

## Etçi Piliçlerde Damızlık Yaşı ve Erken Dönem Enerji Kısıtlamasının Mide - Bağırsak Kanalı Gelişimine Etkileri

Evren ERDEM

*Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, KIRIKKALE*

\*Corresponding author e-mail: evrenerdem@kku.edu.tr

### ÖZ

Bu araştırma etçi piliçlerde damızlık yaşı ve erken dönem enerji kısıtlamasının mide-bağırsak kanalı gelişimine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada iki farklı yaştaki damızlık sürülerden (27 ve 60 hafta) elde edilen toplam 120 adet erkek etçi civciv kullanılmıştır. Her bir damızlık yaşı grubu rastgele iki diyet grubuna (C – kontrol grubu, E – enerji kısıtlaması grubu) bölünmüştür. Genç damızlıklardan elde edilen 21 günlük etçi piliçlerde bezli mide ( $P < 0,05$ ), duodenum ( $P < 0,001$ ), ileum ( $P < 0,01$ ) ve toplam ince bağırsak relatif ağırlığı, yaşlı damızlıklardan elde edilen etçi piliçlere göre yüksek olmuştur ( $P < 0,001$ ). Besi periyodu sonunda, enerji kısıtlaması grubundaki etçi piliçlerde relatif ince bağırsak ağırlığı ve ince bağırsak uzunluğu, kontrol grubuna göre yüksek ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak, etçi piliçlerin sindirim sisteminin erken dönem enerji kısıtlamasına duyarlı olduğu ve erken dönem enerji kısıtlamasına adaptasyon sürecinin, relatif bezli mide ağırlığını azalttığı, relatif ince bağırsak ağırlığı ile ince bağırsak uzunluğunun ise artmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelime:** Enerji kısıtlaması, Etçi piliç, Mide - bağırsak kanalı gelişimi.

### Effects of Breeder Age and Early Feed Energy Restriction on Development of Gastrointestinal Tract in Broilers

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of breeder age and early feed energy restriction on development of gastrointestinal tract in broilers. One hundred twenty day-old male broiler chicks were obtained from a commercial hatchery of different breeder ages (27 and 60 wk). Each breeder group was randomly divided into two diet groups, which included control (C) and restricted energy (E) groups. Relative proventriculus ( $P < 0.05$ ), duodenum ( $P < 0.001$ ), ileum ( $P < 0.01$ ) and total relative small intestinal weight of broilers obtained from young breeders was significantly higher ( $P < 0.001$ ) than those obtained from old breeders at 21 days of age. The total small intestinal relative weight and total the small intestine length of broilers in the feed energy restriction group were found significantly higher ( $P < 0.05$ ;  $P < 0.01$ ) than the control group at the end of the fattening period. In conclusion, gastrointestinal tract development of broilers is susceptible to energy restriction at early growth period and adaptation of restricted energy diet decreased the proventriculus relative weight and increased the total relative weight and the total length of the small intestine.

**Key Words:** Energy restriction, Broiler, Gastrointestinal tract development.

To cite this article: Erdem E. Etçi Piliçlerde Damızlık Yaşı ve Erken Dönem Enerji Kısıtlamasının Mide - Bağırsak Kanalı Gelişimine Etkileri. *Kocatepe Vet J. (2017) 10(3): 142-151.*

## GİRİŞ

Damızlık yaşı yumurta ağırlığı, yumurta sarı kesesi ağırlığını ve yumurta sarı bileşimini etkilemektedir. Kanatlı embriyosu kuluçka döneminde ihtiyacı olan besin maddelerini yumurta sarısı ve yumurta akından sağlamaktadır. Sarı kesesi, embriyonik dönemin 19. gününde embriyonun karın boşluğuna doğru çekilmeye başlar ve çıkımda sarı kesesi ağırlığı civciv ağırlığının % 15 - 20 'si arasındadır. Sarı kesesi, çıkımdan sonraki ilk günlerde, besin sağlamakla görevlidir ve yem alımına kadar civcivin büyüme ve gelişimini sağlar. Ayrıca, yumurta sarısındaki besin maddeleri ince bağırsak gelişimine de büyük katkıda bulunmaktadır. Çıkımda, civcivin büyüme ve gelişimi için kritik öneme sahip ince bağırsak anatomik yapı olarak karın boşluğunda bulunmasına rağmen, morfolojik ve fizyolojik yapısı tam olarak gelişmemiştir. Embriyonal dönemde yumurta sarısı ile beslenen civciv için karbonhidrat ve protein ağırlıklı beslemeye geçiş zamanı olan erken dönem (ilk 7 gün) mide-bağırsak kanalındaki morfolojik ve fizyolojik değişiklikler için kritik öneme sahiptir (Noy ve Sklan 1998, Noy ve ark. 2001, Sklan 2003, Uni ve ark. 2003, Atasoy ve ark. 2010, Yadgary ve ark. 2010, Yalçın ve ark. 2017). Erken dönem enerji kısıtlaması, çıkımdan sonra civcivin büyüme ve gelişiminde önemli rol oynayan mide - bağırsak sisteminin gelişimini olumsuz etkilemektedir. Tavuklarda yapılan çalışmalarda erken dönem enerji kısıtlamalarının mide-bağırsak kanalı gelişimini olumsuz etkilediği ve besi periyodunun daha sonraki dönemlerinde verilen dengeli rasyonlarla bu olumsuzluğun telafi edilemediği bildirilmiştir (Picard ve ark. 1999, Uni ve ark. 2000, Sklan ve Noy 2000, Dibner ve Richards 2004, Schaefer ve ark. 2006). Kanatlı türlerinde yapılan araştırmalar mide - bağırsak gelişimini kanatlı türüne ve yaşa göre incelemelerine rağmen (Leeson ve ark 1996, Noy ve ark. 2001, Sklan 2001, Yang ve ark. 2015) damızlık yaşı ve erken dönem enerji kısıtlamasının mide - bağırsak kanalı üzerine etkileriyle ilgili az sayıda araştırma bulunmaktadır (Mahmoud and Edens 2012, Yalçın ve ark. 2013). Bu çalışma etçi piliçlerde damızlık yaşı ve erken dönem enerji kısıtlamasının mide - bağırsak kanalı gelişimine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Hayvan Materyali ve Araştırma Dizaynı

