

ÖZ

Kuluçkadan Çıkıştan Sonra Farklı Yaş Gruplarındaki Cıvcıvlerin Barsak Mukozası Üzerinde Histolojik Çalışmalar

Bu çalışmada, yumurtadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki cıvcıvlerin ince barsaklarında (duodenum, jejunum ve ileum) villus boyları, villus çapları, birim uzunluktaki kadeh hücresi sayıları ve kriptlerde mitotik hücre sayısı belirlenerek barsak mukozasının gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki cıvcıvlerin ince barsaklarında, villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Villus çaplarında ise, yaşa bağlı olarak duodenum ve jejunumda genel olarak bir artış olmasına rağmen, ileumda, 3. haftaya kadar artan villus çapının daha sonraki haftalarda düştüğü dikkati çekti. Birim uzunlukta kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, bazı yaş grupları arasında dalgalanmalar olmasına rağmen, yaşın artışıyla birlikte kadeh hücresi sayısının genel olarak arttığı görüldü. İnce barsaklarda bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayısının 0. gün'den 3. haftaya kadar dereceli olarak düştüğü ve 3. haftada ani bir artış gösterdiği, daha sonraki haftalarda ise yine dereceli olarak azaldığı dikkati çekti.

Anahtar Kelimeler: Cıvcıv, villus boyu, villus çapı, kadeh hücresi, mitotik hücre

ABSTRACT

Histological studies on intestinal villi of several age chicken at post hatching period

In this study, determination of the height and width of villi, the goblet cell count per unit length of villi and mitotic cell count in crypts of the duodenum, jejunum and ileum on several age chicken at post hatching period was aimed. The height of villi in all small intestine were generally increased from 0 day to 6 weeks old chicken. Whereas the villus height were shortened on 8 weeks old chicken. The width of villi were increased generally in duodenum and jejunum. The width of villi in ileum were increased untill 3th weeks but villus width were decreased the following ages. The goblet cell count in all small intestine were generally increased with age. The mitotic cell count were decreased gradually from 0 day to 3th weeks and increased suddenly on 3th weeks and than decreased gradually following ages.

Key Words: Chick, villus height, villus width, goblet cell, mitotic cell

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no.</u>
ÖZ - ABSTRACT	I
İÇİNDEKİLER	II
ÇİZELGELER LİSTESİ	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. Barsakların Embriyonal Kökeni ve Gelişimi	1
1.2. Cıvciv Barsağının Histolojik Yapısı	2
1.3. Cıvciv Barsağının Histofizyolojisi	3
2. MATERYAL ve METOD	8
2.1. Hayvanların Bakım ve Beslenmesi	8
2.2. Doku Örneklerinin Alınması ve Hazırlanması	8
2.3. Villus Boyu ve Çapının Ölçümü ile Kadeh Hücresi ve Mitotik Hücre Sayısının Belirlenmesi	9
2.4. İstatistiksel Analiz	10
3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	13
3.1. Araştırma Bulguları	13
3.2. Tartışma	29
3.2.1. Canlı ağırlık ve ince barsak uzunluğu	29
3.2.2. Villus yüksekliği	29
3.2.3. Villus çapı	31

3.2.4. Villuslardaki kadeh hücresi sayısı	31
3.2.5. Kriptlerdeki mitotik hücre sayısı	32
4. SONUÇ	34
ÖZET	35
SUMMARY	36
TEŞEKKÜR	37
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	49

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge no.</u>		<u>Sayfa no.</u>
Çizelge 1	Etlik civciv yemi bileşimi.	11
Çizelge 2	Etlik piliç yemi bileşimi.	12
Çizelge 3	Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin canlı ağırlıkları ve ince barsak uzunlukları.	15
Çizelge 4	Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde duodenumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları.	16
Çizelge 5	Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde jejunumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları.	17
Çizelge 6	Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde ileumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları.	18
Çizelge 7	Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayıları.	19

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil no.</u>		<u>Sayfa no.</u>
Şekil 1	Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin duodenum kesiti. PAS.	20
Şekil 2	Bir haftalık civcivin duodenum kesiti. PAS.	20
Şekil 3	Dört haftalık civcivin duodenum kesiti. PAS.	21
Şekil 4	Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	21
Şekil 5	Dört haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	22
Şekil 6	Altı haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	22
Şekil 7	Dört haftalık civcivin jejunum kesiti. PAS.	23
Şekil 8	Altı haftalık civcivin jejunum kesiti. PAS.	23
Şekil 9	Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin jejunum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	24
Şekil 10	Üç haftalık civcivin jejunum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	24
Şekil 11	Üç haftalık civcivin ileum kesiti. Üçlü Boyama.	25
Şekil 12	Bir haftalık civcivin ileum kesiti. PAS.	25
Şekil 13	Dört haftalık civcivin ileum kesiti. PAS.	26
Şekil 14	Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin ileum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	26
Şekil 15	Altı haftalık civcivin ileum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.	27

Şekil 16	Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.	27
Şekil 17	İki haftalık civcivin ileum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.	28
Şekil 18	Üç haftalık civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.	28

1. GİRİŞ

1.1. Barsakların Embriyonal Kökeni ve Gelişimi

İlk barsak kanalı, *ductus vitellinus* ile vitellüs kesesine bağlıdır. Barsak göbeği denen bu bölgeden öne doğru uzayan kısma ön barsak, arkaya doğru uzayana da arka barsak adı verilir. Barsak kanalının iç yüzü endodermden gelişmiş olup bunun dış kısmında splanchnic mezoderme ait bağ doku ve düz kaslar yer alır. En dışta da coelom epitelinden oluşan bir seroza katmanını barsağı sarar. Ön ve arka barsak bölümlerinden; yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın barsaklar, karaciğer, pankreas ve cloaca meydana gelir (Hassa ve Aştı, 2003).

Kanatlılarda kuluçkadan çıkıştan sonra ilk 2-3 hafta gelişim hızlıdır. Bu dönemde canlının besin ile alınan enerjisinin çoğu sindirim sisteminin gelişimi için kullanılır (Lilja, 1983). Kanatlılarda kuluçkadan çıkıştan sonra ince barsak, kuvvetli bir şekilde morfolojik ve görevsel değişimlere uğrar (Cook and Bird, 1973; Uni et al., 1996; Sklan, 2001). Barsakların bu gelişimini; beslenme, sağlık koşulları ve stres gibi birçok faktör etkiler (Noy and Sklan, 1998; Geyra et al., 2001). Kuluçkadan çıkışta verilen yemlere adaptasyonla birlikte, sindirim kanalında önemli bir gelişme olduğu görülür. Vücut ağırlığına paralel olarak, pankreas ve ince barsakta gözlenen büyüme 5. ve 10. günler arasında maksimum düzeye ulaşır. İnce barsaklardaki gelişmeye paralel olarak mukozal aktivite ve buna bağlı olarak da sindirim enzimlerinin aktivitesi artmaktadır. Hızla artan sükroz-maltoz enzimi salgısıyla, disakkaritler daha yüksek oranda yıkımlanmaktadır. Villus gelişimi, ince barsak bölümlerinde eş zamanlarda oluşmaz. Duodenumda villus gelişimi 7 günde tamamlanırken, jejunum ile ileumda 14 gün sonrasında gözlenir (Nir ve Şenköylü, 2000).

1.2. Cıvcıv Barsağının Histolojik Yapısı

Kanatlı barsağının ilk bölümü olan duodenumun yanında pankreas uzanır. Jejunum anteriyör olarak, ileum ise posteriyör olarak yer alır ve geçiş yerlerinde kesin bir sınır yoktur. Memelilerde olduğu gibi kanatlılarda da barsak mukozası, bulunduğu yere göre sayı, şekil ve uzunlukları değişen, parmak şeklinde *villus intestinalis*'lere sahiptir. Kanatlılarda ince barsağın epitel katı memelilerde olduğu gibidir, ancak villuslar daha uzun ve daha çok sayıdadır. Lamina propriyayı dolduran *Lieberkühn kriptleri*; kısa, basit tubulardır ve villusların arasına açılırlar. Lamina propriyanın kalan kısmını kan ve lenf damarları, sinirler, kas iplikleri ve diffuz lenf follikülleri doldurur. Lamina muskularis, ince barsaklarda iyi gelişmemiştir, kalın barsaklarda ise biraz daha kalındır. Lamina muskularis sekum hariç longitudinal seyirli olup, sekumda ise içte sirküler, dışta longitudinal olarak uzanan iki katman halindedir. Submukoza, ince barsaklarda oldukça zayıf gelişmiş veya hiç yoktur. Submukoza sinir pleksuslarının ve büyük kan damarlarının bulunduğu yerlerde kalınlaşır. Tunika muskularis içte daha kalın olan internal ve eksternal kas katmanı halinde yer alır. Kanatlı barsağında, dışta yassı bir epitel ve altında da elastik iplik içeren, ince gevşek bağ dokusundan oluşan seroza katı vardır (Hodges, 1974).

Duodenumun villus ve kriptlerinin epiteli, üç tipden oluşan tek katlı prizmatik hücrelerle örtülüdür. Bunlar; temel epitel hücreleri, kadeh hücreleri ve enterokromaffin hücrelerdir. Bu hücreler kriptlerin bazalinde mitoz bölünmeyle çoğalırlar. Kriptlerin bazalinde ve az sayıda bulunan enterokromaffin hücreler, piramit şekillidir ve bez lümenine ulaşamazlar. Bu hücreler gümüş boyaları ile boyanan güçlü eozinofilik granüllere sahiptir. Enterokromaffin hücreler 5-hidroksi triptamin içerirler; argirofil, argentafile ve kromaffin tipleri vardır. Fakat yapısal olarak iki tip belirlenmiştir. Bunlardan bir tanesi proventrikülüs ve muskuler midede, ender olarak da barsaklarda görülen argirofillerdir. Diğer de barsaklarda görülen argentafilelerdir. İnce barsakların lamina propriyasında yaşla birlikte artan lenf follikülleri vardır ve bu bölgede epitele lenfosit infiltrasyonu yoğundur (Hodges, 1974).

İnce barsakların sonuna doğru gidildikçe tunika mukozanın derinliğinde bir azalma görülür. Villuslar gittikçe kısalır ve genişlerler. *Lieberkühn kriptleri*'nin derinliği azalır. Kadeh hücrelerinin sayısı artarken enterokromaffin hücreler azalır (Hodges, 1974).

1.3. Civev Barsağının Histofizyolojisi

Bakteriler, barsak mukozasının fonksiyonları ve yapısı üzerinde oldukça etkindir. Floranın çeşitliliği immun sistemin gelişimini, IgA salgısını, MHC (major histocompatibility complex) molekülü ve intraepitelyal lökositler gibi yapıların gelişimini etkiler (Umesaki and Hiromi, 2000). Barsaklarda 100'ün üzerinde bakteri türü bulunur (Devis and Savage, 1974; Koopman et al., 1989). İntestinal kanalın bakteriyel kolonizasyonu, kanatlılarda yumurtadan çıkışından kısa bir süre sonra oluşmaktadır. Civevin kuluçkadan çıkışından sonraki birkaç saat içinde laktik asit üreten bakteriler ağız yoluyla alınır ve sindirim kanalını istila ederek, mukoza epitel hücrelerinin yüzeyine kolonize olurlar. Sindirim kanalındaki mikroorganizma sayısı daha birinci gün dolmadan en yüksek seviyeye ulaşır. Bu esnada, sadece laktik asit üreten bakteriler değil; *E. coli* başta olmak üzere birçok patojen mikroorganizma sindirim mukozasında kolonize olmaya çalışır (Burkett et al., 1977). Barsaklardaki bu kolonizasyon, laktik asit bakterileri, *Enterobacteria* ve *Streptococci* gibi mikroorganizmalar tarafından oluşturulur (Cheeke, 1991; Jin et al., 2000). Kanatlılarda laktik asit bakterileri genellikle kursakta epitel hücrelerinin üzerinde dominant halde bulunurlar. Burada nişasta partikülleri üzerine yapışarak organik asitlerin üretilmesini sağlar ve pH'sı 4.5 ya da daha aşağı düzeylere düşürerek yemlerin sindirimini kolaylaştırır. Kursakta oluşan mikroflora aynı zamanda barsak mikroflorasını da oluşturmaktadır (Alp ve Kahraman, 1993).

