



Işık Stresi Uygulanan Bildircinların (*Coturnix coturnix japonica*) İnce Barsaklarında Gözlenen Mikroskopik Değişikliklerin İncelenmesi*

Mukadder SUNAR¹, Zekeriya ÖZÜDOĞRU²✉

1. Erzincan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzincan.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum.

Özet: Bu çalışma, ışık stresine maruz kalan bildircinların duodenum, jejunum ve ileum'unda meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla 90 adet Japon bildircininin ince barsaklarındaki villus uzunlukları, villus genişliği ve kript derinlikleri incelendi. Duodenum, jejunum ve ileum'ları alınan materyaller %10'luk formalin solusyonunda tespit edildi ve rutin blokması yapıldı. Hazırlanan kesitler hematoksisen-eozin ile boyandı. Gerekli sayım ve ölçümler yapılarak istatistiksel analiz uygulandı. Yapılan değerlendirmeler sonucunda duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe villus uzunluklarında ve genişliklerinde azalmaların olduğu, cinsiyet ve muamelenin belirli haftalarda bu iki parametre üzerine etkisi tespit edildi. Kript derinliklerinde duodenum'da herhangi bir istatistiksel fark belirlenmezken, jejunum'un 4. haftasında hem cinsiyetin hem de ışık stresinin etkili olduğu, ileum'un sadece 5. haftasındaki cinsiyet faktörünün etkisi gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Bildircin, İnce Barsak, Kript, Stres, Villus.

The Evaluation of Microscopic Changes in the Small Intestines of Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Exposed the Light Stress

Abstract: This study was carried out with the aim of determining the changes occurring in duodenum, jejunum and ileum of quails exposing to light stress. For this purpose, 90 Japanese quails were used in the study and villus length, villus depth and crypt depth were investigated. Duodenum, jejunum and ileum of the animals were removed and fixed in 10% of formalin solution and routine blocking was applied. The prepared sections were stained with hematoxylin-eosin. Required counts and measurements were made and statistical analyses were applied. The results of assessing from duodenum to ileum there was progressive reductions in villus widths and lengths, while gender and treatment were effective during the specific weeks. Although there was statistical difference in the crypt depths in duodenum, but both the gender and light stress were effective factors on the 4th week of jejunum. However, the effect of gender was apparent on the 5th week of ileum.

Key words: Quail, Small Intestine, Crypt, Stress, Villus.

✉ Zekeriya ÖZÜDOĞRU

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: zekeriya42@hotmail.com

*Bu çalışma Mukadder Sunar'ın "Işık stresi uygulanan bildircinlarda (*Coturnix coturnix japonica*) ince barsaklarda gözlenen morfolojik değişikliklerin incelenmesi" başlıklı Yüksek Lisans Tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Galliformes sınıfının, Phasianidae familyasından olan Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) kanatları yuvarlak, uçmaları zayıf, yürüme şekli adımlama şeklinde, gagaları sert ve kuvvetli, kolay evcilleşen kuşlardır (Crawford, 1990; Gülen, 1975). Duodenum ventriculus gaster'in tunica muscularis'inin m. tenius craniodorsalis'inden çıkar (Fitzgerald, 1969; Baumel, 1979; Dursun, 2002) ve kanatlı hayvanların tümünde U harfi şeklinde bir kıvrım yapar (Doğuer, 1952; Taşbaş 1978; Dursun, 2002). Karın boşluğunun sağında ve caudal'inde yer alan barsak kanalının en uzun parçasını oluşturan jejunum ise ince barsakların esas kısmıdır (Sturkie, 1965; Dyce ve ark., 1987). Jejunum duodenum'un a. mesenterica cranialis üzerinden atladığı yerden başlayarak plica ileocecalis'nin yapıştığı yerde sona erer (Doğuer, 1952; Taşbaş 1978). İleum pars ascendens duodeni'nin dorsalinde, rectum'un ventralinde yer alır (Tanyolaç, 1999; Dursun, 2002). İki cecum'un arasına girmiş olarak duodenum'un kollarına paralel bir halde vücut boşluğunun hemen ortasında bulunur. Cecum'a plica ileocecalis denilen bağ ile bağlanan ileum ince barsakların son bölümüdür ve diğer iki bölüme nazaran daha kısadır (Doğuer, 1952; Tanyolaç, 1999; Dursun, 2002; Yanling ve ark., 2002).