Araştırmada, iki farklı yaştaki damızlık sürüden elde edilen (27 ve 60 haftalık yaş) 120 adet günlük Ross 308 genotipi erkek civciv kullanılmıştır. Her iki damızlık yaşıdaki civcivler rastgele iki farklı enerji düzeyi içeren gruba (K - kontrol grubu (enerji kısıtlaması olmayan grup), E - enerji kısıtlaması uygulanan grup) bölünmüştür. Böylece 4 ana grup

oluşturulmuştur. Her ana grup 85 x 94 x 90 cm (genişlik x uzunluk x yükseklik) ölçülerindeki bölmelerle herbiri 6 civcivlik 5 tekrarlı alt gruplara ayrılmıştır. Yerleşim sıklığı 0,13 m<sup>2</sup> / civciv olmuştur. Bölme tabanları odun talaşı ile kaplanmıştır. İlk hafta her bölmeye bir adet civciv yemliği ve civciv suluğu yerleştirilmiş, ikinci hafta bu ekipmanlar her bölmede bir adet askılı yemlik ve iki adet damlalıklı suluk olacak şekilde değiştirilmiştir. Araştırma doğal havalandırmalı bir kümeste yapılmış, kümeste devamlı aydınlatma uygulanmıştır. Araştırma boyunca yem ve su *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Kümes sıcaklığı, ilk 5 gün 33 °C olmuş, daha sonra kademeli olarak düşürülerek 21 °C olması sağlanmıştır. Besi süresi 42 gün olmuştur.

### Rasyon

Araştırmada, ilk hafta tüm civcivlere başlangıç rasyonu (3010 kcal / kg ME ve % 23,10 HP) verilmiş, 8 - 14. günler arası her iki damızlık yaş grubu, kontrol ve enerji kısıtlamalı grup olmak üzere 2 ana gruba ayrılarak, kontrol grubuna enerji kısıtlaması yapılmamış başlangıç rasyonu (3010 kcal / kg ME ve 23,10 % HP) verilmiş, diğer gruba ise % 10 enerji kısıtlamalı rasyon (2707 kcal / kg ME and % 23,04 HP) verilmiştir (Yamauchi ve ark. 1995, Leeson ve ark. 1996). 15 - 21. günler arası tüm tavuklara enerji kısıtlaması yapılmamış rasyon (3010 kcal / kg ME ve 23,10 % HP) verilmiştir. 22 - 42. günler arasında ise tüm tavuklara bitiş rasyonu (3176 kcal / kg ME and 20,10 % HP) verilmiştir. Rasyonlar NRC 'ye göre belirlenmiş (NRC 1994) ve rasyon analizleri AOAC'ye göre yapılmıştır (AOAC 2000) (Tablo 1). Metabolize enerji düzeyleri Carpenter ve Clegg eşitliği ile belirlenmiştir (Carpenter ve Clegg 1956).

### Mide-Bağırsak Kanalı Örnekleri

Araştırmanın ilk 7 günlük döneminde damızlık yaşı etkisini belirlemek amacıyla çıkım ve 7 günlük yaşta her damızlık yaşı grubundan 5 'er civciv olmak üzere toplam 10 civciv ve besinin diğer dönemlerinde (14, 21, 28, 35 ve 42. günler) damızlık yaşı ve enerji kısıtlamasının etkisini belirlemek amacıyla her damızlık yaşı ve rasyon alt grubundan birer civciv olmak üzere her hafta toplam 20 civciv ve 5 haftada toplam 100 civciv bireysel olarak tartıldıktan sonra kas içi 25 mg / kg dozda ketamin-HCl uygulanarak uyutulmuştur. Uyutulan civcivlerde sarı kesesi ve sindirim sistemi organlarından bezli mide, kashı mide ve ince bağırsak (duodenum, jejunum, ileum) bistüri ve pens yardımıyla dikkatlice karın boşluğundan alınmıştır. İlk önce sarı kesesi tartılmış, ince bağırsak bölümlerinin (duodenum, jejunum, ileum) uzunluğu ölçülmüş, daha sonra organların (bezli

mide, kaslı mide ve ince bağırsak bölümleri) içeriği tamamen alınmış ve tüm organlar ayrı ayrı tartılmıştır. Bu işlem her hafta, örnekleme yapılan her hayvana bireysel olarak uygulanmıştır (Picard ve ark. 1999). Mide-bağırsak kanalı relatif gelişimini belirlemek amacıyla organ ağırlıkları canlı ağırlığa oranlanarak relatif organ ağırlıkları belirlenmiştir (Shamoto ve Yamauchi 2000). *Duodenum*, kaslı mide ile pankreasın yerleştiği kıvrımın sonu arası bölge, *jejunum* duodenum sonu ile vitellus kesesi kalıntısı olarak bilinen meckel divertikulumu (divertikülüm sekum vitelli) arası bölge, *ileum* için; meckel divertikulumu ile ileo-sekal birleşme noktası arası bölge olarak kabul edilmiştir (Noy ve Sklan 1998, Noy ve ark. 2001, Samanya ve Yamauchi 2001). Araştırma için Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul onayı alınmıştır (2012.13.85).