Barsak villusları üzerindeki epitelde kolonize olan barsak florası, patojen bakteriler tarafından barsağın invazyonunu engelleyen bir bariyer oluştururlar. Ayrıca germ-free ve konvensiyonel olarak yetiştirilen civevler karşılaştırıldığında; konvensiyonel civevlerde, intestinal mukozada barsak mikroflorasının mitotik aktiviteye ve barsakların kalınlıklarının artmasına katkıda bulunduğu, germ-free civevlerde ise villus yüksekliği, kript derinliği ve mitotik indeksin düşük olduğu bildirilmiştir (Cheeke, 1991; Jin et al., 2000). Gastrointestinal kanalın yapısı

mikroorganizmaların lokalizasyonunu ve kompozisyonunu belirlemektedir. Gastrointestinal kanalın özellikle bazı bölümleri (sekum ve kolon) mikroorganizmaların besinleri türlere göre değişen oranlarda fermente etmesine olanak sağlar (Wolin, 1981; Allison, 1993). Kalıcı floranın oluştuğu 14 günlük civcivlerde duodenum ve ileumda anaerobik ve aerobik bakteri sayısının eşit olduğu, sekumda ise anaerob bakterilerin, aerobik bakterilerden daha fazla olduğu saptanmıştır (Salanitro et al., 1978).

Gastrointestinal ekosistemi oluşturan mikroorganizmaların tipleri ve konsantrasyonları birçok faktör tarafından belirlenmektedir. Bu organizasyon konak organizmanın çevresi ve fonksiyonları yanında, mikroorganizmaların kendi aralarındaki sinerjiden de önemli ölçüde etkilenir. Örneğin; yemin kimyasal bileşimi, miktarı, beslenme şekli, bakterilerin kolonize olduğu bölge, immunolojik etkileşimler, intestinal geçiş zamanı, barsak pH'sı, peristaltik hareketler, bireyin yaşı, barsak içeriğinde redoks potansiyeli ve bakteriyel metabolitler bu faktörler arasında sayılabilir (Simon and Grobach, 1984; Savage, 1986; Fooks et al., 1999).

Sağlıklı hayvanlar, onların büyümesinde önemli rolü olan dengeli bir mikrobiyal popülasyona sahiptirler (Masuda, 1981; Klaver and Van Der Meer, 1993). İntestinal bakteriler barsak içeriğindeki besinleri metabolize eder, kısa zincirli yağ asitlerini ve laktik asiti üretir, bazı vitaminleri sentezler (Yeo and Kim, 1997); safra tuzlarını da metabolize ederler (Eyssen and Van Eldere, 1984).

Kanatlı hayvanlarda ter bezleri bulunmadığı için bu hayvanlar sıcak havalara uyumlarını, sık nefes alma, radyasyon, konveksiyon, kondüksiyon ile sağlarlar (De Andrade et al., 1977; Vohra et al., 1979). Bu nedenle çevre sıcaklığının artması tavuk çiftliklerinde ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Shanaway, 1984). Stres durumunda hayvanların barsak mikroflorası değişir; anaerob mikroorganizma sayısı azalırken, koliform bakterilerin sayısı artar (Fox, 1988). Kanatlı hayvanlarda bu sıcaklık stresinin azaltılması için, temiz ve serin içme suyu sağlanmalı, kümeste hayvan sayısı azaltılmalı ve günün serin saatlerinde yemleme yapılmalıdır. Ayrıca sıcak stresini azaltmak için, yeme bazı katkı maddeleri eklenir. Bu maddeler; Vit C, Vit E, selenyum, antibiyotikler (zinc bacitracin, oxytetracycline gibi) ve probiyotiklerdir (bakteri, maya, mantar) (Leeson, 1986; Manner and Wang, 1991; Zülkifli et al., 2000).

Sandıkcı ve ark., (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, sıcak stresine maruz kalan bıldırcınların duodenum, jejunum ve ileumda villus uzunluklarının

kısaldığı, villuslarda birim uzunlukta yer alan kadeh hücresi sayısının azaldığı, villus çaplarının kontrol grubuna göre değişmediği bildirilmiştir. Ayrıca barsaklar üzerine yapılan başka bir çalışmada da (Fox, 1989), sıcak stresine maruz kalan hayvanlarda kortikosteroid hormon seviyesinin arttığı, musin sekresyonunun düştüğü bildirilirken; musinin anaerobik bakteriler için besin kaynağı olması nedeniyle bu bakterilerin sayısının azalmasının koliform bakteri artışına sebep olduğuna dikkat çekilmiştir.

Antibiyotikler; bakterilerin çoğalmasını inhibe eden, mantarların doğal metabolitleridir. Penisilin ve Vit B12 gibi fermentasyon ürünleri, evcil hayvanların beslenmesinde kullanılmaktadır. Antibiyotiklerin büyüme üzerine olumlu etkilerinin mekanizması; büyümeyi baskılayan toksinlerin mikrobiyal üretimini ve barsaklarda önemli besin maddelerinin mikroorganizmalar tarafından parçalanmasını azaltmak, vitaminler ve diğer büyüme faktörlerinin sentezini artırmak şeklinde olabileceği bildirilmiştir. Bu amaçla Bacitracin, Oxytetracyclin ve Penicilin gibi antibiyotikler verimi artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Cheeke, 1991). Bununla birlikte yemlere sürekli antibiyotiklerin katılması bazı problemlere sebep olur. Örneğin ilaca dirençli bakterilerin gelişimini sağlar (Sorum and Sunde, 2001), normal mikrofloranın dengesini bozar (Andremont, 2000).

Probiyotikler, verildikleri hayvanların barsaklarında patojenik bakterilere karşı antagonistik etki göstererek gastrointestinal sisteminin mikrobiyal dengesini iyileştirici etkiye sahip canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir. Bu probiyotik ürünlerinin çoğu *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Bacillus subtilis* ve mayaları içermektedir. Bunlar patojenlerin çoğalmasını inhibe etmek, sindirim enzimleri sağlamak gibi konakçı hayvanda istenen etkileri yapma yeteneğinde olmalıdır (Cheeke, 1991). Bu işlevler; barsak mikroflorasında değişim, antibiyotik üretimi, laktik asit sentezi ile barsak pH'sının azaltılması, barsak mukozasına adezyon veya kolonizasyon ve barsaklarda toksik amin sentezinin önlenmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir (Cheeke, 1991; Jin et al., 2000). Probiyotik canlı mikrobiyal besin ilavesi olup antibiyotiklere karşı bir alternatif olarak kullanılmaktadır (Sissons, 1989; Tournut, 1989).

Probiyotikli yemlerle beslenen kanatlılarda büyüme performansı ve beslenme verimliliğinin arttığı (Santoso et al., 1995; Cavazzoni et al., 1998) ve aflatoksikozisin şiddetinin azaldığı rapor edilmiştir. Bununla birlikte, verimin artırılması amacıyla farklı rasyonlarla beslenen kanatlı ve memeli hayvanlarda barsak villuslarının boyu,

çapı (Iji et al., 2001; Klasing et al., 2002; Mathlouthi et al., 2002; Van Dijk et al. 2002) ve birim alanda bulunan kadeh hücresi sayısında (Breves et al., 2001; Baum et al., 2002) değişmelerin görüldüğü ortaya konmuştur. Ayrıca probiyotik ve antibiyotik yem katkılarından sonra, villus morfolojisinde ve kadeh hücresi yoğunluğunda değişmelerin olduğu bildirilmiştir (Tarchai and Yamauchi, 1985; Buts et al., 1986; Goodling, 1987; Bradley et al., 1994; Ichikawa et al., 1999; Shamato and Yamauchi, 2000; Samanya and Yamauchi, 2002).

Vücutta aminoasitlerin parçalanmasıyla açığa çıkan amonyak memeli karaciğerinde üreye, civciv karaciğerinde ürik asite çevrilir. Bu ürünlerin önemli bir miktarı gastrointestinal sisteme verilir ve burada mikrobiyal üreaz ile amonyağa hidrolize edilir (Wrong, 1981). Amonyak hayvanlar için toksik olan mikrobiyal ürünlerden biridir (Vissek, 1978) ve intestinal mukozanın yüzey hücrelerinde önemli hasara sebep olduğu, villus histolojisi için toksik olduğu, mukus ve DNA sentezini (Lin and Vissek, 1991) ve hücre proliferasyonunu (Rabkin et al., 1993) azalttığı bildirilmiştir. Yemlere *Bacillus subtilis natto* katkısından sonra kanda amonyak seviyesinin baskılandığı ve barsak epitel hücrelerinde mitozun aktive olduğu bildirilmiştir (Samanya and Yamauchi, 2002). Hücre mitozunun aktive edilmesi ile villus uzunluklarının indüklendiğine ve bununla birlikte amonyak konsantrasyonu azaldığı için de mukozal hasarın oluşmadığına dikkat çekilmiştir (Samanya and Yamauchi, 2002). *Lactobacillus reuteri* katkısı ile civciv ve hindilerde ileum villuslarının uzadığı bildirilmiştir (Dunham et al., 1993).

Sıcak stresine karşı antibiyotik ve probiyotik uygulamalarında (Sandıkcı ve ark., 2004) ise; antibiyotik uygulanan gruplarda duodenum ve jejunum villuslarında, antibiyotik ile maya kombinasyonu uygulanan gruplarda jejunum ve ileum villuslarında kadeh hücresi sayısının bazal diyetle beslenenlere göre arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu yem katkılarının villus yüksekliği ve çapında genelde bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan literatür taramalarında, civcivlerin ince barsak histolojisinde villus yükseklikleri ile ilgili sınırlı sayıda (Iji et al., 2001; Smits et al., 1999) kaynağa rastlanırken, villus çapı, villuslardaki kadeh hücresi sayısı ve kriptlerdeki mitotik hücre sayısına ait referans değerlerinin verildiği bir araştırmaya rastlanamamıştır. Sunulan çalışma ile civcivlerde barsak villuslarının kuluçkadan çıkıştan erişkin döneme kadarki gelişimi incelenerek histolojik bir demonstrasyon çalışması

gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler civcivlerde yapılacak olan, sindirim sisteminin etkilendiği çalışmalarda referans değeri oluşturacaktır.