Villus intestinalis'ler mikroskopik olarak görülebilen, 0,5-1 mm uzunluğunda 0,2 mm kalınlığında, ince barsağın lümenine doğru çıkıntı yapan oluşumlardır (Leeson ve Leeson, 1966; Yener, 1998; Junqueira ve Carneiro, 2005;). Duodenum'da yaprak şeklinde olan villuslar, ileum'a doğru ilerledikçe parmak şekline dönüşmektedirler (Bloom ve Fawcett, 1975; Tanyolaç, 1999;). Villuslar tek katlı prizmatik epitel hücreleri ile örtülmüştür. Bu oluşumlar barsağın iç yüzüne kadife manzarası verir ve barsak emilim yüzeyini artırmada önemli rol oynarlar (Bloom ve Fawcett, 1975).

Aptekmann ve ark. (2001) ile Sandıkçı ve ark. (2004) bildircinlerde, Murakami ve ark. (2007) ile

Adipmoradi ve ark. (2006) broyler tavuklarında, Gonzales ve ark. (2003) ile Yamauchi ve Tarachai (2000) tavuklarda, Ferket ve ark. (2002) ise kümes hayvanları üzerinde yaptıkları çeşitli çalışmalarda villus uzunluk ve genişlik ölçülerini araştırmış, bu ölçümlerin gelişim, cinsiyet ve daha farklı etkiler altında oluşturduğu değişiklikleri araştırmışlardır.

Bildircinlerde ışık stresi ile ilgili bazı araştırmalar (Tanaka ve ark., 1965; Ozcan ve Akcapinar, 1992; Aptekmann ve ark., 2001; Sandıkçı ve ark., 2004; Satterlee ve Marin, 2004; Coban ve ark., 2009) yapılmasına karşın ışık stresinin ince barsaklardaki villus ve kript değerleri üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada ışık stresinin bildircinlerin ince barsaklarındaki villus uzunluğu, villus genişliği ve kript derinliklerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Bildircin Ünitesi'nde yürütüldü. Deneme gruplarında, kuluçkadan çıkıştan itibaren rastgele seçilen bildircinler, sürekli aydınlatma (OD:24L) ve aralıklı aydınlatma (2D:2L) gruplarında 45'er adet olmak üzere toplam 90 adet olarak düzenlendi. Denemede, sürekli ve aralıklı aydınlatma gruplarında bulunan hayvanlar için 180x90x50 cm'lik 2 adet bildircin kafesi kullanıldı. Kafeslerin ikisi de penceresiz iki farklı odaya konuldu. 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, 2800 Kcal metabolik enerji/kg) daha sonraki dönemlerde broiler II yemi (%18 HP, 2800 Kcal metabolik enerji/kg) ve su *ad libitum* olarak verildi. İkinci haftada cinsiyet dışarıdan belli olmadığından rastgele olarak sürekli ve aralıklı aydınlatma gruplarından 5'er adet olmak üzere toplamda 10 adet bildircin alındı. Daha sonra yapılan diseksiyon ile bu gruptaki hayvanlarında cinsiyetleri belirlene-

rek diğer hayvanlarla aynı işlemlere tabi tutuldu. Üçüncü haftada dişi erkek ayrımının göğüs tüylerinden belli olmaya başladığı andan itibaren ise her bir hafta için hem sürekli hem de aralıklı aydınlatma gruplarından 5'er erkek ile dişi olmak üzere toplamda 20 adet bildircin alındı ve deneme 6 hafta boyunca devam ettirildi. Broyler yetiştiriciliğinde aydınlatma için sürekli ışık kullanıldığından çalışmada bu grup kontrol grubu olarak değerlendirildi.

İkinci haftadan itibaren yaşları belirlenen ve gruplara ayrılan bildircinlar eter anestezi altında kesildi ve abdominal diseksiyon ile ince barsaklar çıkarıldı. Daha sonra duodenum, jejunum ve ileum'un medialinden 1'er cm'lik dokular alınarak %10'luk formalin solusyonunda 48 saat süreyle tespit edildi. Tespit edilen dokuların genel doku takiplerinden sonra parafin ile blokması yapıldı. Tespit edilip bloklanması yapılan her bir dokudan rotary mikrotom (Leica RM 2155[®]) ile 5 µm kalınlığında enine kesitler alındı. Hazırlanan bu kesitler hematoksil-eozin boyası ile boyandı. Preparatlar ışık mikroskobu ve Motic Image Plus 2.0 ML programı kullanılarak her bir preparattan farklı 5 adet villus ve kript'in ölçümü yapıldı, gerekli görülen alanların fotoğrafları çekilerek araştırmada sunuldu.

