsiz olduğu tesbit edildi ($P > 0,05$).

Faktörler		Makroskobik Uzunluk (cm)	Villus Uzunluğu (μ m)	Villus Genişliği (μ m)	Kript Derinliği (μ m)	Goblet Hücre Sayısı	
2.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	5,74±0,49	262,51±7,03	85,34±3,93	35,36±2,02	70,14±6,93
		Aralıklı Işık	6,15±0,44	265,09±6,06	93,47±3,39	39,23±1,74	39,59±6,32
	Cinsiyet	Dişi	6,65±0,44	262,21±6,06	86,88±3,39	34,54±1,74	53,89±6,32
		Erkek	5,24±0,49	265,39±7,03	91,93±3,93	40,05±2,02	55,84±6,93
3.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	5,25±0,28	272,02±9,72	85,68±3,27	30,78±1,00	61,63±6,13
		Aralıklı Işık	5,17±0,52	259,53±9,06	84,57±3,04	30,42±0,93	57,44±5,48
	Cinsiyet	Dişi	4,76±0,50	262,32±9,72	81,89±3,27	31,24±1,00	56,52±5,80
		Erkek	5,66±0,30	269,23±9,06	88,36±3,04	29,96±0,93	62,54±5,80
4.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	6,21±0,28	288,09±8,10	92,00±2,80	33,55±1,18	54,94±4,05
		Aralıklı Işık	6,62±0,28	299,86±8,57	95,54±2,96	35,50±1,25	49,43±4,60
	Cinsiyet	Dişi	6,52±0,28	286,72±8,57	92,49±2,96	33,43±1,25	42,81**±4,60
		Erkek	6,31±0,28	301,23±8,10	95,06±2,80	35,62±1,18	61,56**±4,05
5.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	6,50±0,24	292,40±6,90	97,44±3,02	33,72±0,90	65,56±3,65
		Aralıklı Işık	6,65±0,22	278,53±6,09	92,44±2,66	32,28±0,79	56,85±4,38
	Cinsiyet	Dişi	7,10±0,24	296,91*±6,90	94,29±3,02	34,52*±0,90	60,23±3,86
		Erkek	6,05±0,22	274,02*±6,09	95,59±2,66	31,49*±0,79	62,19±4,14
6.Hafta	Muamele	Sürekli Işık	7,40±0,32	329,87±10,82	103,90±4,11	36,95±0,83	63,26**±3,12
		Aralıklı Işık	6,80±0,32	335,86±10,24	99,17±3,89	36,22±0,78	46,15**±3,89
	Cinsiyet	Dişi	7,45±0,32	320,11±10,82	99,45±4,11	35,92±0,83	50,85±3,89
		Erkek	6,75±0,32	345,62±10,24	103,61±3,89	37,25±0,78	58,56±3,12

Tablo 3. İleum'dan elde edilen makroskobik ve mikroskobik verilere ait varyans analiz sonuçları ($\bar{x}\pm se$).

* : $P < 0.05$ - ** : $P < 0.01$

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mitjans ve ark.²⁸ erkek beyaz leghorn tavuklarında yaptıkları bir çalışmada; 0-12 haftalar arasında duodenum, jejunum ve ileum'ların uzunluk ölçülerinin 12. hafta sonunda 3 kat arttığını, çevre uzunluklarının ise 2 kat arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca ilk üç haftalık dönemde jejunum ve ileum'daki uzunluk artışının duodenum'dan daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Fakat fiksasyon gibi doku preparasyon yöntemlerinin doku yapı ve uzunlukları üzerine etkisinin var olduğunu, bu doku fiksasyon işlemleri sonunda da barsak uzunluklarında yaklaşık olarak %3'lük bir azalmanın meydana gelebileceğini belirtmişlerdir.

Sklan ve ark.²⁹ hindilerde yaptıkları çalışmada farklı seviyelerde lif diyetinin makroskobik uzunluk üzerine yaptığı etkileri incelemiş, kg başına 30, 60 ve 90 gr olarak 3 grup halinde, 30, 64 ve 98 günlük olmak üzere 3 ayrı grup daha oluşturmuş, duodenum, jejunum ve ileum uzunluklarının 30 günlükten itibaren artış gösterdiğini, fakat jejunum ve ileum'daki artışların duodenum'dan daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu uzunlukların istatistiksel olarak önemli bir etki oluşturmadığını ayrıca bildirmişlerdir.

Sunulan bu araştırmada; Mitjans ve ark.²⁸ ile Sklan ve ark.²⁹ nın çalışmalarına benzer olarak 3-6. haftalarda duodenum, jejunum ve ileum'da artış gözlenmiş ve bu artışın jejunum ve ileum da duodenum'a göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Maiorka ve ark.³⁰ 60 haftalık broiler tavuklarında yaptıkları bir çalışmada; 24, 48 ve 72 saatlik periyotlar sonrasında su ve yem yoksunlukları ile sürekli ışığın sindirim sistemi ve barsak mukozaları gelişiminde oluşturduğu değişiklikleri incelemiş, 24 saat sonrasında ince barsak uzunluklarında herhangi bir değişiklik gözlenmediğini, 48 saat sonrasında sadece ileum uzunluklarında farklılıklar olduğunu, 72 saat sonunda ise duodenum ve jejunum'da makroskobik uzunluk olarak önemli oranda farklılıkların olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada uygulanan ışık stresinin duodenum ve ileum'un makroskobik uzunlukları üzerine etkisinin önemli olmamasına karşın 2., 4. ve 6. haftalardaki bildircinların jejunum'larının üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüştür.