Bu çalışmada, yumurtadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında (duodenum, jejunum ve ileum) villus boyları, villus çapları, kriptlerde mitotik hücre yoğunluğu ve birim alanda bulunan kadeh hücresi sayıları belirlenerek, kuluçkadan çıkıştan sonra barsak mukozasının değışiminin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL ve METOD

2.1. Hayvanların Bakım ve Beslenmesi

Bu çalışmada Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü'nün Tavuk Ünitesi'nden elde edilen 70 adet broyler civciv materyal olarak kullanıldı. Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Ünitesi'nde yürütüldü. Yer kafeslerinde barındırılan civcivlerde altlık olarak odun talaşı kullanıldı. Çalışma süresince ortam 24 saat sürekli olarak aydınlatıldı. Ortamın ısıtılması elektrikli ısıtıcılarla sağlandı. İlk hafta ortam sıcaklığının $24\pm2^{\circ}\text{C}$, civciv düzeyindeki sıcaklığın $33\pm2^{\circ}\text{C}$ olması sağlandı. Daha sonraki haftalarda civciv düzeyindeki sıcaklık azaltılarak $23\pm2^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşürüldü. Araştırmada, ilk 10 gün plastik suluk ve yemin dökülmesini en aza indiren tel ızgaralı yer tipi metal civciv yemlikleri, araştırmanın geri kalan süresi içinde ise, asma plastik yemlikler kullanıldı. Yemlikler ve suluklar hayvanların büyümesine paralel olarak yükseltildi. *Ad libitum* su ve yem ile beslenen civcivlere 0.-19. günler arasında etlik civciv yemi, 19.-56. günler arasında ise etlik piliç yemi verildi. Etlik civciv ve etlik piliç yeminin bileşimi ve bu bileşimi sağlamak için kullanılan maddeler, Çizelge 1 ve 2'de gösterilmektedir.

2.2. Doku Örneklerinin Alınması ve Hazırlanması

Araştırmada civcivler 0, 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 haftalık olduklarında her yaş grubundaki 10 hayvandan materyal alındı. Bir gece öncesinden aç bırakılan her yaş grubundaki 10 hayvan tek tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi. Daha sonra dekapitasyon yoluyla öldürülerek ince barsaklar çıkarıldı ve ince barsak uzunlukları bir masaya sabitlenmiş metre yardımıyla belirlendi.

Farklı yaş gruplarındaki her bir hayvanın ince barsağının kısımları olan duodenum, jejunum ve ileumdan doku örnekleri alınarak serum fizyolojik yardımıyla barsak içerikleri uzaklaştırıldı ve %10'luk tamponlu nötr formalinde (NBF) 24 saat süreyle tespit edildi. Süre sonunda doku örneklerinden tespit solusyonunun uzaklaştırılması amacıyla dokular 24 saat süreyle akarsuda yıkandı. Daha sonra doku örneklerinden suyun uzaklaştırılması amacıyla dereceli alkol serilerinden (%70, %80, %96, %100) geçirilerek dehidre edilen dokular, ksilen ile şeffaflandırılarak, parafinle bloklandı.

Hazırlanan bloklardan, parafin mikrotomunda 100 µm arayla 5 µm kalınlığında seri olarak transversal kesit alındı. Bu seri kesitler kadeh hücrelerinin demonstrasyonu için Periodic Acid Schiff (PAS) reaksiyonu ile boyandı (Cook, 1990). Ayrıca her bloktan alınan ikişer kesit de genel histolojik inceleme için, Mallory tarafından modifiye edilen Crosman'ın Üçlü Boyama Yöntemi ve Hematoksilen Eozin (HXE) (Culling et al., 1985) metodlarıyla boyandı.

2.3. Villus Boyu ve Çapının Ölçümü ile Kadeh Hücresi ve Mitotik Hücre Sayısının Belirlenmesi

PAS yöntemi uygulanan her bir hayvana ait duodenum, jejunum ve ileumdan seri olarak alınan altışar kesitin her birinde rastgele seçilen beş villusda; villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayısı, görüntü analiz sistemi (Leica Q Win Standart) kullanılarak belirlendi. Villus yüksekliği, villusun uç kısmından villus-kript birleşim yerine kadar ölçülerek (Uni et al., 2001); villus çapı, villusun orta bölgesinden ölçülerek (Uni et al., 2001); kadeh hücresi sayısı ise villusun orta bölgesinden belirlenen 100 µm'lik birim uzunlukta sayılarak (Smits et al., 1999) gerçekleştirildi. Ayrıca, her bir hayvanın duodenum, jejunum ve ileumuna ait kesitlerinden rastgele seçilen, transversal kesilmiş on adet kriptteki toplam mitotik hücre sayısı belirlendi (Mekbungwan et al., 2004). İncelenen kesitlerin gerekli görülen bölgelerinden Leica DC - 200 kamera ile fotoğraflar çekildi.

2.4. İstatistiksel Analiz

Yaş grupları arasında villus boyu, villus çapı, birim uzunluktaki kadeh hücresi sayısı ve kriptlerdeki mitotik hücre sayısında herhangi bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için ANOVA testi yapıldı. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı ise Dunchan testi ile belirlendi.

Çizelge 1. Etlik civciv yemi bileşimi

Temel Besin Maddeleri %

Ham protein	En az 22
Lysine	En az 1.35
Methionine	En az 0.50
Sistin	En az 0.40
P	En az 0.60
Ca	En az - En çok 0.90 - 1.00
Na	En az - En çok 0.15 - 0.19
Ham kül	En çok 7.00
HCl'de çözülmeeyen kül	En çok 1.00
Ham Selüloz	En çok 6.00
NaCl	En çok 0.30
Su	En çok 12.00
M.E. Kcal/Kg	En çok 3060

Kullanılan Maddeler

Mısır, buğday, ayçiçeği tanesi küspesi, soya küspesi, full-fat soya, balık unu, yağ, kepek, tuz, D.C.P., kalsiyum, karbonat, sodyum bikarbonat, lysine, methionine, vitaminler, mineral maddeler, koksidiostat.

Çizelge 2. Etlik piliç yemi bileşimi

Temel Besin Maddeleri %

Kuru madde	En az 88
Ham protein	En az 20
Lysine	En az 1.00
Methionine	En az 0.45
Sistin	En az 0.40
Ham selüloz	En çok 6.00
Ham kül	En çok 7.00
HCl'de çözülmeyen kül	En çok 1.00
Ca	En az - En çok 0.8 - 0.9
P	En az 0.60
Na	En az - En çok 0.15 - 0.19
NaCl	En çok 0.3
M.E. Kcal/Kg:	En az 3200

Kullanılan Maddeler

Mısır, buğday, arpa, sorgum, ayçiçeği küspesi, pamuk küspesi, soya küspesi, tam yağlı soya küspesi, et kemik unu, balık unu, bitkisel yağ, don yağı, tuz, D.C.P., kireç taşı, melas, sodyum bikarbonat, lysine, methionine, vitamin ve mineraller.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1. Araştırma Bulguları

Kuluçkadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin canlı ağırlıkları ve ince barsak uzunluklarının ortalama değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Civcivlerin canlı ağırlıklarının yaşa bağlı olarak arttığı gözlemlendi. Bu artışın, 0. gün ile 1. hafta arasında istatistiksel olarak önemli olmadığı, diğer yaş gruplarında ise canlı ağırlığın yaşın artışına paralel olarak arttığı görüldü ($P<0.001$). Civcivlerin ince barsak uzunluklarının ise hayvanın yaşıyla birlikte arttığı gözlemlendi. Bu artış 6. hafta ve 8. hafta arasında istatistiksel olarak önemlilik göstermezken, diğer yaş grupları arasındaki artışın, istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0.001$).

Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde duodenumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayısının ortalama değerleri Çizelge 4’de verilmiştir. Duodenal villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında giderek arttığı tespit edildi (Şekil 1, 2, 3). Bununla birlikte duodenum villus boylarında 8. haftada, 6. haftaya göre istatistiksel olarak önemli bulunan bir kısalma olduğu dikkati çekti ($P<0.001$). Duodenumda villus çaplarının yaşın artışıyla birlikte genel olarak arttığı; fakat 2. ve 4. haftalarda bir önceki haftanın villus çaplarına göre aşağı yönde bir dalgalanma gösterdiği dikkati çekti. Duodenumda birim uzunluktaki kadeh hücresi sayısında 2. hafta ve 3. haftada bir azalma gözlenirken, diğer yaş gruplarında yaşın artışına bağlı olarak kadeh hücresi sayısının da arttığı görüldü (Şekil 4, 5, 6). Bu artış yaş grupları arasında istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0.001$).

Kuluçkadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin jejunumlarında villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları Çizelge 5’de verilmiştir. Jejunum villuslarının boylarında yaşın artmasıyla paralel olarak genellikle bir artış görüldü (Şekil 7, 8). Ancak 3. ve 8. haftalarda aşağı yönde dalgalanmalar dikkati çekti. Jejunum villus boylarında yaş grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0.001$). Jejunum villus çaplarının 0. gün den 8. haftaya kadar arttığı ve bu artışın (1. ve 2. haftalar arası hariç) istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0.001$). Jejunum villuslarında birim uzunlukta kadeh hücresi sayılarının

hayvanların yaşlarının artmasıyla genellikle arttığı dikkati çekti (Şekil 9, 10). Ancak 1. ile 2., 2. ile 3. ve 4. ile 6. haftalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı görüldü.

Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde ileumun villus boyları, villus çapları ve kadeh hücresi sayıları Çizelge 6'da verilmiştir. İleumda yer alan villusların boylarının (3. hafta hariç) (Şekil 11) hayvanların yaşlarının artışına paralel olarak arttığı görüldü (Şekil 12, 13). Bu artış, 8. hafta hariç, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0.001$). İleumda bulunan villusların çapları ise kuluçkadan çıkıştan 4. haftaya kadar istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterirken ($P<0.001$), 4., 6. ve 8. haftalarda villus çaplarının değişmediği dikkati çekti. İleumda birim uzunlukta yer alan kadeh hücresi sayılarında 3. haftaya kadar yaşa paralel olarak önemli ($P<0.001$) bir artış görülmesine rağmen 3. haftadan 8. haftaya kadar dalgalanmalar gösterdiği dikkati çekti (Şekil 14, 15).

Bütün yaş gruplarında duodenumdan jejunuma ve ileuma doğru gidildikçe barsak villuslarında yer alan kadeh hücresi yoğunluğunun arttığı gözlemlendi (Şekil 4, 9, 14).

Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin duodenum, jejunum ve ileumlarında bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayıları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi her üç barsak bölümünde de kriptlerdeki mitotik hücre sayılarının 0. günden 3. haftaya kadar kademeli olarak bir düşüş gösterdiği tespit edildi (Şekil 16, 17). Fakat yine her üç barsak bölümünde de 3. haftada kriptlerde yer alan mitotik hücre sayılarının ani bir artış gösterdiği (Şekil 18) ve daha sonraki haftalarda yine kademeli olarak azaldığı dikkati çekti. Ayrıca aynı yaş grubu içinde (0. yaş grubu hariç) duodenumdan jejunum ve ileuma doğru mitotik hücre sayılarının giderek azaldığı gözlemlendi.

Çizelge 3. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin canlı ağırlıkları ve ince barsak uzunlukları ($\bar{X} \pm S_x$).

	Yaş Grupları (hafta)							P
	0 (n=10)	1 (n=10)	2 (n=10)	3 (n=10)	4 (n=10)	6 (n=10)	8 (n=10)	
Canlı Ağırlık (gr)	45.30±0,60 ^f	97.60±4,41 ^f	294.10±16.42 ^e	726.50±28.58 ^d	1135.40±31.92 ^c	2070.00±102.71 ^b	2413.00±92.92 ^a	***
İnce Barsak Uzunluğu (cm)	36.50±1.25 ^f	64.25±1.99 ^e	85.65±3.47 ^d	122.80±3,69 ^c	135.30±2.40 ^b	150.50±6.07 ^a	150.80±3.53 ^a	***

*** : P<0,001

a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 4. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde duodenumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).