İstatistiksel analiz için elde edilen tüm verilere One-Way ANOVA (SPSS 10.0) programı ile varyans analizi uygulandı. İstatistiksel önem $P < 0,05$ olarak kaydedildi.

BULGULAR

Işık stresine maruz bırakılan bildircinların ince barsaklarında oluşan mikroskobik farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada villus uzunluk, genişlik ve kript derinliklerinin gelişime bağlı olarak arttığı tespit edilmiş ve elde edilen veriler tabloda gösterilmiştir.

Tablodaki veriler incelendiğinde, duodenumda ki villus uzunluğu haftalara göre değişiklik göstermekle beraber 3. haftada ışık stresinin etkisiyle villus uzunluklarında istatistiksel olarak belirgin bir artışın

($P < 0,05$), cinsiyet faktöründe ise erkek materyallerde bir azalışın ($P < 0,01$) olduğu belirlendi. Duodenum'daki villus genişliği ve kript derinliklerinde ise herhangi bir istatistiksel fark gözlenmedi ($P > 0,05$).

Jejunum'dan elde edilen bulgularda villus uzunluk ve genişliklerinde muamelenin herhangi bir etkisinin olmadığı gözlenirken, kript derinliklerinde 4. haftada ışık faktörünün belirgin bir şekilde artışa ($P < 0,01$) sebep olduğu, ayrıca erkeklerde kript derinliğinin dişilerden daha az olduğu ($P < 0,05$) tespit edildi.

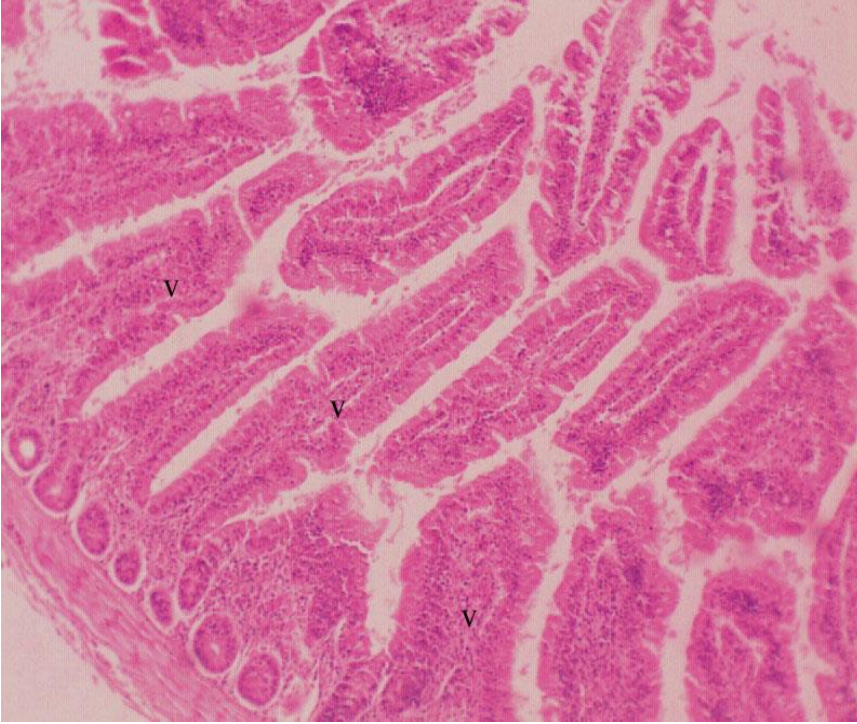
İleum'daki veriler incelendiğinde de 5. haftada dişilerde gözlenen villus uzunluğu ve kript derinliklerinin erkeklerdekenden daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ($P < 0,05$) tespit edilirken diğer verilerde herhangi bir farklılık belirlenemedi ($P > 0,05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bildircinlarda yaşın ilerlemesiyle villus uzunluklarında, genişliklerinde ve kript derinliklerinde artışların olduğu belirlendi. Işık stresinin duodenum'un 3. haftasındaki villus uzunluğunu $697,82 \pm 11,01 \mu\text{m}$ 'den $730,90 \pm 11,64 \mu\text{m}$ 'ye artırdığını, jejunum'un ise 4. haftasında $396,19 \pm 8,02 \mu\text{m}$ olan villus uzunluğunu $422,30 \pm 8,48 \mu\text{m}$ 'ye yükselttiği tesbit edilirken, kript derinliğinin yine aynı haftada $29,01 \pm 2,90 \mu\text{m}$ 'den $32,78 \pm 3,07 \mu\text{m}$ 'ye çıkardığı gözlemlendi. Cinsiyetin ise belirli haftalarda villus uzunluk, genişlik ve kript derinliklerine etkili olduğu saptandı. Aptekmann ve ark. (2001) japon bildircinlarında 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 bildircinların %3,5 lük Ca ile muamele gören bildircinlara oranla jejunum ve ileum'daki villus uzunluklarının azaldığını gözlemlemişlerdir.