Aptekmann ve ark.⁴² japon bildircinlerinde yaptıkları bir çalışmada; farklı seviyelerdeki Ca muamelesinin villus uzunluğu ve kript derinliklerine olan etkilerini incelemişler, barsak mukozasında %2 ve %2,5'lük Ca uygulamasının duodenum'daki villus uzunluklarına ve duodenum, jejunum ve ileum'daki kript derinliklerinde herhangi bir etki oluşturmadığı, %3 lük Ca uygulanan bildircinlerin %3,5 luk Ca ile muamele gören bildircinlere oranla jejunum ve ileum'daki villus uzunluklarının azaldığını gözlemlemişlerdir. Kript derinliğinin ise duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azaldığını farklı Ca muamelelerinde kript derinlikleri üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Murakami ve ark.²³ broiler tavuklarında kript derinlikleri ve villus uzunlukları üzerine yaptığı araştırmada, 7-41 günlük tavukların duodenum, jejunum ve ileum'larında başlangıçtan 41. güne kadar artışların olduğunu, kript derinliklerinde ise düzenli bir artış veya azalış olmamasına karşılık, duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azalmaların olduğunu gözlemlemişlerdir.

Gonzales ve ark.⁴³ tavuklarda yaptıkları çalışmada duodenum, jejunum ve ileum'daki villus uzunluk ve kript derinliklerinin cinsiyet ve beslenme ile gelişimine bakmış, duodenum ve jejunum'da villus uzunluklarının kontrol gruplarındaki erkeklerde daha yüksek olduğunu, ileum'da ise dişilerde daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Beslenmenin kript derinlikleri üzerine olan etkisinin duodenum'da kript derinliğini azalttığını, jejunum'u hafif olarak etkilediğini, ileum'da ise herhangi bir değişikliğe neden olmadığını ifade etmişlerdir.

Adipmoradi ve ark.³⁶ broiler tavuklarında yaptıkları bir çalışmada; sarımsak muamelesinin villus uzunluğu ve kript derinliklerine etkisini incelemiş, muamelenin artan değerlerinde duodenum, jejunum ve ileum'un villus yüksekliğinin de arttığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde kript derinliklerinde de muamelenin artışıyla birlikte bir artış olduğunu bulmuşlardır.

Yamauchi ve ark.⁴⁴ tavuklarda yaptıkları çalışmada; barsak fonksiyonlarını incelemiş, villus uzunluklarının perhiz ve tekrar besleme muameleleriyle olan etkileşimlerini araştırmışlar, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında perhiz gruplarında

villus uzunluklarının önemli derecede azaldığını tekrar besleme uygulanan bıldırcın gruplarında ise perhiz grubuna göre önemli derecede artış gösterip kontrol grubundaki uzunluğa kadar ulaştığını bildirmişlerdir.

Bu araştırmada; ışık faktörünün villus uzunluğu ve kript derinliklerine olan etkileri incelendiğinde, duodenum, jejunum ve ileum'un villus uzunluklarının Aptekmann ve ark.⁴², Murakami ve ark.²³, Gonzales ve ark.⁴³, Adipmoradi ve ark.³⁶, Yamauchi ve ark.⁴⁴ nın yaptığı çalışmalara benzer şekilde duodenum'dan ileum'a doğru gittikçe azaldığı ve ışık faktörünün duodenum'da 3. haftada, jejunum'da 4. haftada istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Kript derinliklerinde ise yine duodenum'dan ileum'a doğru gittikçe azalmalar gözlemlendiği, jejunum'un 4. haftasındaki kript derinliğinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Sandıkçı ve ark.⁴⁵ bıldırcınlarda yaptıkları bir çalışmada; villus genişlikleri üzerine sıcaklık stresinin etkisini incelemiş, kontrol gruplarında villus genişliklerinin duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azaldığını, sıcaklık stresi uygulanan bıldırcınlarda ise duodenum ve ileum'da artış, jejunum'da azalış belirlenmesine karşın bu değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu gözlemlemişlerdir.

Yapılan çalışmada ise ışık stresinin villus genişlikleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuş, Sandıkçı ve ark.⁴⁵ nın yaptığı çalışmaya uygunluğu belirlenmiştir.

Sandıkçı ve ark.⁴⁵ bıldırcınlarda yaptıkları çalışmalarda 47-56 günlük japon bıldırcını kullanmış, sıcaklık stresinin goblet hücreleri üzerine etkisini incelemiş, villuslardaki goblet hücrelerinin sayısının strese bağlı olarak azaldığını belirtmişlerdir. Bu düşüşün ileum'da istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşın, duodenum ve jejunum'da önemsiz olarak hesaplanmıştır.

Adipromadi ve ark.³⁶ broiler tavuklarında yaptıkları çalışmada, 101 günlük, 308 adet broiler kullanmış, ince barsaklarında sarımsakla beslenmenin etkilerini incelemiş ve belli oranlarda sarımsak muamelesinin goblet hücrelerinde azalmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Ferret ve ark.⁴⁶ kümes hayvanları üzerine yaptıkları çalışmada farklı antibiyotik uygulamalarının etkilerini incelemişler ve barsaktaki goblet hücreleri sayısında artışlar gözlemlemişlerdir.

Yapılan bu çalışmada; uygulanan ışık stresinin Ferret ve ark.⁴⁶ bildirimlerine benzer olarak goblet hücrelerinin artmasını sağladığı ve bu artışın duodenum'da 3, 4 ve 6. haftalarda, ileum'da ise 6. haftada istatistiksel olarak önemli bulunduğu belirlenmiştir.