Duodenum	Yaş Grupları (hafta)							P
	0 (n=300)	1 (n=300)	2 (n=300)	3 (n=300)	4 (n=300)	6 (n=300)	8 (n=300)	
Villus Boyu (µm)	557,17±7,47 ^f	973.79±9,42 ^e	1346,37±7,42 ^d	1630,55±8,71 ^c	1708,01±15,89 ^b	1825,24±10,21 ^a	1730,84±16,73 ^b	***
Villus Çapı (µm)	67,08±094 ^f	116,36±1,60 ^d	110,41±1,56 ^e	148,02±2,37 ^b	138,53±2,01 ^c	150,52±2,56 ^b	173,74±2,93 ^a	***
Kadeh Hücresi Sayısı (adet)	3,25±011 ^f	4,76±0,20 ^d	4,12±0,21 ^e	3,98±0,16 ^e	6,05±0,20 ^c	9,34±0,18 ^b	11,91±0,21 ^a	***

*** : P< 0,001

a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 5. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde jejunumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).

	Yaş Grupları (hafta)							P
	0 (n=300)	1 (n=300)	2 (n=300)	3 (n=300)	4 (n=300)	6 (n=300)	8 (n=300)	
Jejunum								
Villus Boyu (µm)	318,41±4,53 ^f	760,56±7,82 ^e	1214,18±10,26 ^c	795,14±9,35 ^d	1259,53±15,29 ^b	1362,40±18,66 ^a	1275,43±14,51 ^b	***
Villus Çapı (µm)	50,10±0,71 ^f	97,37±1,32 ^e	99,18±1,37 ^e	126,21±1,97 ^d	134,87±2,05 ^c	147,95±2,59 ^a	141,69±2,51 ^b	***
Kadeh Hücresi Sayısı (adet)	5,50±0,15 ^e	8,87±0,21 ^c	8,54±0,23 ^{cd}	8,22±0,18 ^d	12,78±0,27 ^b	12,44±0,20 ^b	15,34±0,10 ^a	***

*** : P< 0,001

a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 6. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde ileumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).

	Yaş Grupları (hafta)							P
	0 (n=300)	1 (n=300)	2 (n=300)	3 (n=300)	4 (n=300)	6 (n=300)	8 (n=300)	
Ileum								
Villus Boyu (µm)	266,60±4,44 ^f	522,67±5,29 ^e	616,63±5,02 ^c	570,57±5,68 ^d	824,72±9,83 ^b	970,72±12,89 ^a	967,77±9,89 ^a	***
Villus Çapı (µm)	55,40±0,78 ^e	93,93±1,32 ^d	109,77±1,60 ^c	126,80±2,11 ^a	121,41±1,81 ^b	116,80±1,93 ^b	117,94±1,83 ^b	***
Kadeh Hücresi Sayısı (adet)	7,55±0,18 ^g	9,82±0,2 ^e	10,68±0,18 ^d	8,76±0,25 ^f	16,51±0,26 ^b	14,13±0,15 ^c	19,96±0,22 ^a	***

*** : P< 0,001

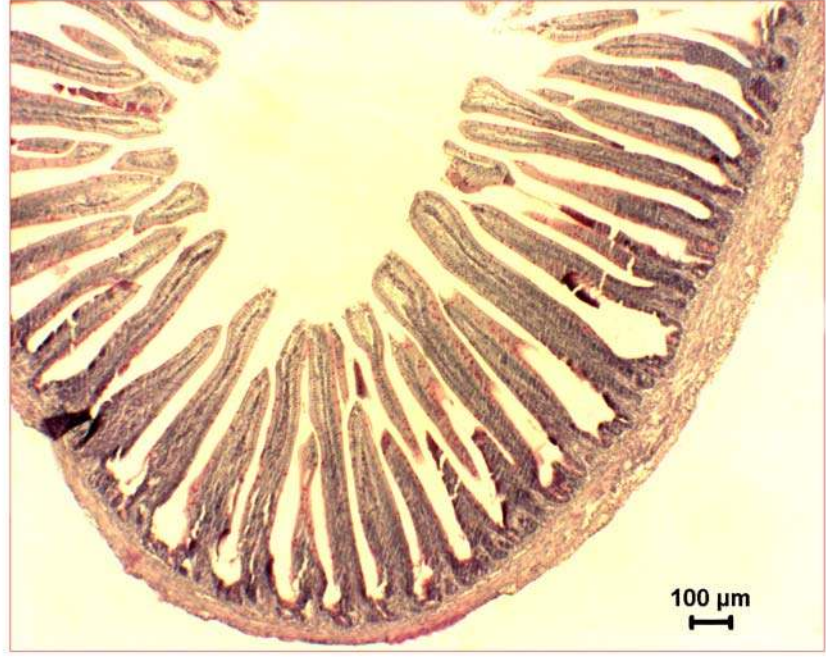
a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 7. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).

	Yaş Grupları (hafta)							P
	0 (n=10)	1 (n=10)	2 (n=10)	3 (n=10)	4 (n=10)	6 (n=10)	8 (n=10)	
Duodenum	13,90±0,87 ^d	17,20±0,92 ^{abc}	14,10±0,69 ^{cd}	18,40±0,50 ^a	17,70±1,22 ^{ab}	15,00±1,17 ^{bcd}	12,10±1,63 ^d	***
Jejunum	16,50±0,98 ^{ab}	15,30±0,92 ^{bc}	12,50±0,82 ^{cd}	18,20±1,12 ^a	16,80±0,87 ^{ab}	12,80±0,74 ^{cd}	10,40±1,09 ^d	***
İleum	19,40±1,38 ^a	15,50±1,44 ^b	8,10±0,77 ^e	14,00±0,91 ^{cb}	15,00±0,54 ^b	11,60±0,58 ^{cd}	9,90±0,98 ^{de}	***

*** : P< 0,001

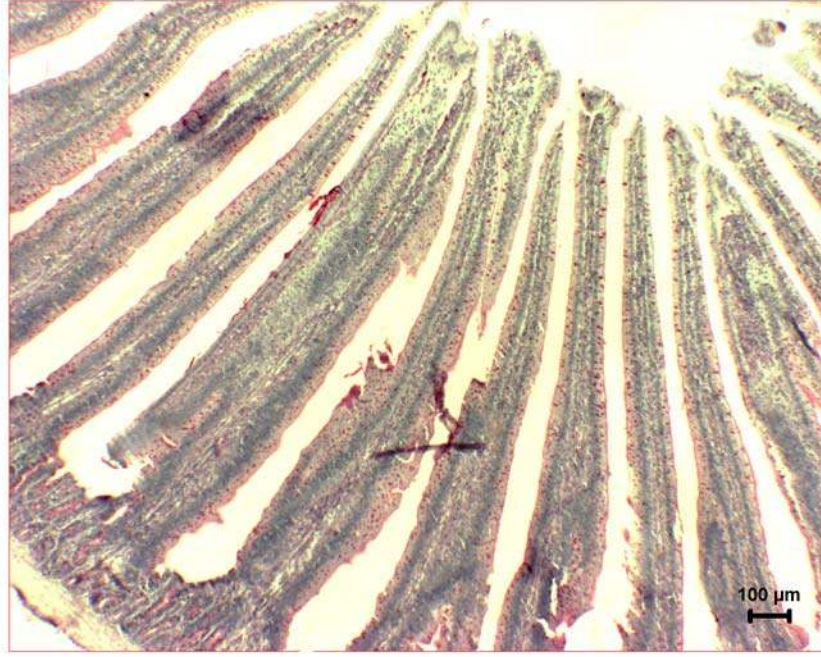
a, b, c, d, e : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.



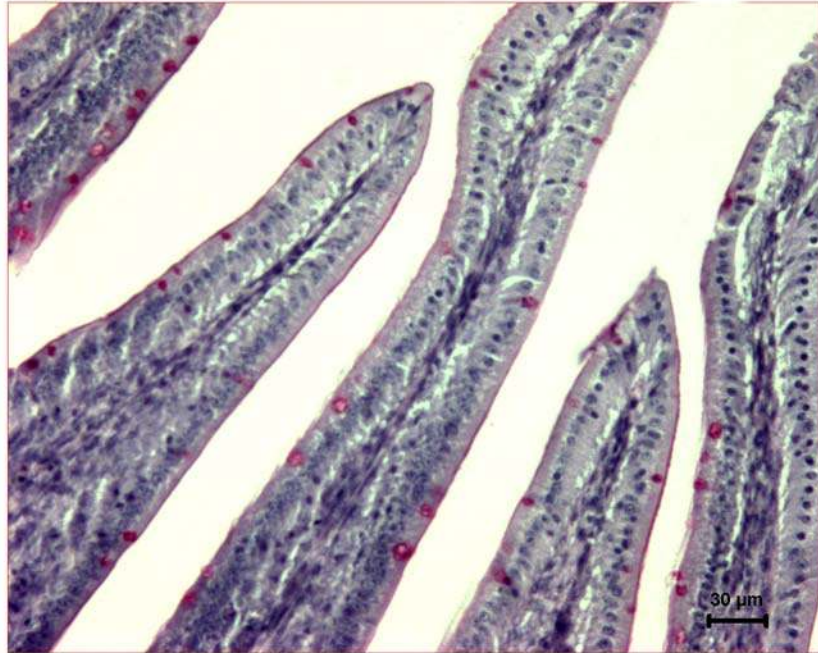
Şekil 1. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin duodenum kesiti. PAS.



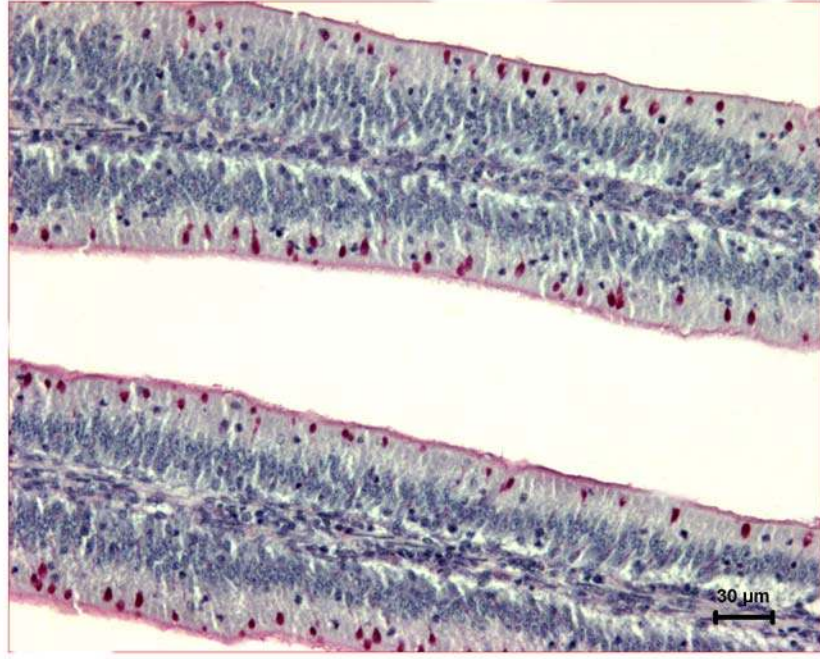
Şekil 2. Bir haftalık civcivin duodenum kesiti. PAS.