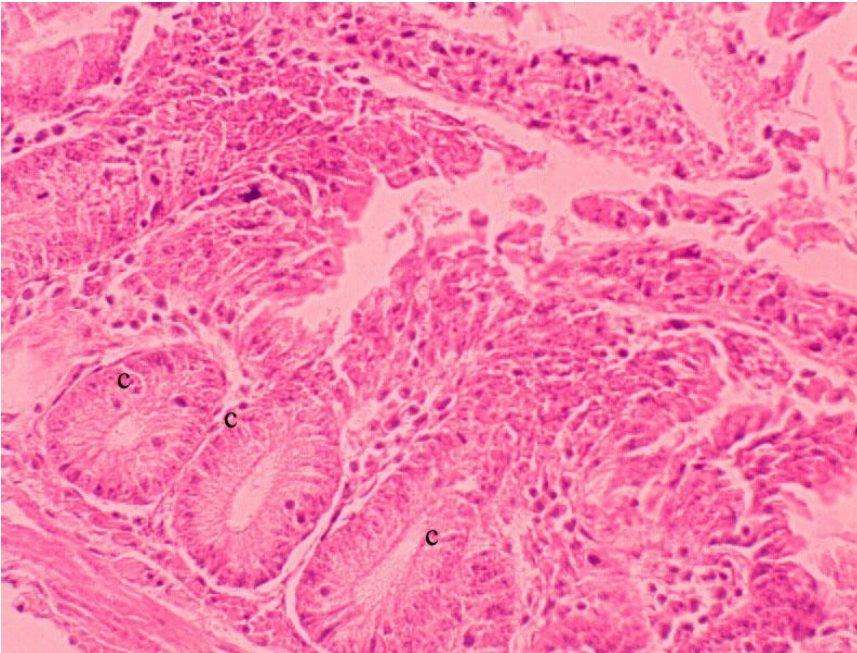
Kript derinliğinin ise duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azaldığını, farklı Ca muamelelerinde kript derinlikleri üzerinde ise herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Murakami ve ark. (2007) broiler tavuklarında kript derinlikleri ve villus uzunlukları üzerine yaptığı araştırmada, 7-41 gúnlük tavukların

duodenum, jejunum ve ileum'larında başlangıçtan 41. gúne kadar artışların olduğunu, kript derinliklerinde ise dzenli bir artış veya azalış olmamasına karşılık, duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azalmaların olduğunu gözlemlemişlerdir.



şekil 1. 6. haftada kesikli ışık grubunda dişi bildircinların duodenum villuslarının (v) görünümü, H&E, X125.

Figure 1. Appearance of duodenal villi (v) of female quails from discontinuous light group in the 6th week, H&E, X125.



şekil 2. 4. haftada kesikli ışık grubundaki dişi bildircinların jejunum kriptlerinin (c) görünümü, H&E, X200.

Figure 2. Appearance of jejunal crypts (c) of female quails from discontinuous light group in the 4th week, H&E, X200.

Tablo: Duodenum, jejunum ve ileum'dan elde edilen mikroskopik verilere ait varyans analiz sonuçları ($\bar{x}\pm se$).

Table: The results of variance analysis using the microscopic data obtained from duodenum, jejunum and ileum ($\bar{x}\pm se$).