### İstatistik Analizler

Çıkım ve 7. günde damızlık yaş grupları ortalamaları arası farklılığın önem kontrolünde Student's-t test, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde damızlık yaşı ve rasyon grupları arası farklılığın önem kontrolünde GLM (general linear model) kullanılmıştır. Tablolardaki değerler ortalama ve standart hata olarak verilmiştir. Farklılığı önemli olan grupların karşılaştırılmasında Tukey testi uygulanmıştır. Önem düzeyi  $P < 0.05$  olarak kabul edilmiştir (Dawson ve Trap 2001). Hesaplamalarda SPSS 14.1 paket programı kullanılmıştır.(SPSS 2001)

### BULGULAR

Çıkım, 7 ve 14. günlerde sarı kesesi relatif ağırlığı üzerine damızlık yaşının etkisi önemsiz olmuştur. Çıkımdan sonraki 7 günlük dönemde yumurta sarısı tüketimi yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde, genç damızlıklardan elde edilen civcivlere göre daha yüksek oranda bulunmuştur (Tablo 2). Enerji kısıtlamasının etkisi 14. gün relatif sarı kesesi ağırlığı üzerine önemli olmuş ve sarı kesesi relatif ağırlığı, enerji kısıtlama grubundaki civcivlerde, kontrol grubundaki civcivlere göre düşük olmuştur ( $P < 0,05$ ). 14 günlük dönemde yumurta sarısı tüketimi enerji kısıtlama grubundaki civcivlerde, kontrol grubundaki civcivlere göre yüksek olmuştur (Tablo 3). Çıkım ile 14. günler arası dönemde damızlık yaşının etkisi, çıkımda ince bağırsak toplam uzunluğu ( $P < 0,05$ ) ve 7. gün bezli mide relatif ağırlığı ( $P < 0,001$ ) hariç önemsiz olmuştur. Çıkımda, yaşlı damızlık sürüden elde edilen civcivlerde ince bağırsak uzunluğu genç damızlık sürüden elde edilen civcivlere göre yüksek ( $P < 0,05$ ) olmuş, 7. gün bezli mide ağırlığı ise genç damızlık grubundaki civcivlerde daha yüksek ( $P < 0,001$ ) olmuştur (Tablo 2). Damızlık yaşı 21. gün relatif bezli mide

( $P < 0,05$ ) ve relative ince bağırsak ( $P < 0,01$ ) ağırlığı üzerine etkisi önemli olmuş ve genç damızlıklardan elde edilen civcivlerde relatif bezli mide ağırlığı ve ince bağırsak ağırlığı ( $P < 0,01$ ) yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlere göre yüksek olmuştur. Rasyondaki enerji kısıtlaması 21 ( $P < 0,01$ ) ve 35. ( $P < 0,05$ ) günlerdeki relatif bezli mide ağırlığını etkilemiş, bu dönemlerde enerji kısıtlama grubundaki civcivlerde relatif bezli mide ağırlıkları kontrol grubundakilere göre düşük olmuştur. İnce bağırsak relatif ağırlığı 35. günde enerji kısıtlama grubunda düşük ( $P < 0,001$ ) olurken, 42. günde ince bağırsak relatif ağırlığı enerji kısıtlama grubunda, kontrol grubuna göre yüksek olmuştur ( $P < 0,05$ ). Benzer durum relatif sekum ağırlığı için de geçerli olmuş ve sekum relatif ağırlığı 35. günde enerji kısıtlama grubunda düşük ( $P < 0,05$ ) olurken, 42. gündeki relatif sekum ağırlığı enerji kısıtlama grubunda kontrol grubuna göre yüksek olmuştur ( $P < 0,001$ ) (Tablo 4).Araştırmanın 35 ve 42. günlerindeki toplam ince bağırsak uzunluğu damızlık yaşı ve enerji kısıtlamasından çeşitli önemlilik düzeylerinde ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ) etkilenmiştir. 35. gün yaşlı damızlık sürüsünden elde edilen, enerji kısıtlama grubundaki civcivlerde ince bağırsak uzunluğu, kontrol grubundaki civcivlere göre düşük ( $P < 0,05$ ), 42. günde ise yaşlı damızlık sürüden elde edilen enerji kısıtlama grubundaki civcivlerde ince bağırsak uzunluğu, kontrol grubundaki civcivlere göre yüksek ( $P < 0,05$ ) olmuştur. Damızlık yaşının sekum uzunluğuna etkisi 14 ( $P < 0,01$ ), 21 ( $P < 0,05$ ) ve 28. ( $P < 0,001$ ) günlerde önemli olmuş ve yaşlı damızlık sürüden elde edilen civciv grubundaki sekum uzunluğu, genç damızlık sürüden elde edilen civciv grubuna göre yüksek olmuştur. Besi süresi boyunca enerji kısıtlamasının sekum uzunluğu üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Tablo 5).