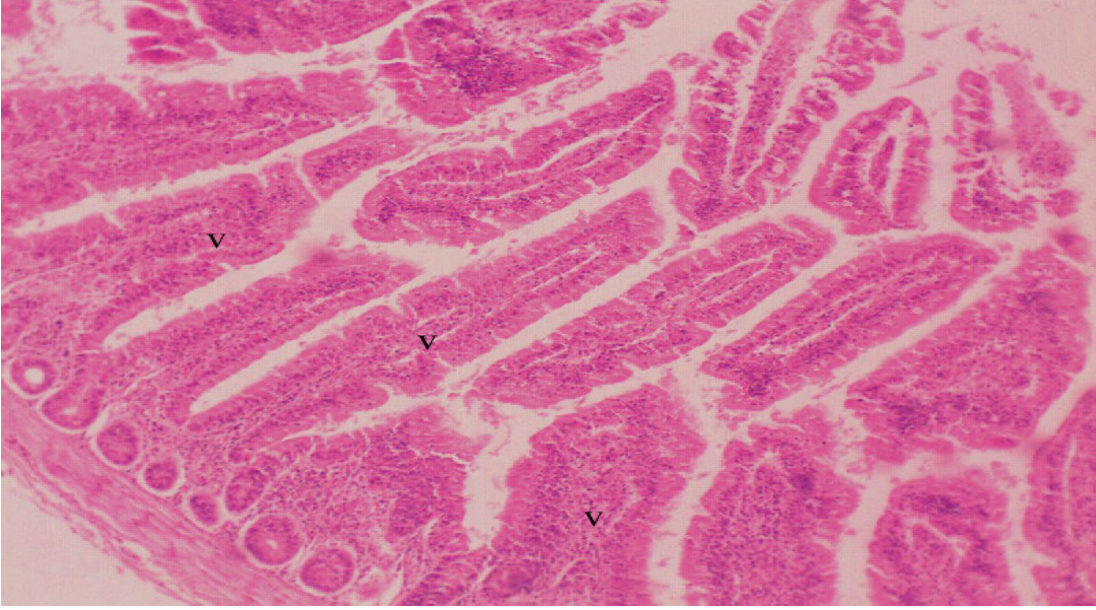
Sonuç olarak; makroskobik uzunluklarda duodenum'da cinsiyete ve muameleye bağlı olarak istatistiksel herhangi bir farklılık görülmemiştir. Jejunum'da 2. haftada sürekli ışık grubunda $19,77 \pm 0,53$ cm ölçülen makroskobik uzunluk aralıklı ışık grubunda $21,36 \pm 0,48$ cm olarak ölçülmüş, 4. haftada sürekli ışık grubunda $24,72 \pm 0,87$ cm olan uzunluk aralıklı ışık grubunda $27,99 \pm 0,87$ cm olarak ölçülmüş son olarak 6. haftada sürekli ışık grubunda $22,10 \pm 0,81$ cm belirlenen uzunluk aralıklı ışık grubunda $26,55 \pm 0,81$ cm olarak bulunmuştur. Bu ölçülere dayanarak jejunum'da ışık stresinin makroskobik uzunlukta azalmalara neden olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde ileum'a yapılan ölçümlerde ise duodenum'da olduğu gibi istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Yapılan mikroskobik çalışmalarda; duodenum'daki villus uzunluklarının 3. haftada sürekli ışık grubunda $697,82 \pm 11,01$ μ m olan uzunluğu, aralıklı ışık grubunda $730,90 \pm 11,64$ μ m olarak ölçülmüş bu sonuçlara göre 3. haftada ışık stresinin villus uzunluklarını azalttığı belirlenmiştir. Aynı haftada dişilerde $742,05 \pm 11,64$ μ m ölçülen villus uzunlukları erkeklerde $686,67 \pm 11,01$ μ m olarak ölçülmüş ve cinsiyetin villus uzunluklarında meydana getirdiği farklılıklar ortaya konmuştur. Duodenum'un villus genişlikleri ve kript derinliklerine yapılan ölçümlerde cinsiyet ve ışık faktörünün herhangi bir değişiklik oluşturmadığı gözlenirken, goblet hücre sayılarında ışık stresinin 3., 4. ve 6. haftalarda önemli değişiklikler meydana getirdiği gözlenmiştir. 3. haftada sürekli ışık grubunda $47,85 \pm 22,22$ olan goblet sayıları aralıklı ışık grubunda $36,94 \pm 1,98$ olarak belirlenmiş, 4. haftada $42,46 \pm 1,85$ sayılan goblet hücreleri aralıklı ışık grubunda $30,30 \pm 2,10$ olarak, 6. haftada ise sürekli ışık da $57,40$ olan belirlenen goblet hücre sayısı aralıklı ışık grubunda $37,13 \pm 3,81$ olarak tespit edildi.

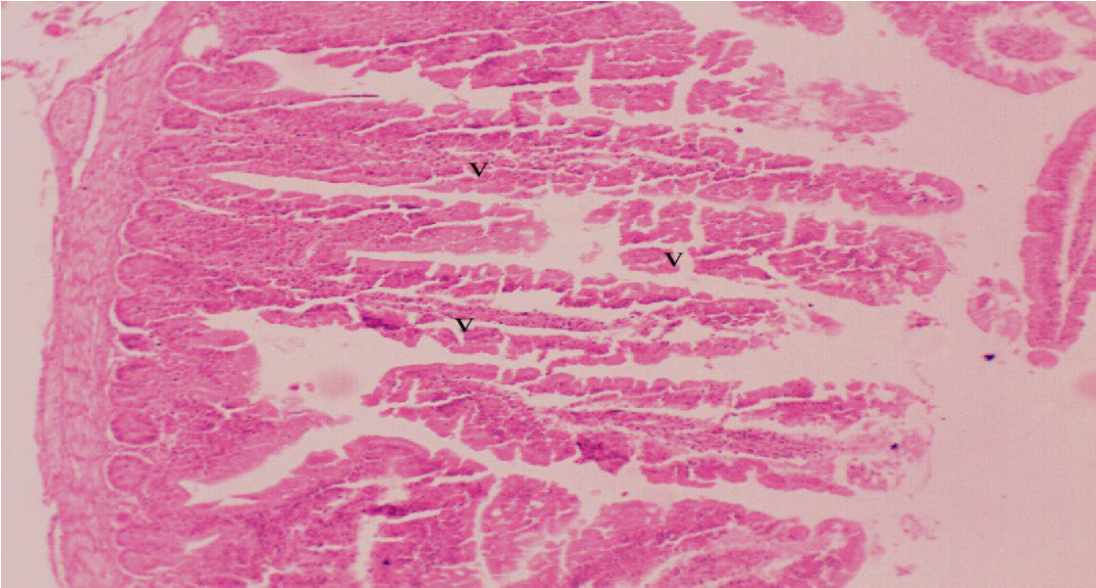
Bu sonuçlara göre ışık stresinin goblet hücre sayılarında artışa neden olduğu belirlendi.