Faktörler	Duodenum			Jejunum			İleum				
	Villus Uzunluğu (μm)	Villus Genişliği (μm)	Kript Derinliği (μm)	Villus Uzunluğu (μm)	Villus Genişliği (μm)	Kript Derinliği (μm)	Villus uzunluğu (μm)	Villus Genişliği (μm)	Kript Derinliği (μm)		
2. hafta	Muamele	Sürekli Işık	888,46 \pm 26,53	106,37 \pm 22,42	46,57 \pm 1,99	421,50 \pm 11,30	93,83 \pm 3,30	38,35 \pm 7,14	262,51 \pm 7,03	85,34 \pm 3,93	35,36 \pm 2,02
		Kesikli Işık	824,14 \pm 22,85	113,97 \pm 19,32	40,26 \pm 1,71	387,55 \pm 9,73	88,94 \pm 2,84	30,97 \pm 6,15	265,09 \pm 6,06	93,47 \pm 3,39	39,23 \pm 1,74
	Cinsiyet	Dişi	863,43 \pm 22,85	109,12 \pm 19,32	42,76 \pm 1,71	402,18 \pm 9,73	93,16 \pm 2,84	36,13 \pm 6,15	262,21 \pm 6,06	86,88 \pm 3,39	34,54 \pm 1,74
		Erkek	849,17 \pm 26,53	111,22 \pm 22,42	44,07 \pm 1,99	406,87 \pm 11,30	89,61 \pm 3,30	35,19 \pm 7,14	265,39 \pm 7,03	91,93 \pm 3,93	40,05 \pm 2,02
3. hafta	Muamele	Sürekli Işık	697,82* \pm 11,01	106,81 \pm 4,34	40,17 \pm 1,08	381,25 \pm 15,35	85,50 \pm 1,40	33,47 \pm 6,42	272,02 \pm 9,72	85,68 \pm 3,27	30,78 \pm 1,00
		Kesikli Işık	730,90* \pm 11,64	116,41 \pm 4,59	40,75 \pm 1,00	397,07 \pm 14,31	85,84 \pm 1,31	31,23 \pm 5,98	259,53 \pm 9,06	84,57 \pm 3,04	30,42 \pm 0,93
	Cinsiyet	Dişi	742,05** \pm 11,64	114,40 \pm 4,59	40,87 \pm 1,08	393,57 \pm 15,35	87,71 \pm 1,40	31,84 \pm 6,42	262,32 \pm 9,72	81,89 \pm 3,27	31,24 \pm 1,00
		Erkek	686,67** \pm 11,01	108,82 \pm 4,34	40,04 \pm 1,00	384,75 \pm 14,31	83,62 \pm 1,31	32,85 \pm 5,98	269,23 \pm 9,06	88,36 \pm 3,04	29,96 \pm 0,93
4. hafta	Muamele	Sürekli Işık	824,60 \pm 27,43	130,83 \pm 3,51	45,20 \pm 1,77	396,19* \pm 8,02	94,01 \pm 2,22	29,01** \pm 2,90	288,09 \pm 8,10	92,00 \pm 2,80	33,55 \pm 1,18
		Kesikli Işık	798,41 \pm 25,56	124,06 \pm 3,27	45,36 \pm 1,87	422,30* \pm 8,48	88,91 \pm 2,35	32,78** \pm 3,07	299,86 \pm 8,57	95,54 \pm 2,96	35,50 \pm 1,25
	Cinsiyet	Dişi	802,96 \pm 27,43	124,10 \pm 3,51	44,18 \pm 1,87	403,44 \pm 8,48	92,91 \pm 2,35	31,40* \pm 3,07	286,72 \pm 8,57	92,49 \pm 2,96	33,43 \pm 1,25
		Erkek	820,05 \pm 25,56	130,79 \pm 3,27	46,39 \pm 1,77	415,04 \pm 8,02	90,01 \pm 2,22	30,39* \pm 2,90	301,23 \pm 8,10	95,06 \pm 2,80	35,62 \pm 1,18
5. hafta	Muamele	Sürekli Işık	852,72 \pm 23,57	141,46 \pm 7,82	41,79 \pm 1,57	411,81 \pm 11,26	83,98 \pm 1,24	35,35 \pm 7,12	292,40 \pm 6,90	97,44 \pm 3,02	33,72 \pm 0,90
		Kesikli Işık	793,83 \pm 20,78	132,70 \pm 6,90	45,80 \pm 1,38	414,12 \pm 9,93	81,88 \pm 1,09	32,67 \pm 6,28	278,53 \pm 6,09	92,44 \pm 2,66	32,28 \pm 0,79
	Cinsiyet	Dişi	838,91 \pm 23,57	143,20 \pm 7,82	45,81 \pm 1,57	414,60 \pm 11,26	82,70 \pm 1,24	34,04 \pm 7,12	296,91* \pm 6,90	94,29 \pm 3,02	34,52* \pm 0,90
		Erkek	807,64 \pm 20,78	130,95 \pm 6,90	41,78 \pm 1,38	411,34 \pm 9,93	83,15 \pm 1,09	32,97 \pm 6,28	274,02* \pm 6,09	95,59 \pm 2,66	31,49* \pm 0,79
6. hafta	Muamele	Sürekli Işık	897,93 \pm 32,19	142,69 \pm 4,52	43,16 \pm 1,16	429,88 \pm 9,18	91,35 \pm 1,39	39,00 \pm 7,18	329,87 \pm 10,82	103,90 \pm 4,11	36,95 \pm 0,83
		Kesikli Işık	944,51 \pm 30,44	146,51 \pm 4,27	44,58 \pm 1,10	432,38 \pm 8,69	87,91 \pm 1,32	42,18 \pm 6,79	335,86 \pm 10,24	99,17 \pm 3,89	36,22 \pm 0,78
	Cinsiyet	Dişi	918,89 \pm 32,19	141,63 \pm 4,52	44,03 \pm 1,16	427,93 \pm 9,18	88,90 \pm 1,39	40,28 \pm 7,18	320,11 \pm 10,82	99,45 \pm 4,11	35,92 \pm 0,83
		Erkek	923,54 \pm 30,44	147,58 \pm 4,27	43,70 \pm 1,10	434,33 \pm 8,69	90,37 \pm 1,32	41,90 \pm 6,79	345,62 \pm 10,24	103,61 \pm 3,89	37,25 \pm 0,78