**Tablo 1.** Rasyonların içeriği ve kimyasal bileşimi (%).  
**Table 1.** Ingredients and chemical composition of the diets (%).

	Başlangıç rasyonu (0 - 21. günler)	Enerji kısıtlamalı rasyon (8 - 14. günler)	Bitiş rasyonu (22 - 42. günler)
Mısır	41.50	44.92	46.45
Buğday	10.00	10.00	10.00
Soya küspesi	24.35	33.00	17.40
Tam yağlı soya	17.20	0	17.20
Ayçiçeği küspesi	0	6.23	0
Tavuk unu	2.50	2.50	2.50
Bitkisel yağ	1.10	0	3.30
Kireç taşı	1.00	1.00	1.00
DCP	1.20	1.20	1.20
Tuz	0.20	0.20	0.20
Sodyum bikarbonat	0.10	0.10	0.10
Metiyonin	0.30	0.30	0.25
Lizin	0.20	0.20	0.10
Treonin	0.05	0.05	0.05
Vitamin-mineral premiksi <sup>1</sup>	0.25	0.25	0.25
Antikoksidiyal <sup>2</sup>	0.05	0.05	0
<b>Composition (analyzed)</b>			
Ham protein (%) <sup>3</sup>	23.10	23.04	20.10
Metabolik Enerji, kcal/kg <sup>4</sup>	3010	2707	3176

<sup>1</sup> Bir kg karma yemle sağlanan miktarlar: 15 000 IU vitamin A, 2 400 IU vitamin D<sub>3</sub>, 30 mg vitamin E, 2.5 mg vitamin K<sub>3</sub>, 2.5 mg vitamin B<sub>1</sub>, 6 mg vitamin B<sub>2</sub>, 4 mg vitamin B<sub>6</sub>, 20 µg vitamin B<sub>12</sub>, 25 mg niacin, 8 mg calcium-D-panthotenate, 1 mg folic acid, 50 mg vitamin C, 50 µg D-biotin, 80 mg Mn, 60 mg Zn, 60 mg Fe, 5 mg Cu, 1 mg I, 0.5 mg Co, 0.15 mg Se.

<sup>2</sup> Maksiban G160 (%50 Nikarbazin + %50 Narasin)

<sup>3</sup> Değerler AOAC (1) ile belirlenmiştir.

<sup>4</sup> Metabolize olabilir enerji düzeyleri Carpenter ve Clegg (4) formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

<sup>1</sup> Supplied the following per kg of diet: 15 000 IU vitamin A, 2 400 IU vitamin D<sub>3</sub>, 30 mg vitamin E, 2.5 mg vitamin K<sub>3</sub>, 2.5 mg vitamin B<sub>1</sub>, 6 mg vitamin B<sub>2</sub>, 4 mg vitamin B<sub>6</sub>, 20 µg vitamin B<sub>12</sub>, 25 mg niacin, 8 mg calcium-D-panthotenate, 1 mg folic acid, 50 mg vitamin C, 50 µg D-biotin, 80 mg Mn, 60 mg Zn, 60 mg Fe, 5 mg Cu, 1 mg I, 0.5 mg Co, 0.15 mg Se.

<sup>2</sup> Maksiban G160 (%50 Nicarbazin + %50 Naracin)

<sup>3</sup> Values were determined by AOAC (1)

<sup>4</sup> Metabolizable energy levels were estimated by using the equation of Carpenter and Clegg (4).

**Table 2.** Etçi piliçlerde damızlık yaşının çıkım ve 7 günlük yaşta mide-bağırsak kanalı relatif ağırlık (%) ve ince bağırsak uzunluğuna (cm) etkisi.  
**Table 2.** Effects of breeder age on relative gastrointestinal tract weights (%) and small intestinal length (cm) at hatch and 7 day of age of in broilers.

Yaş (gün)	Damızlık yaşı (hafta)	Sarı kese ağırlığı (%)	Bezli mide ağırlığı (%)	Kaşlı mide ağırlığı (%)	Duodenum ağırlığı (%)	Jejenum ağırlığı (%)	İleum ağırlığı (%)	İnce bağırsak toplam ağırlığı (%)	Sekum ağırlığı (%)	Duodenum uzunluğu (cm)	Jejenum uzunluğu (cm)	İleum uzunluğu (cm)	Toplam İnce bağırsak uzunluğu (cm)	Sekum uzunluğu (cm)
Çıkım	27	7.04±0.53	0.83±0.03	5.30±0.24	1.23±0.11	1.36±0.09	1.06±0.04	3.65±0.15	0.58±0.09	7.60±0.77	18.18±1.70	15.60±0.70	41.38±0.76	3.44±0.47
	60	8.39±0.76	0.83±0.04	5.36±0.20	1.03±0.12	1.34±0.15	0.95±0.06	3.32±0.25	0.62±0.05	8.08±1.10	20.68±1.20	16.99±0.82	45.75±1.14	4.64±0.12
P														
— — — — — — — — — — — — — *														
7	27	0.17±0.03	1.44±0.05	4.14±0.25	2.62±0.15	3.11±0.17	2.06±0.18	7.79±0.33	0.79±0.09	14.72±0.96	38.40±2.44	31.26±2.91	84.38±5.35	6.54±0.17
	60	0.09±0.04	1.08±0.03	4.15±0.16	2.16±0.16	2.85±0.14	1.88±0.13	6.90±0.25	0.77±0.05	17.14±0.70	40.34±2.20	37.12±2.26	94.60±2.04	6.76±0.32
P														
— *** — — — — — — — — — — — — —														

n=5, (\*\*\*: P < 0.001; \*: P < 0.05; —: önemli değil).  
n=5, (\*\*\*: P < 0.001; \*: P < 0.05; —: non significant).