Jejunum'da yapılan ölçümler sonucunda 4. haftada sürekli ışık grubunda $396,19 \pm 8,02$ μm olan villus uzunluğu aralıklı ışık grubunda $422,30 \pm 8,48$ μm olarak ölçüldü ve ışık stresinin jejunum'un 4. haftasında villus uzunlukları üzerine azaltıcı etki yaptığı tespit edildi. Jejunum'un villus genişliklerinde cinsiyet ve ışık faktörünün herhangi bir etkisi gözlenmedi. 4. haftada sürekli ışık muamelesinde $29,01 \pm 2,90$ μm olan kript derinliği aralıklı ışık grubunda $32,78 \pm 3,07$ μm ye yükselirken, yine aynı haftada dişi bıldırcınlarda $31,40 \pm 3,07$ μm olarak ölçülen kript derinliği erkek bıldırcınlarda $30,39 \pm 2,90$ μm olarak ölçüldü ve fark istatistiksel olarak önemli bulundu. Jejunum'daki goblet hücre sayılarında ise sadece 6. haftada dişilerde $43,10 \pm 4,14$ olarak, erkeklerde de $59,33 \pm 3,32$ olarak sayım yapıldı ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulundu.

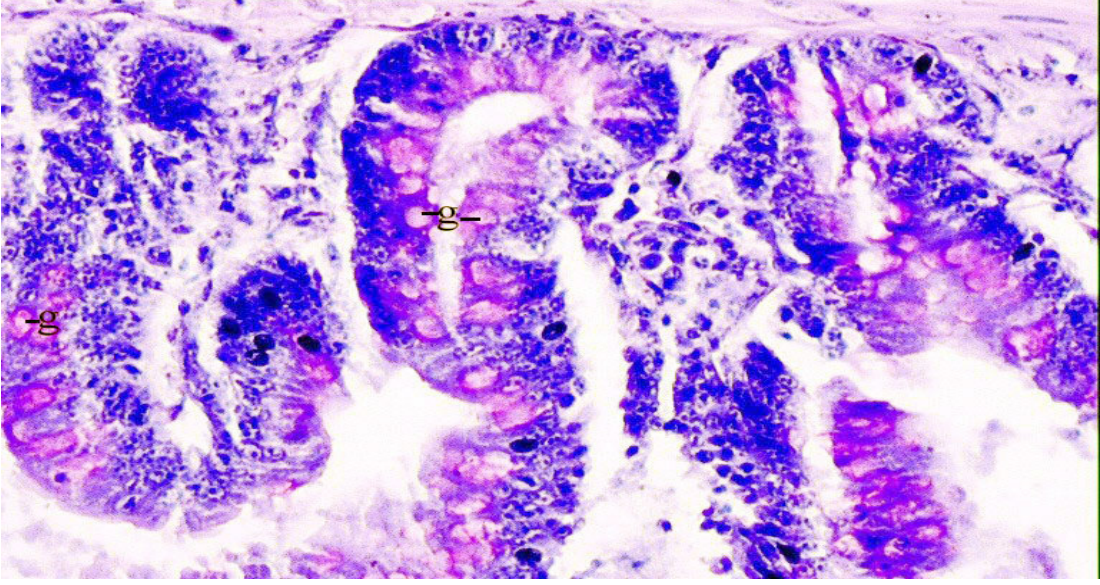
İleum'da villus uzunluklarına yapılan araştırmada 5. haftada cinsiyet faktörünün etkili olduğu, dişilerde $296,91 \pm 6,90$ μm , erkeklerde $274,02 \pm 6,09$ μm olarak ölçülen değerlerle tespit edildi. Villus genişliklerinde ise cinsiyet ve ışık faktörünün etkili olmadığı belirlendi. 5. haftada dişi ve erkeklerde yapılan kript derinliği ölçümlerinde de dişilerde $34,52 \pm 0,90$ μm ölçülen kriptler erkeklerde $31,49 \pm 0,79$ μm olarak belirlendi ve sonuç istatistiksel olarak önemli bulundu. 4. haftadaki goblet hücreleri cinsiyete göre dişilerde $42,81 \pm 4,60$, erkeklerde $61,56 \pm 4,05$ olarak, 6. haftadaki goblet hücreleri ise ışık faktörü açısından sürekli ışık grubunda $63,26 \pm 3,12$, aralıklı ışık grubunda ise $46,15 \pm 3,89$ olarak ölçüldü ve farklar önemli olarak saptandı.



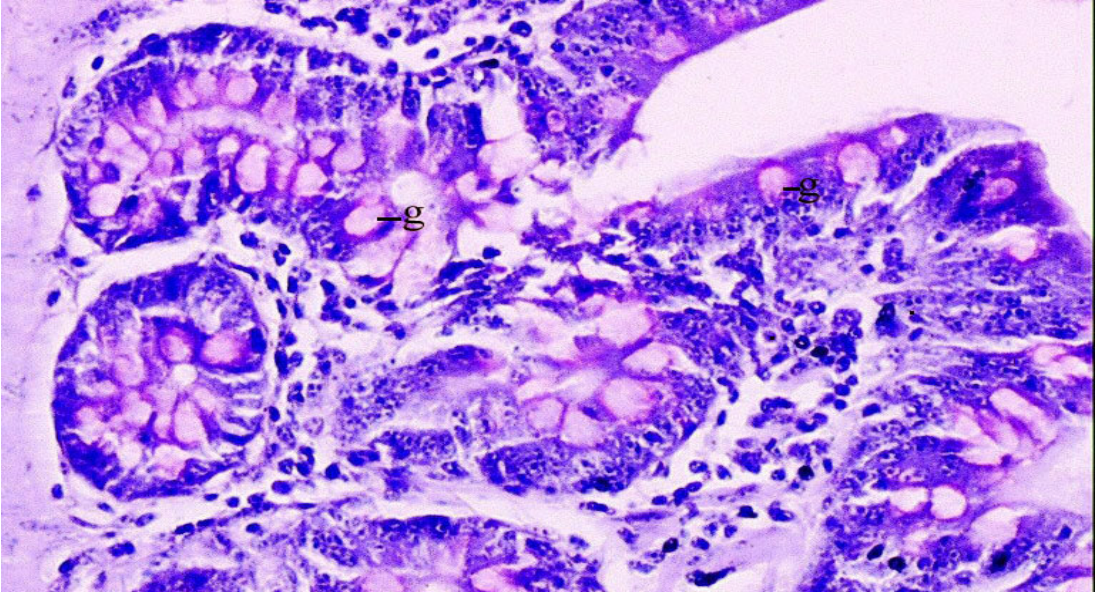
Şekil 1. 6. haftada aralıklı ışık grubunda dişi bıldırcınların duodenum villuslarının (v) görünümü, H&E, X125