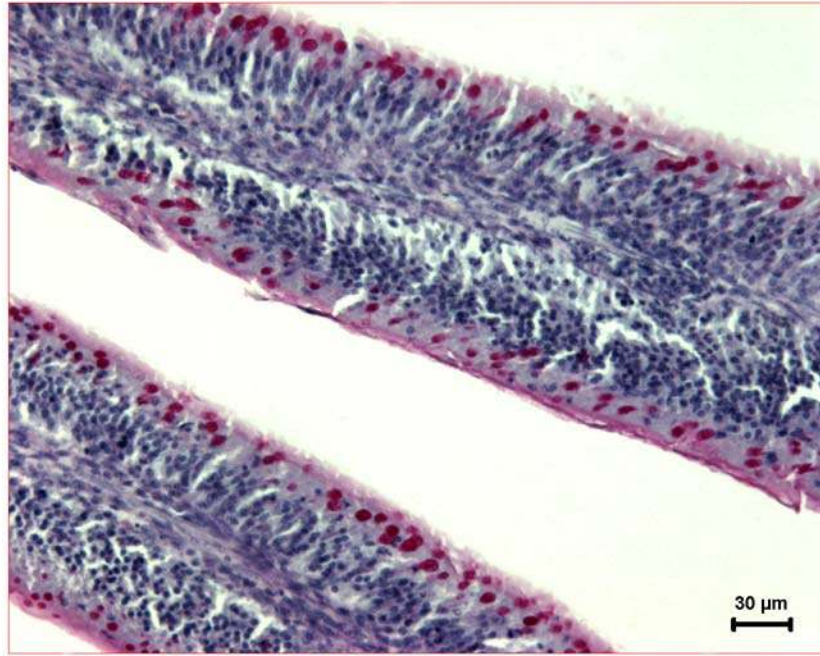
Şekil 3. Dört haftalık civcivin duodenum kesiti. PAS.



Şekil 4. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



Şekil 5. Dört haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



Şekil 6. Altı haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



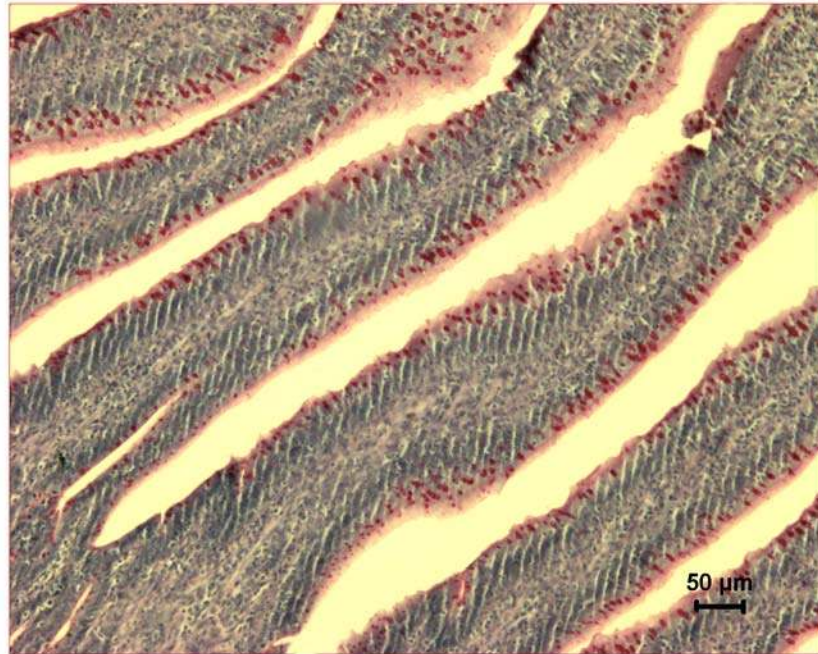
Şekil 7. Dört haftalık civcivin jejunum kesiti. PAS.



Şekil 8. Altı haftalık civcivin jejunum kesiti. PAS.



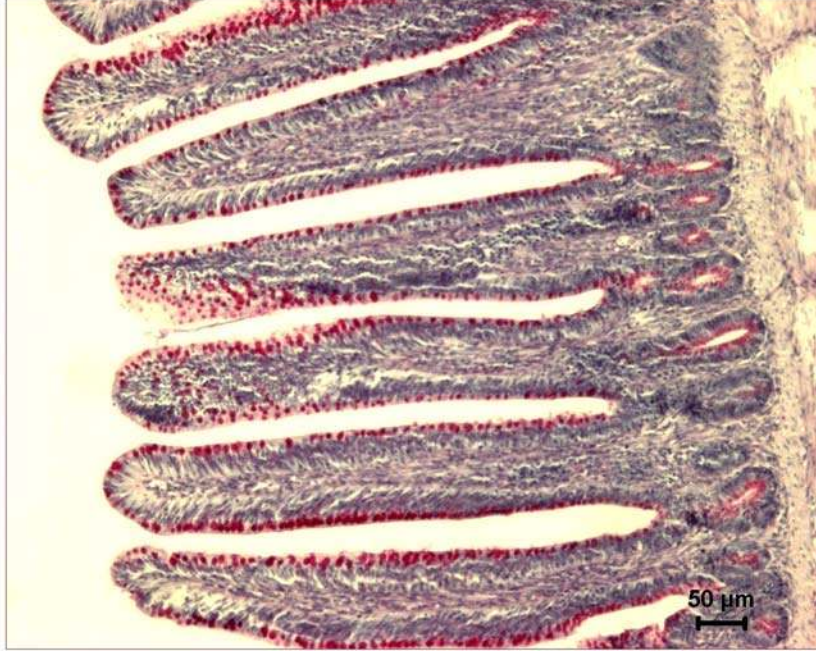
Şekil 9. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin jejunum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



Şekil 10. Üç haftalık civcivin jejunum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



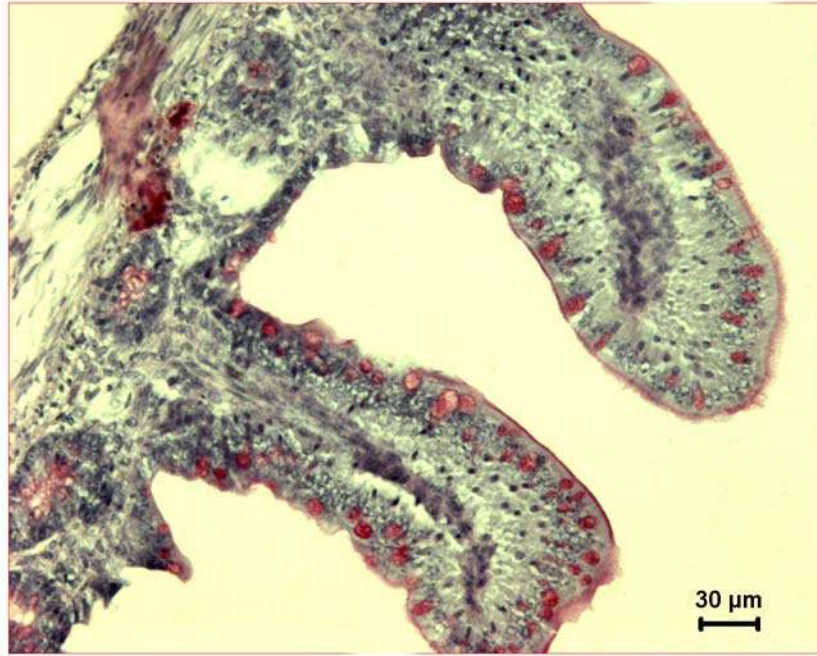
Şekil 11. Üç haftalık civcivin ileum kesiti. Üçlü Boyama.



Şekil 12. Bir haftalık civcivin ileum kesiti. PAS.



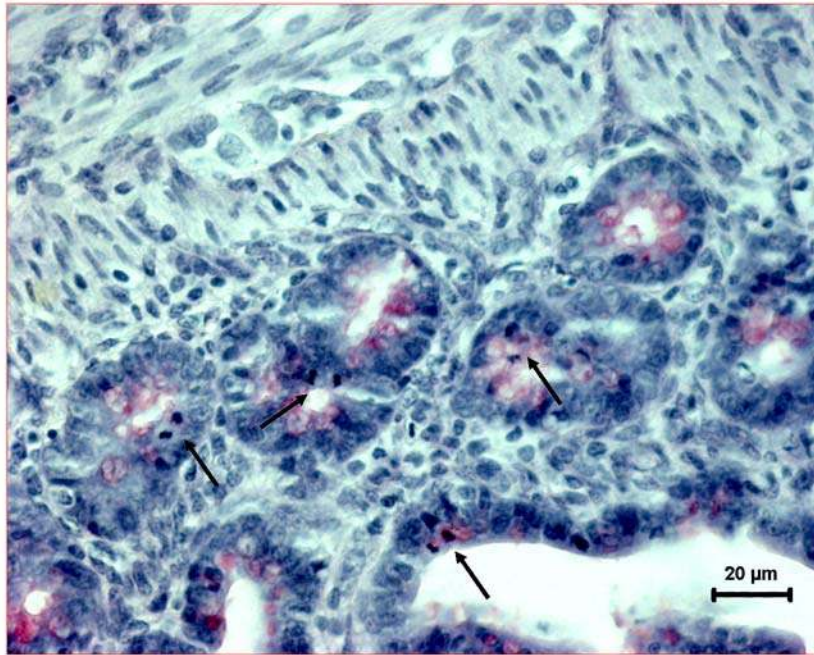
Şekil 13. Dört haftalık civcivin ileum kesiti. PAS.



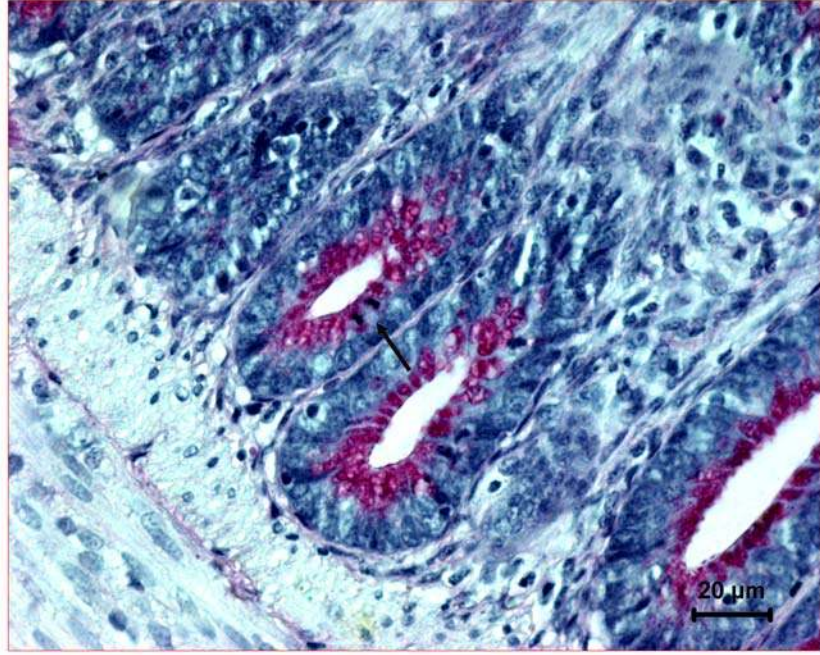
Şekil 14. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin ileum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



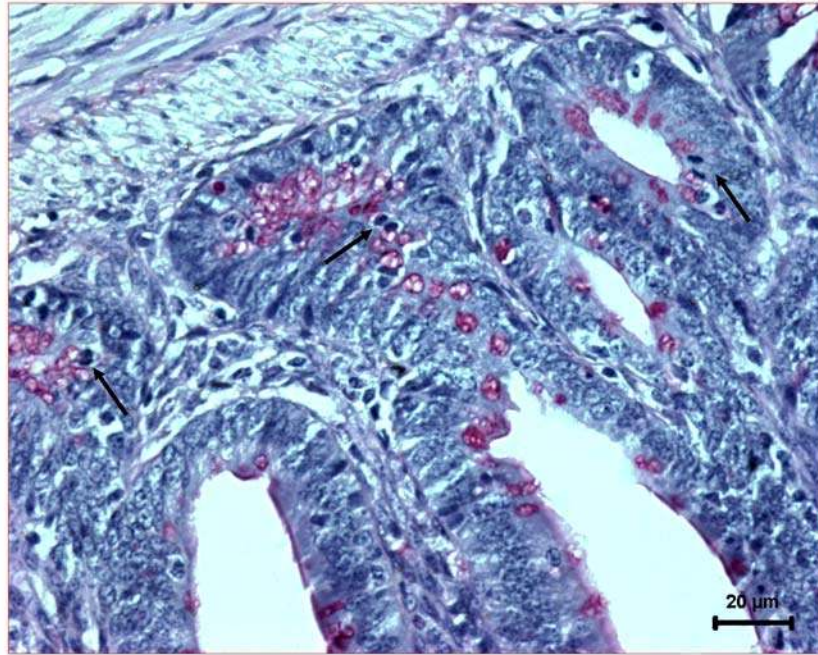
Şekil 15. Altı haftalık civcivin ileum kesitinde kadeh hücreleri. PAS.