**Table 3.** Effect of breeder age and energy restriction on relative yolk sac weight (%) at 14 day of age in broilers.  
**Table 3.** Etçi piliçlerde damızlık yaşı ve enerji kısıtlamasının 14 günlük yaşta relatif yumurta sarı kesesi ağırlığına etkisi.

Yaş (gün)	Damızlık yaşı (hafta)	Rasyon	Sarı kesesi ağırlığı (%)
14	27	E	0.05
		K	0.06
	60	E	0.04
		K	0.07
G.S.H.			0.010
P			
Damızlık yaşı			NS
Rasyon			*

E: Enerji kısıtlaması uygulanan grup, K: Kontrol grubu. n= 5, (\*: P < 0.05; —: önemli değil). G.S.H: Genel standart hata.  
E: Energy restricted group, K: Control group. n = 5, (\*: P < 0.05; —: non significant). G.S.H: Pooled SEM.

**Tablo 4.** Etçi piliçlerde damızlık yaşı ve enerji kısıtlamasının 14 - 42. günler arasında mide-bağırsak kanalı relatif ağırlıklarına etkisi (%).**Table 4.** Effects of breeder age and and energy restriction on relative gastrointestinal tract weights (%) from 14 to 42 days of age in broilers.

Yaş (gün)	Damızlık yaşı (hafta)	Rasyon grupları	Bezli mide (%)	Kaslı mide (%)	Duodenum (%)	Jejunum (%)	İleum (%)	Toplam İnce bağırsak (%)	Sekum (%)
14	27	E	0.72	3.66	2.40	2.51	2.07	6.99	0.69
		K	0.87	3.04	2.40	2.69	2.43	7.52	0.78
	60	E	0.74	3.39	2.17	2.83	2.35	7.35	0.73
		K	0.74	3.61	1.87	2.40	1.96	6.23	0.81
	P	Damızlık yaşı	0.023	0.076	0.095	0.113	0.078	0.185	0.040
		Rasyon grubu	—	—	—	—	—	—	—
21	27	E	0.58	2.78	1.97	1.93	1.94	5.84	0.63
		K	0.70	2.80	1.84	2.32	2.17	6.33	0.62
	60	E	0.51	2.36	1.51	2.10	1.83	5.45	0.66
		K	0.60	2.60	1.54	1.68	1.58	4.80	0.54
	P	Damızlık yaşı	0.018	0.077	0.047	0.080	0.049	0.135	0.027
		Rasyon grubu	*	—	***	—	**	**	—
28	27	E	0.43	2.29	1.03	1.78	1.37	4.19	0.53
		K	0.43	2.05	1.01	1.67	1.41	4.08	0.45
	60	E	0.38	2.25	0.89	1.92	1.52	4.32	0.44
		K	0.43	1.73	0.93	1.85	1.68	4.46	0.75
	P	Damızlık yaşı	0.012	0.050	0.040	0.044	0.032	0.074	0.018
		Rasyon grubu	—	—	—	—	**	—	**
35	27	E	0.31	1.72	0.70	1.46	1.34	3.50	0.60
		K	0.37	1.86	0.89	1.63	1.50	4.01	0.67
	60	E	0.35	1.61	0.71	1.31	1.11	3.12	0.62
		K	0.41	1.79	0.93	2.00	1.73	4.66	0.83
	P	Damızlık yaşı	0.01	0.07	0.03	0.05	0.04	0.09	0.03
		Rasyon grubu	—	—	—	—	—	—	—
42	27	E	0.36	1.76	0.48	1.34	1.10	2.91	0.60
		K	0.29	1.34	0.49	1.12	1.08	2.70	0.39
	60	E	0.32	1.66	0.48	1.36	1.26	3.10	0.48
		K	0.30	1.65	0.49	0.92	0.81	2.22	0.45
	P	Damızlık yaşı	0.014	0.063	0.026	0.055	0.050	0.123	0.021
		Rasyon grubu	—	—	—	—	—	—	—

E: Enerji kısıtlaması uygulanan grup, K: Kontrol grubu. n = 5, (\*\*\*: P < 0.001; \*\*: P < 0.01; \*: P < 0.05; —: önemli değil). G.S.H: Genel standart hata  
E: Energy restricted group, K: Control group. n = 5, (\*\*\*: P < 0.001; \*\*: P < 0.01; \*: P < 0.05; —: non significant). G.S.H: Pooled SEM

Tablo 5. Etçi piliçlerde damızlık yaşı ve enerji kısıtlamasının 14 - 42. günler arasında bağırsak uzunluğuna etkisi (cm).  
Table 5. Effects of breeder age and diet groups on intestinal length (cm) from 14 to 42 days of age in broilers.