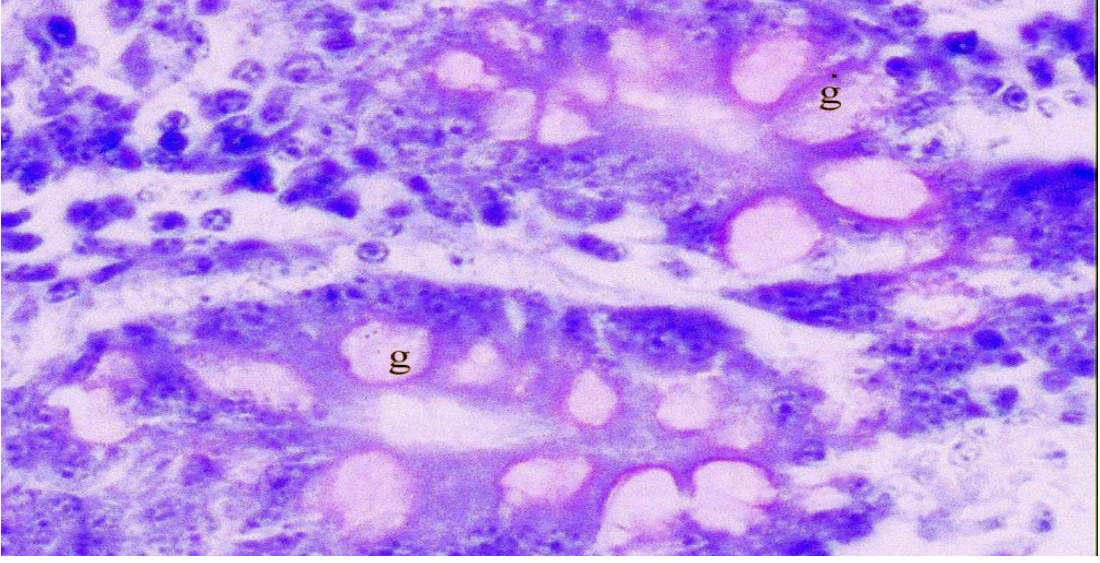
Şekil 2. 3. haftada sürekli ışık grubundaki erkek bıldırcınların duodenum villuslarının (v) görünümü, H&E, X125



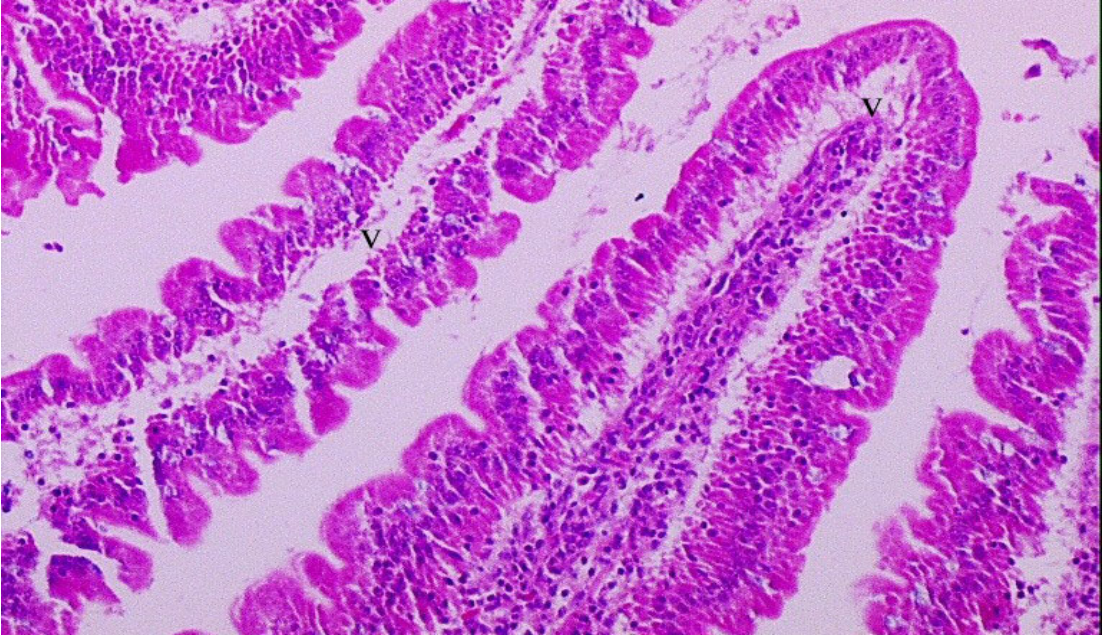
Şekil 3. 3. haftada sürekli ışık grubundaki erkek bildircınların duodenum goblet hücreleri (g), PAS, X375