Şekil 16. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.



Şekil 17. İki haftalık civcivin ileum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.



Şekil 18. Üç haftalık civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler. PAS.

3.2. Tartışma

3.2.1. Canlı ağırlık ve ince barsak uzunluğu

Bu çalışmada, farklı yaş gruplarındaki broyler civcivlerin canlı ağırlıklarının yaşa bağlı olarak arttığı gözlenmiştir. Civcivlerin canlı ağırlık artışının, ilk hafta hariç, diğer yaş gruplarında istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Broylerlerde yaşa bağlı olarak ağırlık artışı ile ilgili yapılan çalışmalarda da (Iji et al., 2001; Uni et al., 2001; Samanya and Yamauchi, 2002) benzer bulgular elde edilmiştir.

Broyler civcivler üzerine yapılan çalışmalarda, (Baraniyova, 1972; Soriano 1993; Iji et al., 2001), ince barsak uzunluklarının hayvanın yaşıyla birlikte arttığı bildirilmiştir. Sunulan çalışmada da, civcivlerin ince barsak uzunluklarının, yaşa bağlı olarak arttığı görüldü. Hayvanın yaşına bağlı olarak ince barsak uzunlukları ile ilgili memeli hayvanlarda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Mitjans and Ferrer, 2004; Mandir et al., 2005).

3.2.2. Villus yüksekliği

Sunulan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin duodenum, jejunum ve ileumlarında villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Ayrıca 3. haftada jejunum ve ileumda villus boylarının 2. haftaya göre kısaldığı dikkati çekti. Iji et al., (2001), farklı yaşlardaki (1, 7, 14, 21 günlük) broyler civcivlerin ince barsaklarında villus boylarının yaşla birlikte arttığını bildirmişlerdir. Mitjans and Ferrer, (2004) ise, kobayların jejunum villus yüksekliklerinin 1. ve 2. haftada arttığını, 12. haftada ise, 2. haftaya göre azaldığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda, 6.5 haftalık civcivlerde, duodenum villus yüksekliğinin, 1500 µm olduğu ve beslenmeye ara verilmesiyle villus yüksekliğinin azaldığı (Sahamoto and Yamauchi, 2000), kümes

hayvanlarında besin kısıtlamasının, barsaklardaki yapısal gelişmeyi azalttığı (Baranylova and Holman, 1976; Moran, 1985) bu yapısal değişimin öncelikle ve daha fazla olarak jejunumda gözleendiği (Uni et al., 1995), bildirilmiştir. Sunulan çalışmada, besin kısıtlaması yapılmamış olmasına rağmen, 3. haftada jejunum ve ileumda villus yüksekliklerinin kısılmasının sebebi olarak, 19. günde etlik civciv yeminden, etlik piliç yemine geçiş sırasında ve besin kaynağı vitellüsün kuluçkadan çıkıştan sonra 19. güne kadar kullanılmasının (Noy and Sklan, 1995) sonucu olarak hayvanların bir adaptasyon süreci yaşamış olabileceği şeklinde açıklanabilir. Ratlarda, Holt et al., (1984) ince barsak villus boylarının gelişim boyunca arttığını, Forrester, (1972) ve Clarke, (1977) villus boylarının değişmediğini, Kapadia and Baker, (1972) villus boylarının kısaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca, farelerde villus boylarının yaşla birlikte arttığı (Fry et al., 1962), köpekler (Warren, 1939) ve kobaylarda (Weaver and Carrick, 1989) ise villus boylarının azaldığı bildirilmiştir. Iji et al., (2001) tarafından 21 günlük broyler civcivler üzerinde yapılan çalışmada, jejunum ve ileum için tespit edilen değerler, sunulan çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu değildir. Bunun sebebinin söz konusu çalışmada kullanılan Sarghum/Lupin'e dayalı yem ile sunulan çalışmada kullanılan yemin, içeriklerinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Broyler civcivler için, kuluçkadan çıkıştan sonraki ilk iki gün beslenmenin, normal barsak gelişimi için önemli olduğu bildirilmiştir (Uni et al., 1998). Buna uyumlu olarak da, yapılan çalışmada bütün ince barsak bölümlerinde 0.-7. gün arasındaki villus yüksekliği artışının diğer haftalara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Sunulan çalışmada, villus boylarının, bütün yaş gruplarında duodenumdan, jejunum ve ileuma doğru azaldığı gözleendi. Samanya and Yamauchi, (2002), çalışmalarında benzer bulgular elde etmişlerdir. Smits et al. (1999)'nın 18 günlük broyler civcivler üzerine yaptıkları çalışmada jejunum ve ileum villus yüksekliklerini, sırasıyla 841 µm ve 575 µm olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada da 3 haftalık jejunum ve ileum villus yüksekliklerinin benzer olduğu dikkati çekmiştir. İleum villuslarının, diğer bölümlere göre kısa olmasını, ileuma ulaşan besinlerin lümendeki konsantrasyonunun düşük olmasına bağlı olduğunu vurgulamışlardır (Smith et al., 1990).

3.2.3. Villus çapı

Sunulan çalışmada farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarının villus çapları üzerinde yapılan incelemede, duodenum ve jejunumda genel olarak bir artış olmasına rağmen, ileumda 3. haftaya kadar en üst seviyeye çıkan villus çapının daha sonraki haftalarda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan literatür incelemelerinde, civcivlerde yaşa bağlı villus değişimi üzerine herhangi bir veriye rastlanamamıştır. Fakat Martin et al., (1998), 7-32 aylık farelerde villus çapının yaşa bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir. Buddington and Diamond, (1989), maksimum barsak gelişiminin, kuluçkadan çıkış ile 2.-3. haftalar arasında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca sunulan çalışmada, ileum villus çaplarının azalmasının, Smith et al., (1990) tarafından da ileri sürüldüğü gibi, ileumdaki luminal besin konsantrasyonunun az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Gray et al., (1994)'nın 35 günlük horozlarda yaptığı çalışmada ise, ileum villus çapı 79 µm olarak tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada, 4 ve 6 haftalık ileumların çaplarının, söz konusu araştırmmanın bulgularına göre daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir. Radberg et al., (2001), 14 günlük domuzların villus çaplarının, duodenumda (121 µm), jejunum (107 µm) ve ileuma (108 µm) göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

3.2.4. Villuslardaki kadeh hücresi sayısı

Sunulan bu çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsak bölümlerinde, villuslarda belirlenen birim uzunlukta, kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, bazı yaş grupları arasında dalgalanmalar olmasına rağmen, yaşın artışıyla birlikte kadeh hücresi sayısının arttığı görüldü. Yapılan literatür taramalarında, civcivlerin barsaklarında, kuluçkadan çıkıştan sonraki gelişimi sırasında, hayvanın yaşına bağlı olarak kadeh hücresi sayısı üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Smits et al., (1999), 18 günlük broyler civcivlerin jejunum ve ileumlarında kadeh hücresi sayısını, sunulan çalışmada kullanılan metoda benzer bir metod kullanarak, 100 µm'lik birim uzunlukta, jejunumda 11.4,

ileumda 21.2 kadeh hücresi belirlemişlerdir. Jejunumda kadeh hücresi sayısı sunulan çalışmada belirlenen bulgulara benzerlik göstermesine rağmen ileum kadeh hücresi sayısının elde edilen bulgulardan çok yüksek olduğu görüldü. Kanatlı ve memeli hayvanlarda ince barsakların başlangıcından kalın barsakların sonuna doğru kadeh hücresi sayısının gittikçe arttığı bilinmektedir (Tanyolaç, 1999; Uni et al., 2003). Bu çalışmada da bütün yaş gruplarında duodenumdan, jejunum ve ileuma doğru kadeh hücresi sayılarının sürekli artış gösterdiği tespit edilmiştir.

3.2.5. Kriptlerdeki mitotik hücre sayısı

Bu çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin, ince barsak bölümlerinde bulunan kriptlerdeki, mitotik hücre sayısı üzerine yapılan incelemelerde, her üç barsak bölümünde de 0. gün'den 3. haftaya kadar dereceli bir düşüş ve 3. haftada mitotik hücre sayısının ani bir artışı, daha sonraki haftalarda ise yine dereceli bir azalma gözlenmiştir. Civcivlerde kuluçkadan çıkıştan sonraki gelişme döneminde yaşa bağlı olarak ince barsak kriptlerindeki mitotik hücre sayıları ile ilgili herhangi bir literatür bilgiye ulaşamamıştır. Mandir et al., (2005)'nın, rat ince barsağında yaptıkları çalışmada, kriptlerdeki mitotik hücre sayısının 3. haftadan (3.8 ± 01), 9. haftaya (7.8 ± 01) kadar dereceli olarak arttığını, daha sonra, 48. haftaya kadar ise dereceli olarak azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, aynı yaş grupları arasında, ince barsak bölümleri karşılaştırıldığında, duodenumdan, jejunum ve ileuma doğru genel bir azalma gözlenmiştir.

Barsaklarda kriptlerin proliferasyon kapasitesi, hem kriptin derinliği ile ilişkili olup hem de villus yüksekliği ve epitel hücre göçünün artışına bağlıdır (Holt et al., 1984). Dunham, (1993) ise, villus yüksekliği artışının, mitotik aktiviteyi uyardığını bildirmiştir. Farklı yaşlardaki (1, 7, 14, 21 günlük) broyler civcivlerde, duodenum ve jejunum kript derinliklerinin yaş ile birlikte arttığı ve ayrıca barsak bölümleri arasında da, duodenumdan ileuma doğru kript derinliğinin aynı yaş grupları arasında azaldığı bildirilmiştir (Iji et al., 2001). Uni et al., (2000), yaptıkları çalışmada, 14 günlük civcivlerin ince barsak kriptlerinde,

ortalama 155 ± 7 hücre bulunduğunu ve bölünmeye giden hücre oranının, rat ve insanlarda olduğu gibi (Wright and Alison, 1984) %50-%80 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar (Uni et al., 2000), kuluçkadan çıkışta jejunum kriptlerinin küçük ve az sayıda olduğunu ve her villus başına bir kript bulunduğunu, 14. günde ise kriptlerin villuslara göre 4-5 kat arttığını bildirmişlerdir. Barsak epitel hücreleri kriptlerden orjin alır ve villus yüzeyine doğru göç ederek 48-96 saat içinde villusun uç kısmına ulaşırlar (Imondi and Bird, 1996; Potten, 1998).