Yaş (gün)	Damızlık yaşı (hafta)	Rasyon grupları	Duodenum (cm)	Jejenum (cm)	İleum (cm)	Toplam İnce bağırsak (cm)	Sekum (cm)
14	27	E	28.04	46.72	50.44	125.20	9.12
		K	28.18	48.24	50.82	127.24	9.82
	60	E	28.04	51.70	58.96	138.70	10.50
		K	28.48	48.66	51.64	128.78	10.82
	G.S.H		0.605	1.610	0.980	1.833	0.159
	P	Damızlık yaşı	—	—	*	—	**
	Rasyon grubu	—	—	—	—	—	
21	27	E	36.52	50.70	58.10	145.32	11.78
		K	30.90	50.94	59.76	141.60	11.46
	60	E	33.56	56.86	63.20	153.62	13.10
		K	36.54	54.54	64.04	155.12	12.28
	G.S.H		0.477	1.173	1.096	0.234	2.177
	P	Damızlık yaşı	—	*	*	*	*
	Rasyon grubu	—	—	—	—	—	
28	27	E	29.81	70.77	66.88	167.46	15.10
		K	34.06	68.91	67.27	170.24	13.92
	60	E	36.52	80.00	77.50	194.02	16.99
		K	37.94	85.98	82.90	206.82	18.74
	G.S.H		0.951	1.463	1.674	0.308	3.295
	P	Damızlık yaşı	**	***	***	***	***
	Rasyon grubu	—	—	—	—	—	
35	27	E	34.30	74.26	82.80	191.36	17.94
		K	31.94	70.48	81.22	183.64	16.14
	60	E	32.44	74.98	81.48	188.90	19.26
		K	35.69	86.66	97.67	220.02	19.36
	G.S.H		0.887	0.909	1.495	0.603	2.510
	P	Damızlık yaşı	—	***	*	**	—
	Rasyon grubu	—	*	*	*	—	
42	27	E	28.48	81.38	80.10	189.96	19.16
		K	34.84	78.09	76.52	189.45	19.34
	60	E	28.12	90.67	84.94	203.73	20.36
		K	32.36	74.24	71.06	177.67	16.54
	G.S.H		0.627	1.564	1.158	0.575	2.640
	P	Damızlık yaşı	—	—	—	—	—
	Rasyon grubu	***	**	**	**	—	

E: Enerji kısıtlaması uygulanan grup, K: Kontrol grubu. n= 5, (\*\*\*: P < 0.001; \*\*: P < 0.01; \*: P < 0.05; —: önemli değil). G.S.H: Genel standart hata.  
E: Energy restricted group, K: Control group. n = 5, (\*\*\*: P < 0.001; \*\*: P < 0.01; \*: P < 0.05; : — non significant). G.S.H: Pooled SEM.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Etçi piliçlerde sarı kesesi çıkımdan sonra 14. güne kadar gözlemlenmiş ve ağırlığı alınmıştır. Bu durum Yalçın ve ark. 'nın (2017) Ross 308 genotipinde 38 haftalık yaştaki damızlık sürüden elde ettikleri civcivlerde 14. güne kadar sarı kesesinin varlığını sürdürdüğü bildirimiyile benzer olmuştur. Çıkım, 7 ve 14. günlerde sarı kesesi relatif ağırlığına damızlık yaşının etkisi önemsiz olmuştur. Bu bulgu Yalçın ve ark.'nın (2013) Ross genotipinde bildirdiği farklı damızlık yaşlarındaki civcivlerde yumurta sarısı ağırlığının benzer olduğu bulgusuyla uyusmaktadır. Araştırmada yumurta sarısı tüketimi enerji kısıtlaması grubunda belirgin derecede yüksek olmuştur. Bu durumun erken dönemde (8 - 14. günler arası) enerji kısıtlaması grubundaki civcivlerde büyüme ve gelişim için gerekli olan

enerji açığının yumurta sarısından karşılandığı şeklinde yorumlanabilir. Sklan ve Noy (2000) Ross genotipinde yaptıkları çalışmada, çıkımdan sonra erken dönem rasyondaki enerji eksikliğinin yumurta sarısından giderilebileceğini belirtmişlerdir. İlk 7 günlük dönemde damızlık yaşı, çıkımda ince bağırsak uzunluğu ve 7. gün bezli mide ağırlığı üzerine etkisi olmuş, toplam relatif ince bağırsak ağırlığını etkilememiştir. Bu bulgu, Mahmoud and Edens (2012) Ross 708 etçi piliç genotipinde yaptıkları araştırmada, 7. günde yaşlı (63 haftalık yaş) damızlık sürüden elde edilen civcivlerde ince bağırsak ağırlığının genç (31 haftalık yaş) ve orta yaşlı (40 haftalık yaş) damızlık sürülerden elde edilen civcivlere göre yüksek olduğunu bildirimiyile uyumsuz olmuştur. Çıkım ve 7. gün arası dönemde ince bağırsak relatif büyüme hızı iki kat olmuş, bu hızlı gelişim 14. günde aynı oranda olmuş ve besinin diğer dönemlerinde azalarak devam etmiştir. Bu bulgularla etçi piliçlerde ince bağırsak gelişiminin ilk 7 günde en yüksek düzeyde olduğu ve 14. günde gelişimin tamamlandığı söylenebilir. Bu bulgular Lilja 'nın (1983) bildircin, Shanaway 'ın (1994) etçi piliçlerde ve Sell ve ark. 'nın (1991) hindi palazları ve yaptığı çalışmalardaki bildirimleriyle tam olarak uyusmaktadır. Bu çalışmalarda kanatlı türlerinde mide-bağırsak kanalı gelişimin çıkımdan sonraki ilk 7 günde en yüksek seviyede olduğunu bildirmiştir. Bazı araştırmalarda ise kanatlı türlerinde mide-bağırsak kanalının erken dönemdeki gelişiminin en yüksek olduğu, 4 - 6 güne kadar arttığı ve bu hızlı gelişimin 10. günden sonra oransal olarak azaldığı bildirilmiştir (Pinchasov ve Noy 1993, Akiba ve Murakami 1995, Uni ve ark. 1996). Araştırmadaki bulgulara göre toplam ince bağırsak ve sekum relatif ağırlığı 35. günde enerji kısıtlama grubunda kontrol grubuna göre düşük olurken, 42. günde toplam ince bağırsak ve sekum relatif ağırlığı enerji kısıtlama grubunda, kontrol grubuna göre yüksek olmuştur. İnce