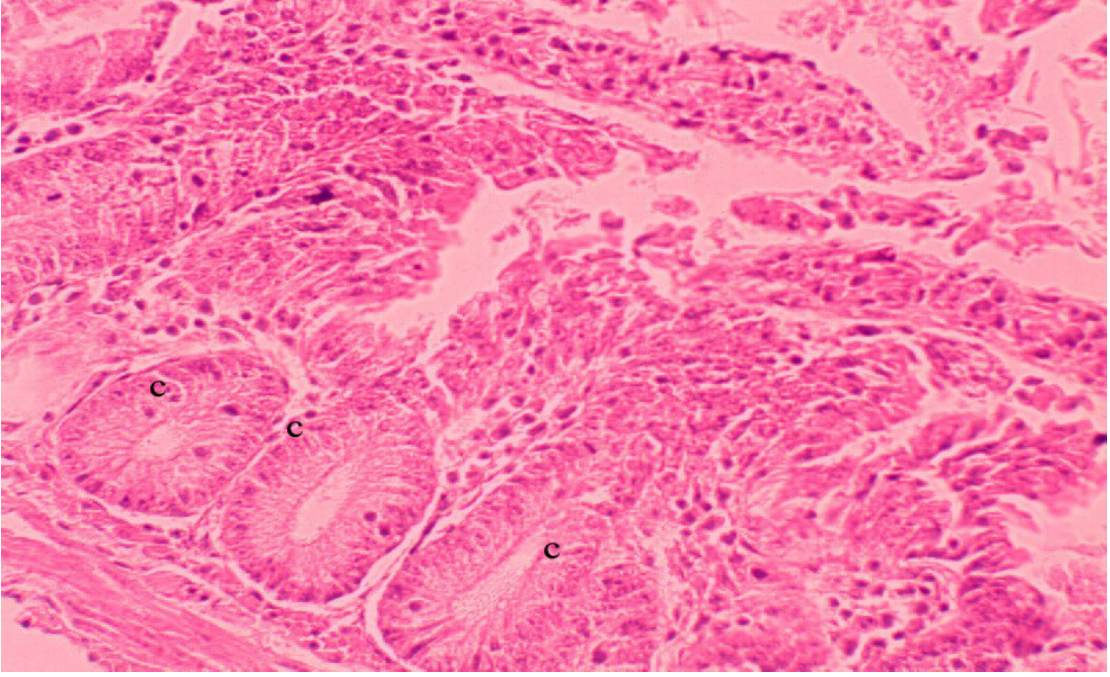
Şekil 4. 4. haftada sürekli ışık grubundaki erkek bildircınların duodenum goblet hücreleri (g), PAS, X375



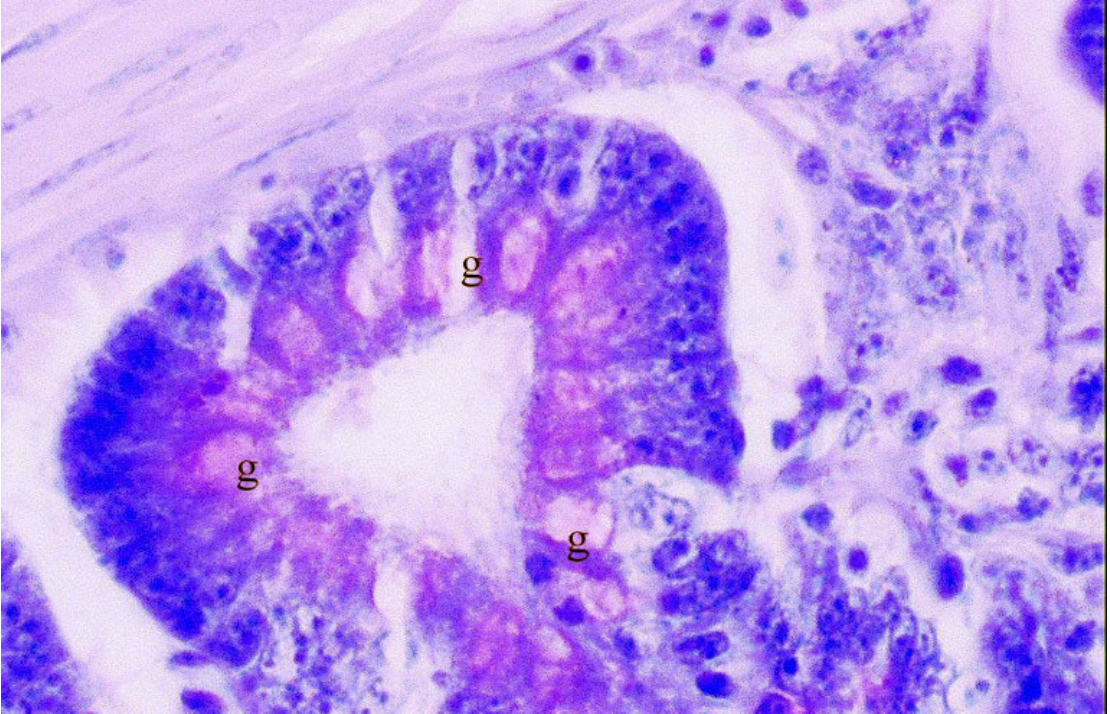
Şekil 5. 6. haftada sürekli ışık grubundaki dişi bildircinların duodenum goblet hücreleri (g), PAS, X1200