*:P<0,05

** :P<0,01

Gonzales ve ark. (2003) 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. (2006) broiler tavuklarında yaptıkları bir çalışmada; sarımsak muamelesinin villus uzunluğu ve kript derinliklerine etkisini incelemiş, muamelelerin artan değerlerinde duodenum, jejunum ve ileum'un villus yüksekliğinin de arttığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde kript derinliklerinde de muamelelerin artışıyla birlikte bir artış olduğunu bulmuşlardır.

Yamauchi ve Tarachai (2000) 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 bildircin gruplarında ise perhiz grubuna göre önemli derecede artış gösterip kontrol grubundaki uzunluğa kadar ulaştığını bildirmişlerdir. Sandıkçı ve ark. (2004) bildircinlerde yaptıkları bir çalışmada; villus genişlikleri üzerine sıcaklık stresinin etkisini incelemiş, kontrol gruplarında villus genişliklerinin duodenum'dan ileum'a doğru gidildikçe azaldığını, sıcaklık stresi uygulanan bildircinlerde ise duodenum ve ileum'da artış, jejunum'da azalış belirlenmesine karşın bu değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu gözlemlemişlerdir.

Bu araştırmada; ışık faktörünün villus uzunluğu ve kript derinliklerine olan etkileri incelendiğinde, duodenum, jejunum ve ileum'un villus uzunluklarının Yamauchi ve Tarachai (2000), Aptekmann ve ark. (2001), Gonzales ve ark. (2003),

Sandıkçı ve ark. (2004), Adipmoradi ve ark. (2006) ile Murakami ve ark. (2007)'nin 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.

Sonuç olarak bu çalışmada; ışık stresinin 3. haftada duodenum'daki villus uzunluğunda önemli derecede artışa neden olduğu tespit edilirken aynı haftada cinsiyet faktörünün de etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu. Jejunum'un 4 haftasında ışık stresinin hem villus uzunluğunda hem de kript derinliğinde artış gözlemlendiği, ayrıca dişilerdeki kript derinliğinin erkeklerden daha fazla olduğu belirlendi. İleum'da ise cinsiyet faktörünün villus uzunluk ve kript derinliklerinde istatistiksel olarak etkili olduğu saptandı.