bağırsak uzunluğu 35 ve 42. günlerde enerji kısıtlamasından etkilenmiştir. 35. günde yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde enerji kısıtlaması grubundaki ince bağırsak uzunluğu, kontrol grubuna göre düşük olmuştur. Bu durumun tersine 42. günde her iki damızlık yaş grubundan elde edilen civcivlerde, ince bağırsak uzunluğu enerji kısıtlama grubunda yüksek olmuştur. Olver (1995) yem kısıtlaması durumunda ince bağırsak ağırlığının arttığını ve bu durumun yaşamını sürdürülebilmek için yemdeki kısıtlı besin maddelerinin emilimini arttırmak için bir adaptasyon mekanizması olduğunu bildirmiştir. 35. günde enerji kısıtlama grubunda düşük olan relatif ince bağırsak ve sekum ağırlıkları ile ince bağırsak uzunluğu değerlerinin 42. günde enerji kısıtlama grubunda yüksek olma durumu, erken dönem düşük enerji ile beslenen etçi civcivlerde bu adaptasyon mekanizmasının, besi döneminin son haftasında ortaya çıktığını düşündürmektedir. Leeson ve ark. (1996) ise besinin son döneminde etçi piliçlerde sindirim sisteminin enerji kısıtlamasına adaptasyon sağlayabileceğini belirtmiştir. Araştırmada rasyondaki düşük enerji düzeyinin, etçi piliçlerde adaptasyon mekanizması olarak bağırsak relatif ağırlığının ve ince bağırsak uzunluğunun artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Yapılan diğer araştırmalarda, kanatlı sindirim sisteminin iki bölgesinde geriye akış (reflü) mekanizmasının bulunduğunu, bunlardan ilkinin, içeriğin bağırsaklarda kalış zamanını arttıran ve saatte dört defa oluşan, duodenum ve jejunumdan mideye doğru geriye akış ve ikincisinin idrar nitrojenini kolon aracılığıyla sekuma ileten geriye akış mekanizması olduğu bildirilmiştir. İkinci fizyolojik mekanizmanın protein geri kazanımını arttırmaya yaradığı ve özellikle yemde düşük protein olduğu durumlarda oluştuğu belirtilmiştir (Karasawa 1999, Zaefarian ve ark. 2016). Araştırmada erken dönemde yemdeki enerji düzeyinin düşük olma durumu içeriğin bağırsaklarda kalma süresini arttıran adaptasyon mekanizmasını harekete geçirmiş olabilir, ayrıca yemdeki düşük enerjiden yararlanmak amacıyla içerik daha fazla sekumda kalmış olabilir. Böylece gün içindeki ince bağırsak ve sekum kasılmaları yoğunlaşmış ve bu da organların fazla çalışıp relatif ağırlığının artmasıyla sonuçlanmış olabilir. İnce bağırsak uzunluğu, çıkım - 7. gün ve 7 - 14. günler arasında sırasıyla 2 kat ve 1,5 kat artmış ve yaşla birlikte artış göstermiştir. Bu bulgular Iji ve ark. 'nın (2001) Stegges x Ross (F<sub>1</sub>) genotipi civcivlerde yaptığı araştırmadaki, ince bağırsak uzunluğunun yaşla birlikte arttığı bildirimiyile uyusmaktadır. Sonuç olarak, etçi civcivlerde relatif sarı kesesi ağırlığının damızlık yaşından etkilenmediği, sarısı kesesinin 14. güne kadar oransal olarak azalarak varlığını sürdürdüğü ve erken dönemde enerji kısıtlaması olan gruptaki civcivlerde yumurta sarısı emiliminin



kontrol grubuna göre daha yüksek oranda şekillendiği belirlenmiştir. İnce bağırsak gelişiminin 7. günde en yüksek seviyede olduğu ve 14. günde tamamlandığı, erken dönem enerji kısıtlamasının rasyon adaptasyonuna bağlı olarak mide - bağırsak kanalında morfolojik değişiklikler meydana getirdiği belirlenmiştir. Bu adaptasyon sürecinin relatif bezli mide ağırlığını azalttığı, relatif ince bağırsak ağırlığı ve ince bağırsak uzunluğu ile relatif sekum ağırlığını arttırdığı tespit edilmiştir.