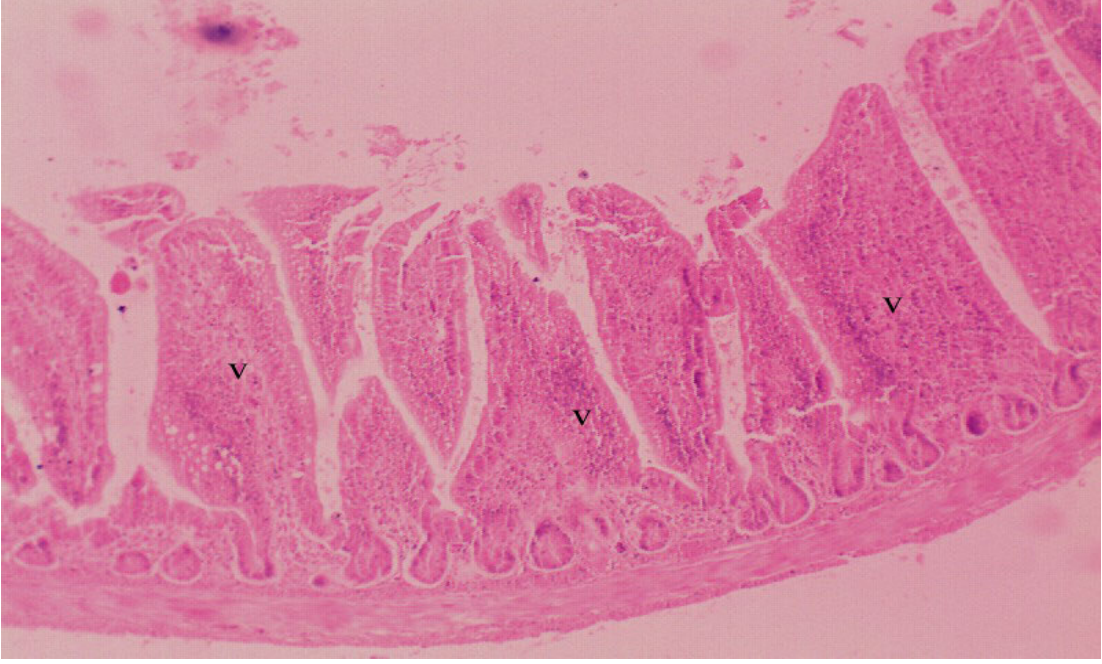
Şekil 6. 4. haftada sürekli ışık grubundaki dişi bildircinların jejunum villuslarının (v) görünümü, H&E, X225



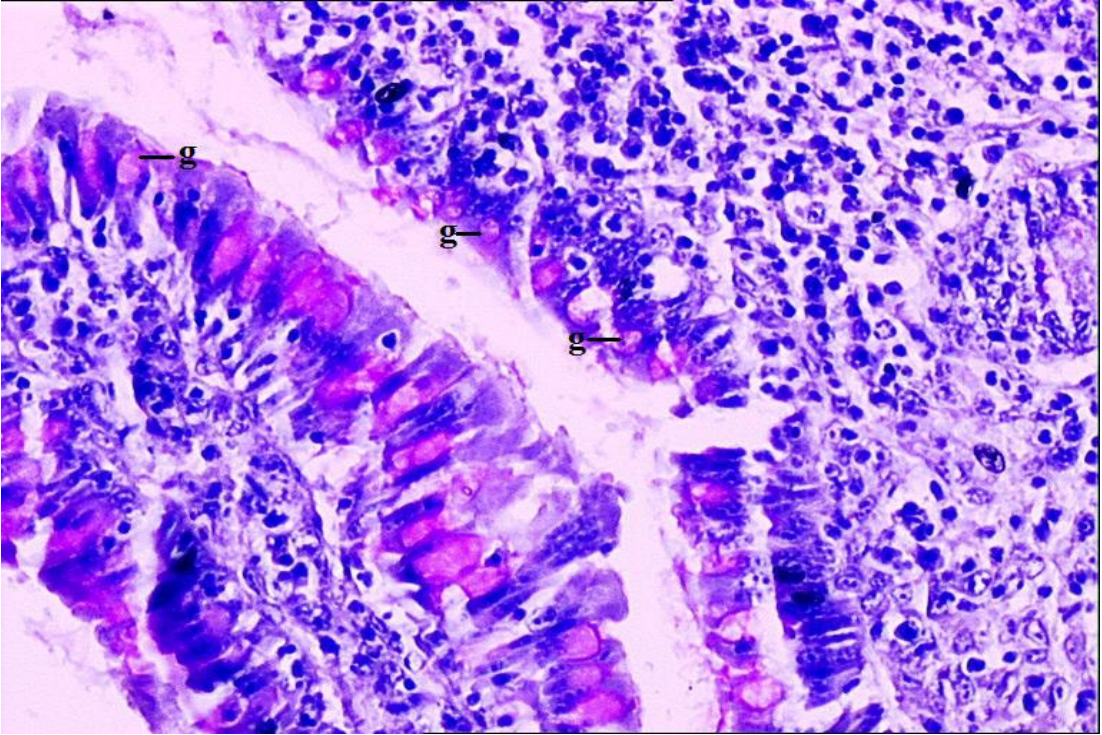
Şekil 7. 4. haftada aralıklı ışık grubundaki dişi bıldırcınların jejunum kriptlerinin (c) görünümü, H&E, X200



Şekil 8. 6. haftada aralıklı ışık grubundaki erkek bıldırcınların jejunum goblet hücreleri (g), PAS, X1200



Şekil 9. 5. haftada aralıklı ışık grubundaki dişi bıldırcınların ileum villuslarının (v) görünümü, H&E, X125



Şekil 10. 4. haftada aralıklı ışık grubundaki erkek bıldırcınların ileum goblet hücreleri (g), PAS, X375

6. KAYNAKLAR

1. Crawford R D. Origins and history of poultry species. In: Crawford, R.D, ed poultry breeding and genetics. Developments in animal and veterinary science Amsterdam; Elsevier; 1990; 22: 10-41;
2. Gülen K Ö. Omurgalı Hayvanların Sistematiği, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü. 1974-1975
3. Wetmore A A. Revised classification of the birds of the world, Smithsonian Misc. Collect, 1952; 117: 1-22;
4. Dilmen S. ve Özgen H. Yeni bir protein kaynağı bildircin, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları, 1971, 280
5. Vatansever H. Bildircin üretim sistemleri, Kardelen ofset, Ankara, 1998; 54-68
6. İnal S. Bildircin yetiştirme bilgisi ders notları, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları, Konya; 2001
7. Baumgartner J. Japanese quail production, breeding and genetics, Wld's Poultry SCI 1994; 50: 227-235;
8. Jones J E, Hugnes B L, Hale K K, Coturnix D1 carcassyield Poultry SCI, 1979; 58: 16-47;
9. Andrew D M, The behavior of the Japanese or domestic Quail Coturnix Japonica Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 1997; 21: 3, 261-281;
10. Mills D A, Crawford L A, Domjan M, Faure M J. The behavior of the japanese or domestic quail coturnix japonica, Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 1997; 21: 3, 261-281
11. Sarıççek B Z, Sarıca M, Erenner G. Değişik bitkisel protein kaynaklarının bildircinlerin verim özelliklerine etkileri. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 1995; 24-26 Mayıs Bildiriler, 511-518.
12. Uluocak A N. Çukurova'da Hayvansal Üretimde Yeni Bir Kaynak, Bildircin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi I. Çukurova Tarım Kongresi Adana. 9-11 Ocak 1991, Bildiriler 422-427.
13. İpek A, Şahan Ü, Yılmaz B. Japon Bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Yetiştirme Sistemleri ve Yerleşim Sıklığının Gelişme Üzerine Etkisi 2005.