4. SONUÇ

Yapılan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında, villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Villus çaplarında ise, yaşa bağlı olarak, duodenum ve jejunumda genel bir artış tespit edilirken, ileumda, 3. haftaya kadar artan villus çapının daha sonraki haftalarda düşüş gösterdiği dikkati çekti. Birim uzunlukta kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, bazı yaş grupları arasında dalgalanmalar olmasına rağmen, yaşıyla birlikte kadeh hücresi sayısının da arttığı görüldü. İnce barsaklarda bulunan kriptlerdeki, mitotik hücre sayısının 0. günden 3. haftaya kadar dereceli bir düşüşü ve 3. haftada ani bir artışı, daha sonraki haftalarda ise yine dereceli bir düşüşü gözlemlendi.

Sunulan çalışma ile civcivlerde barsak villuslarının kuluçkadan çıkıştan erişkin döneme kadarki gelişimi incelenerek histolojik bir demonstrasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, civcivlerde yapılacak olan ve sindirim sisteminin etkilendiği çalışmalara referans değer oluşturacaktır.

ÖZET

Bu çalışmada, yumurtadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında (duodenum, jejunum ve ileum) villus boyları, villus çapları, birim uzunluktaki kadeh hücresi sayıları ve kriptlerde mitotik hücre sayısı belirlenerek barsak mukozasının gelişiminin incelenmesi amaçlandı. Bu amaçla 70 adet broyler civciv materyal olarak kullanıldı. *Ad libitum* su ve yem ile beslenen civcivler 0, 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 haftalık olduklarında her yaş grubundaki 10 hayvandan materyal alındı. Farklı yaş gruplarındaki her bir hayvanın ince barsağının kısımlarından doku örnekleri alındı ve bu dokulardan alınan transversal kesitler üçlü boyama, hematoksilin-eozin (HXE) ve periodic acid schiff (PAS) reaksiyonu ile boyandı. Görüntü analiz sistemi (Leica Q Win Standart) kullanılarak, villus boyu, villus çapı, villuslarda kadeh hücresi sayısı ve kriptlerdeki mitotik hücre sayısı belirlendi.

Sunulan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında, villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Villus çaplarında ise, yaşa bağlı olarak duodenum ve jejunumda genel bir artış olmasına rağmen, ileumda, 3. haftaya kadar artan villus çapının daha sonraki haftalarda düştüğü dikkati çekti. Birim uzunlukta kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, bazı yaş grupları arasında dalgalanmalar olmasına rağmen, yaşın artışıyla birlikte kadeh hücresi sayısının genel olarak arttığı görüldü. İnce barsaklarda bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayısının 0. günden 3. haftaya kadar dereceli olarak düştüğü ve 3. haftada ani bir artış gösterdiği, daha sonraki haftalarda ise yine dereceli olarak azaldığı dikkati çekti.

SUMMARY

In this study, determination of the height and width of villi, the goblet cell count per unit length of villi and mitotic cell count in crypts of the duodenum, jejunum and ileum on several age chicken at post hatching period was aimed. For this purposes, 70 broiler chicken were used. The chicken were fed with *ad libitum* feed and water under conventional condition. On the 0, 1, 2, 3, 4, 6 and 8 week old chicken, tissue samples were collected from 10 chickens for each group. Transversal sections were stained by the Crosman's triple stain, haematoxiline-eosine (HXE) and periodic acid schiff (PAS) reaction. Villus height and width, goblet cell count and mitotic cell count were determined by means of a image analysis system (Leica Q Win Standard).

The height of villi in all small intestine were generally increased from 0 day to 6 week old chicken. Whereas the villus height were shortened on 8 week old chicken. The width of villi were increased generally in duodenum and jejunum. The width of villi in ileum were increased untill 3th weeks but villus width were decreased the following ages. The goblet cell count in all small intestine were generally increased with age. The mitotic cell count were decreased gradually from 0 day to 3th weeks and increased suddenly on 3th weeks and than decreased gradually following ages.

TEŐEKKÖR

Bu alıőmanın gerekleőtirildiėi kűmesin saėlanmasında, hayvanların bakım ve beslenmesinde yardımlarını esirgemeyen Hayvan Besleme ve Zootekni Bűlűmű űėretim elemanlarına, ayrıca elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin yapılmasında bize yardımcı olan Do. Dr. Erbay BARDAKIOėLU'na teőekkűr ederim.

KAYNAKLAR

ALLISON, M. J. (1993) Mikrobiology of the rumen and small and large intestines. In: Swenson, M. J., Reece, W. O., (eds). Duke's Physiology of Domestic Animals 11th ed. **Cornell University Press., Newyork;** 417-427.

ALP, M.; KAHRAMAN, N. (1993) Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. **İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, **19(2)**.

ANDREMONT, A. (2000) Consequences of antibiotic therapy to the intestinal ecosystem. **Ann. Fr. Anesth. Reanim.**, **19**: 395-402

BAUM, B.; LIEBLER-TENORIO, E.M.; ENB, M.L., POHLENZ, J.F., BREVES, G. (2002) *Saccharomyces boulardii* and *Bacillus cereus* var. *Tuyoi* influence the morphology and the mucins of the intestine of pigs. **Z. Gastrointestinal**, **40**: 277-284.

BARANIYOVA, E. (1972) Influence of deutectomy, food intake and fasting on the digestive tract dimensions in chickens after hatching. **Acta. Vet. Brno.**, **4**: 373-384.

BARANYLOVA, E.; HOLMAN, J. (1976) Morphological changes in the itestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. **Acta. Vet. Brno.**, **45**:151-158.

BRADLEY, G. L.; SAVAGE, T. F.; TIM, K. I. (1994) The effects of suplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* on male poult performnce and ileal morphology. **Poultry Science**, **73**: 1766-1770.

BREVES, G.; SZENTKUTI, L.; SCHRODER, B. (2001) Effects of oligosaccharides on functional parameters of the intestinal tract of growing pig. **Dtsch. Tierarztl. Wochen. Schr.**, **108**: 246-248.

BUDDINGTON, P. K.; DIAMOND, J. M. (1989) Ontogenic development of intestinal nutrient transporter. **Annu. Rev. Physiol.**, **183**: 570-575.

BURKETT, R. F.; THAYER, R. H.; MORRISON, R. D. (1977) Supplementing market broiler rations with *Lactobacillus* and live yeast cultures. **Anim. Sci. Agric, Research Report, Oklahoma State Univ. USA.**

BUTS, J.; BERNASKONI, P.; VAN CRAYNEST, M.; MALDAGUE, P.; DE MEYER, R. (1986) Response of human and rat small intestinal mucosa to oral administration of *Saccharomyces boulardii* on male poult performance and ileal morphology. **Poult Sci.**, **73**:1766-1770.

CAVAZZONI, V.; ADAMI, A.; CASTROVILLI, C. (1998) Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. **Br. Poult. Sci. Sep.**, **39(4)**: 526-529.

CHEEKE, P. R. (1991) Applied animal nutrition feeds and feeding. **Department of Animal Science Oregon State University.** Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ 07632.

CLARKE, R. M. (1977) The effects of age on mucosal morphology and epithelial cell production in rat small intestine. **J. Anat.**, **123**: 805-811.

COOK, R. H.; BIRD, F. H. (1973) Duodenal villus area and epithelial cellular migration in conventional and germ-free chicks. **Poultry Sci.**, **52**: 2276-2280.

COOK, H. C. (1990) Carbonhydrates. The Theory and Practice of Histological Techniques. Ed. by J. D. Bancroft, A. Stevens, 3.th ed. **The Bath. Press. Avon.** 177-213.

CULLING C. F. A.; ALLISON R. T.; BARR, W. T. (1985) Cellular Pathology Technique. **Butterworths and Co Ltd. London.**

DE ANDRADE; ROGLER, J. C.; FEATHERSTON, W. R.; ALLISTON, C. W. (1977) Interrelationships between diet and elevated temperatures (cyclic and constant) on egg proliferation and shell quality. **Poultry Science**, **56**: 1178-1188.

DEVIS, C. P.; SAVAGE, D. C. (1974) Habitat, succession, attachment, morphology of segmented, filamentous microbes indigenous to the murine gastrointestinal tract. **Infect. Immun.**, **10**: 948-956.

DUNHAM, H. J.; WILLIAMS, C.; EDENS, F. W.; CASAS, I. A.; DOBROGOSZ, W. J. (1993) *Lactobacillus reutrei* immunomodulation of stressor associated diseases in newly hatched chickens and turkeys. **Poultry Science**, **72**(S2):103.

EYSEN, H.; J. VAN ELDERE (1984) Metabolism of bile acids. Pages: 291-317 in: The Germ-Free Animal in Biomedical Research. M. E. COATES and B. E. GUSTAFSSON, ed. Laboratory Animal Handbooks No.9. **Laboratory Animals Ltd., London, UK**.

FOOKS, L. J.; FULLER, R.; GIBSON, G. R. (1999) Probiotics, probiotics and human gut mikrobiology. **Int. Dairy J.**, **9**: 53-61.

FOX, S. M. (1988) Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. **Vet. Med.**, **83**: 806-830.

FOX, S. M. (1989) Probiotics in man and animala: A review **J. Appl Bacteriol.**, **66**: 365-378.

FORRESTER, J. M. (1972) The number of villi in the rat jejunum and ileum: effect of normal growth, partial enterectomy and tube feeding. **J. Anat.**, **111**: 283-291.

FRY, R. J. M.; LESHER, S.; KOHN, H. I. (1962) Influence of age on the transit time of cells of mause intestinal epithelium. III. İleum Lab. **Invest.**, **11**: 289-293.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. (2001) The effect of fasting at different ages on growth and tissue dynamics in the small intestine of the young chick. **Brit. J. Ntr.**, **86**: 53-61.

GOODLING, A. C.; CERNIGLIA, G. J.; HEBERT, J. A (1987) Production performance of white leghorn layers fed *Lactobacillus* fermentation products. **Poultry science**, **66**: 480-486.

GRAY, L. BRADLEY; THOMAS, F. SAVAGE; KAREN, I. TIMM. (1994) The effects of supplementing diets with *saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* on male poult performance and ileal morphology. Department of Animal Sciences and Collage of Veterinary Medicine, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331-6702. **Poultry Science**, **73**: 1766-1770.

HASSA, O.; AŞTI, R. N. (2003) Embriyoloji. Yorum Basın Yayın Ltd. Şti., **Ankara; Sf**: 113-114

HODGES, R. D. (1974) The Histology Of The Fowl. 2. Digestive System. **Academic Press. London, Newyork, San Francisco.**

HOLT, P. R.; PASCAL, R. R.; KOTLER, D. P. (1984) Effect of aging upon small intestinal structure in the fisher rat. **J. Gerontol.**, **39**: 642-647.

ICHIKAWA, H.; KUROIWA, T.; INAGAKIA, A.; SHINEHA, R.; NISHIHIRA, T. (1999) Probiotic bacteria stimulate gut epithelial cell proliferation in rat. **Dig. Dis. Sci.**, **44**: 2119-2123.

IJI, P. A.; SAKI, A.; TIVEY D. R. (2001) Bady and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. Department of Animal Science, The University of Adelaide, Waite Campus, Glen Osmond, Australia. **British Poultry Science**, **42**: 505-513.

IMONDI, A. R.; BIRD, F. H. (1996) Theturnover of intestinal epithelium in the chick. **Poultry Science**, **45**: 142-147.

JIN, L. Z.; HO, Y. V.; ABDULLAH, N.; JALALUDIN, S. (2000) Digestive bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures. **Poultry Science**, **79**: 886-891.