KAYNAKLAR

- Adipmoradi M., Navidshad B., Seifdavati J., Royan M., 2006. Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. *The Journal of Poult. Sci.*, 43, 378-373.
- Aptekmann KP., Baraldi Artoni SM., Stefanını MA., Orsı MA., 2001. Morphometric analysis of the intestine of domestic quails (*Coturnix coturnix japonica*) treated with different levels of dietary calcium, *Anat. Histol. Embryol.* 30, 277-280.
- Baumel JJ., 1979. *Nomina Anatomica Avium "An Annotated Anatomical Dictionary of Birds"*. Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco.
- Bloom W., Fawcett DW., 1975. *A Textbook of Histology*. 12th ed., W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto.
- Coban O., Lacin E., Sabuncuoğlu N., Ozudogru Z., 2009. Effect of self-photoperiod on live weight, carcass

- and growth traits in quails (*Coturnix Coturnix Japonica*). Asian- Aust. J. Anim. Sci., 22-3, 410-415.
- Crawford RD., 1990. Origins and history of poultry species. In: Crawford, R.D, ed poultry breeding and genetics. Developments in animal and veterinary science Amsterdam; Elsevier; 22, 10-41.
- Doğuer S., 1952. Evcil Hayvanların Comparatif Sistematik Anatomisi. Ankara Üniversitesi Basımevi., 90-92.
- Dursun N., 2002. Evcil Kuşların Anatomisi. Medisan Yayın Evi, Ankara. 64-67.
- Dyce KM., Sack WO., Wensing CJG., 1987. Textbook of veterinary anatomy. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sidney, Tokyo. 779-784.
- Ferret PR., Parks CW., Grimes JL., 2002. Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. Multi-State Poultry Meeting., 14-16.
- Fitzgerald TC., 1969. The Coturnix Quail Anatomy and Histology. The Iowa State University Press., 221-224.
- Gonzales E., Kondo N., Saldanha ESPB., Loddy MM., Careghi C., Decuyper E., 2003. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period, Poul. Sci. 82, 1250-1256.
- Gülen KÖ., 1974-1975. Omurgalı Hayvanların Sistematiği, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü.
- Junqueira LC., Carneiro J., 2005. Basic Histology, text & atlas. 11nd Ed. Lange Medical Publications, California 322.
- Leeson RC., Leeson ST., 1966. Histology, Philadelphia Saunders Company, 292-297.
- Murakami AE., Sakamoto MI., Natali MRM., Souza LMG., Franco JRG., 2007. Supplementation of glutamine and vitamin E on the morphometry of the intestinal mucosa in broiler chickens, Poul. Sci. 86, 488-495.
- Ozcan I., Akcapinar H., 1992. Effect of different lighting programs on growth and carcass quality in quails. Lalahan Hay. Aras. Ens. Derg., 33 (1-2), 65-84.
- Sandikci M., Eren U., Onol AG., Kum S., 2004. The effect of heat stres and the use of saccharomyces cerevisiae or (and) bacitracin zinc againts heat stress on the intestinal mucosa in quails. Rev. Med. Vet., 155 (11), 552-556.
- Satterlee DG., Marin RH., 2004. Photoperiod-Induced changes in cloacal gland physiology and testes weight in male japanese quail selected for divergent adrenocortical responsiveness. Poul. Sci., 83, 1003-1010.
- Sturkie PD., 1965. Avian Physiology. 2th ed., Rutgers University The State University of New Jersey., Ithaca, N.Y: Comstock Pub. Associates.
- Tanaka K., Mather FB., Wilson WO., McFarland LZ., 1965. Effect of photoperiod, on early growth of gonads and on potency of gonadotropins in the anterior pituitary of coturnix. Poul. Sci., 44, 662-665.
- Tanyolaç A., 1999. Özel Histoloji. Yorum Basım Yayın Sanayi Ltd. Şti., Ankara. 97- 99.
- Taşbaş M., 1978. Evcil kanatlılardan tavuk, horoz ve hindi'nin sindirim sistemleri üzerine karşılaştırmalı makroanatomik ve subgros araştırmalar. Bölüm: 1. Esophagus ve cloaca arası. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi., 25-3, 500-516.
- Yamauchi K., Tarachai P., 2000. Changes is intestinal villi, cell area and intracellular autophagic vacuoles related to intestinal function in chickens. Br. Poul. Sci. 41, 416-423.
- Yanling D., Soren G., Jingbo Z., Fengyuan Z., Hans G., 2002. Morphometric and biomechanical intestinal remodeling induced by fasting in rats. Dig. Dis. Sci., 47-5, 1158-1168.
- Yener A., 1998. Temel Histoloji. Barış Kitabevi, İstanbul. 288-293.