#### KAYNAKLAR

- AOAC.** Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International, 17<sup>th</sup> ed. 2000; Rockville, MD, USA.
- Akiba Y, Murakami H.** Partitioning of energy and protein during early growth of broiler chicks and contribution of vitelline residue, In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, Antalya, Turkey, WPSA. 1995; pp. 44-52.
- Atasoy F, Yakan A, Uğurlu M, Ünal N, Aksu T, Cengiz S.** Carcass composition, meat quality and antibody levels in male and female broiler chickens reared on low dietary protein. *Vet J Ankara Univ.* 2010; 57: 49-54.
- Carpenter KJ, Clegg KM.** The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition. *J Sci Food Agric.* 1956; 7: 45-51.
- Dawson B, Trap R.** Basic and clinical biostatistics. Lange Medical Books/McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> ed. 2001; New York, USA.
- Dibner JJ, Richards JD.** The digestive system: Challenges and opportunities. *J Appl Poult Res.* 2004; 13: 86-93.
- Iji PA, Saki A, Tivey DR.** Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. I. intestinal weight and mucosal development. *Brit Poult Sci.* 2001; 42: 505-513.
- Karasawa Y.** Significant role of the nitrogen recycling system through the ceca occurs in protein-depleted chickens. *J Exp Zool.* 1999; 283: 418-425.
- Leeson S, Caston L, Summers JD.** Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. *Poult Sci.* 1996; 75: 522-528.
- Lilja C.** A comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. *Growth.* 1983; 47: 317-339.
- Mahmoud KZ, Edens FW.** Breeder age affects small intestine development of broiler chicks with immediate or delayed access to feed. *Brit Poult Sci.* 2012; 53: 32-41.
- Noy Y, Sklan D.** Yolk utilisation in the newly hatched poult. *Brit Poult Sci.* 1998; 39: 446-451.
- Noy Y, Geyra A, Sklan D.** The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poult Sci.* 2001; 80: 912-919.
- NRC.** Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, 9<sup>th</sup> rev. ed. 1994; Washington, DC, USA.
- Olver MD.** Effect of restricted feeding during the rearing period and a "forced moult" at 40 weeks of production on the productivity of Pekin breeder ducks. *Brit Poult Sci.* 1995; 36: 737-746.
- Picard M, Siegel PB, Letterrier C, Geraert PA.** Diluted starter diet, growth performance, and digestive tract development in fast-and slow-growing broilers. *J Appl Poult Res.* 1999; 8: 122-131.
- Pinchasov J, Noy Y.** Early postnatal amylolysis in the gastrointestinal tract of turkey poult (Meleagris gallopavo). *Comp Biochem Physiol.* 1993; 106: 221-225.
- Samanya M, Yamauchi K.** Morphological changes of the intestinal villi in chickens fed the dietary charcoal powder including wood vinegar compounds. *J Poult Sci.* 2001; 38: 289-301.
- Schaefer CM, Corsiglia CM, Mireles A, Koutsos EA.** Turkey breeder hen age affects growth and systemic and intestinal inflammatory responses in female poult examined at different ages posthatch. *Poult Sci.* 2006; 85: 1755-1763.
- Sell JL, Angel CR, Piquer FJ, Mallarino EG, Al-Batshan HA.** Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. *Poult Sci.* 1991; 70: 1200-1205.
- Shamoto K, Yamauchi K.** Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures. *Poult Sci.* 2000; 79: 718-723.
- Shanaway MM.** Body weight in relation to the development of the gastrointestinal tract in broilers. *Arch Geflügelk.* 1994; 58: 66-68.
- Sklan D.** Development of the digestive tract of poultry. *World Poultry Sci J.* 2001; 57: 415-428.
- Sklan D.** Early nutrition and its effect on lifelong productivity in poultry, In: Conference

- Proceedings of the Recent Advances in Animal Nutrition (RAAN), 2003; pp: 75-79.
- Sklan D, Noy Y.** Hydrolysis and absorption in the small intestines of posthatch chicks. *Poult Sci.* 2000; 76: 1306-1310.
- SPSS.** Statistical Package in Social Science for Windows. Statistical Innovations Inc. 2001. (Serial Number 9869264).
- Uni Z, Geyra A, Ben-Hur H, Sklan D.** Small intestinal development in the young chick: Crypt formation and entero-cyte proliferation and migration. *Brit Poult Sci.* 2000; 41: 544-551.
- Uni Z, Noy Y, Sklan D.** Developmental parameters of the small intestines in heavy and light strain chicks preand post-hatch. *Brit Poult Sci.* 1996; 36: 63-71.
- Uni Z, Tako E, Gal-Garber O.** Morphological, molecular and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. *Poult Sci.* 2003; 82: 1747-1754.
- Yadgary L, Cahaner A, Kedar O, Uni Z.** Yolk sac nutrient composition and fat uptake in late-term embryos in eggs from young and old broiler breeder hens. *Poult Sci.* 2010; 89: 2441-2452.
- Yalçın S, İzzetoglu GT, Aktaş A.** Effects of breeder age and egg weight on morphological changes in the small intestine of chicks during the hatch window. *Brit Poult Sci.* 2013; 54: 810-817.
- Yalçın S, Gürsel I, Bilgen G, Horuluoğlu BH, Güçlüer G, İzzetoglu G.** Effect of egg storage duration and brooding temperatures on chick growth, intestine morphology and nutrient transporters. *Animal.* 2017; pp. 1-7. doi: 10.1017/S175173111500261X.
- Yamauchi K, Yamamoto K, Isshiki Y.** Morphological alterations of the intestinal villi and absorptive epithelial cells in each intestinal part in fasted chickens. *Japanese Poult Sci.* 1995; 32: 214-251.
- Yang H, Yang Z, Wang Z, Wang W, Huang K.** Effects of early energy and protein dilution on growth performance, nutrient utilization and internal organs of broilers. *Ital J Anim Sci.* 2015; 14: 163-171.
- Zaefarian F, Abdollahi MR, Ravindran V.** Particle size and feed form in broiler diets: Impact on gastrointestinal tract development and gut health. *Worlds Poult Sci J.* 2016; 72: 277-290.