14. Sturkie P D. Avian Physiology; Rutgers University The State University of New Jersey, 2d ed. Ithaca, N.Y: Comstock Pub. Associates, 1965
15. Dyce K M, Sack W O, Wensing C J G. Textbook of Veterinary Anatomy. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sidney, Tokyo. 1987; 779-784;
16. Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Anatomy of the Domestic birds, Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1977; 46-61;
17. Getty R. Sisson and Grosman's The Anatomy of the Domestic Animals, Fifth Edition, W.B. Saunders Company Philadelphia , London, Toronto. 1975; 1866-1882;
18. Dursun N. Evcil Kuşların Anatomisi, Medisan Yayın Evi, Ankara, 2002: 64-67
19. Taşbaş M. Evcil kanatlılardan Tavuk-Horoz ve Hindi'nin sindirim sistemleri üzerine karşılaştırmalı makroanatomik ve subgros araştırmalar. Bölüm: 1. Esophagus ve kloaka arası. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1978; 25: 3, 500-516
20. King A S, Mc Lelland J. Birds- Structure and function. Digestive System. London, Baltimore. 1984; 84-109
21. Doğuer S. Evcil hayvanların comparativ sistematik anatomisi, Ankara Üniversitesi Basımevi. 1952; 90-92
22. Fitzgerald T C. The Coturnix Quail Anatomy and Histology, The Iowa State University Press, 1969; 221-224
23. Murakami A E, Sakamoto M I, Natali M R M, Souza L M G, Franco J R G. Supplementation of glutamine and vitamin E on the morphometry of the intestinal mucosa in broiler chickens, Poultry Science, 2007; 86: 488-495
24. Yanling D, Soren G, Jingbo Z, Fengyuan Z, Hans G. Morphometric and biomechanical intestinal remodeling induced by fasting in rats, Digestive Disease and Science, 2002; 47: 5, 1158-1168
25. Junqueira L C, Carneiro J. Basic Histology, text & atlas. 11nd Ed. Lange Medical Publications, California. p: 322. 2005
26. Tanyolaç A. Özel Histoloji Yorum Basım Yayın Sanayi Ltd. Şti, Ankara. 1999; 97-99;
27. Browne T G. Some observations on the digestive system of the fowl, J. Comp. Path & Thera, 1922; 35;12
28. Mitjans M, Barniol G, Ferrer R. Mucosal surface area in chicken small intestine during development, Cell Tissue Research, 1997; 290: 71-78

29. Sklan D, Smirnov A, Plavnik I. The effect of dietary fibre on the small intestines and apparent digestion in the turkey, *British Poultry Science* 2003; 44: 5, 735-740
30. Maiorka A, Santin E, Dahlke F, Boleli I C, Furlan R L, Macari M. Posthatching water and feed deprivation affect the gastrointestinal tract and intestinal mucosa development of broiler chickens, *Poultry Science*, 2003; 12: 483-492
31. Leeson R C, Leeson S T. *Histology*, Philadelphia Saunders Company, 1966; 292-297
32. Yener A. *Temel Histoloji*. İstanbul: Barış Kitabevi, 1998: 288-293
33. Bloom W and Fawcett D W. *A Textbook of Histology*, W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto. Twelve Edition. 1975
34. Loehry C A, Creamer B, Three-dimensional structure of the rat small intestinal mucosa related to mucosal dynamics. *Gut* 1969; 10: 112-120
35. Ross M, Romrell J R, Kaye G I. *Histology*; 1995; 16: 453-464
36. Adipmoradi M, Navidshad B, Seifdavati J, Royan M. Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. *The Journal of Poultry Science*, 2006; 43: 378-373
37. Dursun N. *Veteriner Anatomi II*, Medisan Yayın Evi, Ankara, 2001: 53-57
38. Aytekin Y. *Temel Histoloji*, Beta A.Ş. Matbaacılık, İstanbul. 1998
39. Shamoto K, Yamauchi K. Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures, *Poultry Science*, 2000; 79: 718-723
40. Bancroft J D and Cook H C. *Manual of Histological Techniques*. Churchill Livingstone Medical Division Longman Group Limited, UK. 1984
41. SPSS for Windows, Release 10,0 Standart Version, USA. 1994
42. Aptekmann K P, Baraldi Artoni S M, Stefanını M A, Orsı M A. Morphometric analysis of the intestine of domestic quails (*Coturnix coturnix japonica*) treated with different levels of dietary calcium, *Anat. Histol. Embryol.* 2001; 30: 277-280
43. Gonzales E, Kondo N, Saldanha E S P B, Loddy M M, Careghi C, Decuyper E. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period, *Poultry Science*, 2003; 82: 1250-1256
44. Yamauchi, K, Tarachaı, P. Changes is intestinal villi, cell area and intracellular autophagic vacuoles related to intestinal function in chickens. *British Poultry Science*, 2000; 41: 416-423

45. Sandıkçı M, Eren U, Onol A G, Kum S. The effect of heat stres and the use of *saccharomyces cerevisiae* or(and) bacitracin zinc againts heat stress on the intestinal mucosa in quails, *Revue Med. Vet*, 2004; 155 (11) 552-556
46. Ferket P R, Parks C W, Grimes J L. Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. *Multi-State Poultry Meeting*, 2002; 14-16