KAPADIA, S.; BAKER, S. J. (1972) The effects of alterations in villus shape on intestinal mucosal surface area and the crypts. **Digestion**, **14**: 256-268.

KLASING, C. K.; ADLER, K. L.; REMUS, J. C.; CALVERT C. C. (2002) Dietary Betaine increases intraepithelial lymphocytes in the duodenum of coccidia-infected chicks and increases functional properties phagocytes. **J. Nutr.** **132**: 2274-2282.

KLAVER, F. A.; VAN DER MEER, R. (1993) The assumed assimilation of cholesterol by *Lactobacilli* and *Bifidobacterium bifidum* is due to their bile salt-deconjugating activity. **Appl. Environ. Microbiol. Apr**; **59(4)**: 1120-1124.

KOOPMAN, J. P.; STADHOUDERS, A. M.; KENNIS, H. M.; DE BOER, H. (1989) The attachment of filamentous segmented microorganism to the distal ileum wall of the mouse: a scanning and transmission electron microscopy study. **Lab. Animals**, **21**: 48-52.

LEESON, S. (1986) Nutritional considerations of poultry during heat stress Worlds. **Poult. Sci. J.**, **42**: 69-81.

LILJA, C. (1983) A comparative study of growth and organ development in some species of birds. **Growth**, **47**: 317-339.

LIN, H. C.; VISEK, W. J. (1991) Colon mucosal cell damage by ammonia in rats. Department of Internal Medicine, College of Medicine University of Illinois, Urbana 61801. **J. Nutr. Jun.**, **121(6)**: 887-893.

MANDIR, N.; FITZ, A. J.; GERALG and ROBERT, A. GOODLAD. (2005) Differences in the effects of age on intestinal proliferation crypt fission and apoptosis on the small intestine and the colon of the rat. **Int. J. Exp Path.**, **86**: 125-130.

MANNER, K.; WANG, K. (1991) Effectiveness of bacitracin and production traits and energy metabolism of heat stressed hens compared hens kept under moderate temperature. **Poult. Sci.**, **70**: 2139-2147.

MARTIN, K.; KIRKWOOD, T. B.; POTTEN, C. S. (1998) Age changes in stem cells of murine small intestinal crypts. **Exp. Cell Res.**, **241**: 316-323.

MASUDA, N. (1981) Deconjugation of bile salts *Bacterioides* and *Clostridium*. **Microbiol. Immunol.** **25**: 1-11

MATHLOUTHI, N.; LALLES, J. P.; LEPERCQ, P.; JUSTE, C.; LARBIER, M. (2002) Xylanase and B-glucanase supplementation on improve conjugated bile acid fraction in intestinal contents and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. **J. Anim. Sci.**, **80**: 2773-2779.

MEKBUNGWAN, A.; YAMAUCHI, K.; SAKAIDA, T. (2004) Intestinal villus histological alterations in piglets fed dietary charcoal powder including wood vinegar compound liquid. **Anat. Histol. Embryol. Feb**; **33(1)**: 11-16.

MITJANS, M.; FERRER, R. (2004) Morphometric study of the Guinea Pig small intestine during development. Department de fisiologia-divisio IV, Facultat de Barcelona, 08028 Barcelona, Spain. **Microsc. Res. Tech.**, **63**: 206-214.

MORAN, E. T. (1985) Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. **Journal of Nutrition**, **115**: 665-674.

NİR, İ., ŞENKÖYLÜ, N. (2000) Kanatlılar İçin Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri, Konu 4: Probiyotikler.

NOY, Y.; SKLAN, D. (1995) Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, **74**: 366-373.

NOY, Y.; SKLAN, D. (1998) Metabolic responses to early nutrition. **J. Appl. Poultry Res.**, **7**: 437-451.

POTTEN, C. S. (1998) Stem cells in the gastrointestinal epithelium: numbers, characteristics and death. **Philos. Trans. R. Soc. B.**, **353**: 821-830.

RABKIN, R.; PALATHUMPAT, M.; TSAO, T. (1993) Ammonium chloride alters renal tubular cell growth and protein turnover. **Lab. Invest. Apr**; **68(4)**: 427-438.

RADBERG, K.; BIERNAT, M.; LINDEROTH, A.; ZABIELSKI, R.; PIERZYNOWSKI, S. G.; WESTRÜM, B. R. (2001) Enteral exposure to crude red kidney bean lectin induces maturation of the gut in suckling pigs. **J. Anim. Sci.**, **79**: 2669-2678.

SALANITRO, J. P.; BLAKE, I. G.; MUIRHEAD, P. A.; MAGLIO, M.; GOODMAN, J. R. (1978) Bacteria isolated from the duodenum, ileum and cecum of young chicks. **Appl. Environ. Microbiol.**; **35**: 782-790.

SAMANYA, M.; YAMAUCHI, K. (2002) Histological villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis var.natto*. **Comp. Biochem. Physiol. Part A**, **133**: 95-104.

SANDIKCI, M.; EREN, U.; ONOL, A. G.; KUM, S. (2004) The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. **Revue. Med. Vet.**, **155(11)**: 552-556.

SANTOSO, U.; TANAKA, K.; OHTANI, S. (1995) Effect of dried *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. **Br. J. Nutr. Oct**; **74(4)**: 523-529.

SAVAGE, D. C. (1986) Gastrointestinal microflora in mammalian nutrition. **Ann. Rev. Nutr.** **6**: 155-178.

SHAMATO, K.; YAMAUCHI, K. (2000) Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures. **Poult. Sci.**, **79**: 718-723.

SHANAWAY, M. M. (1984) Food and agriculture organization of the united nations. **Rome**

SIMON, G.; GROBACH, S. L. (1984) Intestinal flora in health and disease. **Gastroenterology**, **86**: 174-193.

SISSONS, J. V. (1989) Potential of probiotic organisms to prevent diarrhoea and promote digestion in farm animals. **A Review J. Sci. Food Agric.**, **49**: 1-13.

SKLAN, D. (2001) Development of the digestive tract of poultry. **Worlds Poultry Sci. J.**, **57**: 415-428.

SMITH, M. W.; MITCHELL, M. A.; PEACOCK, M. A. (1990) Effect of genetic selection on growth rate and intestinal structure in the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). **Comp. Biochem. Physiol. A**, **97**: 57-63.

SMITS, C. H. M.; MAARSEN, C. A. A. T. E ; MAUWEN, J. M. V. M.; KONINKX, J. F. J. G.; BEYNEN, A. C. (1999) The antinutritive effect of a carboxymethylcellulose with high viscosity on lipid digestibility in broiler chickens is not associated with mucosal damage. **J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.** **83(2000)** :239-245. ©2000 Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin ISSN 0931-2439. Eingang des Ms.: 3.9.1999.

SORIANO, M. E. (1993) Estudio ontogenico del transporte de α -metil-D-glucosido y L-prolina en el intestino delgado del *Gallus gallus domesticus*. Doctoral T. Barcelona. Thesis, **Universitat de Barcelona**.

SORUM, H.; SUNDE, M. (2001) Resistance to antibiotics in the normal flora of animals. **Vet. Res. May-Aug; 32(3-4): 227-241.**

TANYOLAÇ, A. (1999) Özel Histoloji. Yorum Basın Yayın Ltd Şti., **Ankara; Sf: 87.**

TARCHAI, P.; YAMAUCHI, K. (1985) Effects of luminal nutrient absorption, intraluminal physical stimulation, and intravenous parenteral alimentation on the recovery responses of duodenal villus morphology following feed withdrawal in broiler chicks. **Poult. Sci., 64: 1060-1064.**

TOURNUT, J. (1989) Applications of probiotics to animal husbandry. **Rev. Sci. Technol. Off. Int. Epiz., 8: 551-556.**

UMESAKI Y.; HIROMI S. (2000) Structure of the intestinal flora responsible for development of the gut immune system in a rodent model. 2000 Editions scientifiques et medicales Elsevier SAS. **Microbes and Infection, 2: 1343-1351.**

UNI, Z.; NOY, V.; SKLAN, D. (1995) Posthatch changes in morphology and function of the small intestines in heavy and light-strain chicks. **Poultry Science, 36: 63-71.**

UNI, Z.; NOY, Y.; SKLAN, D. (1996) Development parameters of the small intestines in heavy and light strain chicks pre and post-hatch. Brit. **Poult. Sci., 36: 63-71.**

UNI, Z., GANOT, S.; SKLAN, D. (1998) Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. Faculty of Agriculture, Hebrew University, Rehavot, Israel. **Poult. Sci. Jan: 77(1): 75-82.**

UNI, Z.; GEYRA, A.; BEN-HUR, H.; SKLAN, D. (2000) Small intestinal development in the young chick: crypt formation and enterocyte proliferation and migration. **Poultry Science, 41: 544-551.**

UNI, Z.; GAL-GARBER, O.; GEYRA, A.; SKLAN, D.; YAHAVT, S. (2001) Changes in growth and function of chick small intestine epithelium due to early thermal conditioning. The Faculty of Agricultural Food and Environmental Quality Sciences, Department of Animal Sciences, Rehovot, Israel; and + Institute of Animal Sciences, Agricultural Research Organization, The Volcani Center Bet Dagan Israel. **Poultry Science**, **80**: 438-445.

UNI, Z.; SMIRNOV, A.; SKLAN, D. (2003) Pre and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed Access of feed. **Poult. Sci.**, **Feb**: **82(2)**: 320-327.

VAN, DIJK A. J.; NIEWOLD, T. A.; NABOURS, M. J.; VAN HEES, J.; DE BOT, P.; STOCKHOFE-ZURWIEDEN, N.; UBBINK-BLANKSMA, M.; BEYNEN, A. C. (2002) Small intestinal morphology and disaccharidase activities in early-weaned piglets fed a diet containing spray-dried porcine plasma. **J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.**, **Mar.**, **49(2)**: 81-86.

WISEK, W. J. (1978) The mode of growth promotion by antibiotics. **J. Anim. Sci.**, **46**: 1447-1469.

VOHRA, P.; WILSON, W. O.; SIOPEL, T. D. (1979) Egg production, feed consumption and maintenance energy requirements of Leghorn hens as influenced by dietary energy at temperatures of 15.6 and 26.7°C. **Poult. Sci.**, **58**: 674-680.

WARREN, R. (1939) Serosal and mucosal dimensions at different levels of the dog's small intestine. **Anat. Rec.** **75**: 427-437.

WEAVER, L. T.; CARRICK B. M. (1989) Changes in upper intestinal epithelial morphology and kinetics in the growing guinea pig. **Pediatr. Res** **26**: 31-33.

WOLIN., M. J. (1981) Fermentation in rumen and human large intestine. **Science**, **213**: 1463-1469.

WRIGHT, N. A.; ALISON, M. (1984) The biology of epithelium cell populations. Oxford. **Oxford University Press**.

WRONG, O. M., (1981) Nitrogen compounds. In: Wrong, O. M., Emonds, C. J., Chadwick, V. S. (Eds). The large intestine: Its role in mammalian nutrition and homeostasis. John Wiley and Sons. **New York, pp: 133-211**.

YEO, J.; KIM, K. I. (1997) Effect of feding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. **Poult. Sci. Feb; 76(2): 381-385**.

ZULKIFLI, I.; ABDULLAH, N.; MOHD, N.; HO, Y. W. (2000) Growth performance and immune responce of two commercial broiler strains fed diets containing Lactobacillus cultures and oxytetra cycline under heat stress conditions. **Br. Poult. Sci., 41: 593-59**

ÖZGEÇMİŞ

İzmir’de 1979 yılında doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi Nazilli’de tamamladı. Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden 2003 yılında mezun oldu. 2004 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Bekar.