

## Kısıtlı protein ile beslenen erkek ve dişi broilerlerde karkas özellikleri, et kalitesi ve bağışıklık düzeyleri\*

Fatih ATASOY<sup>1</sup>, Akın YAKAN<sup>2</sup>, Mustafa UĞURLU<sup>3</sup>, Necmettin ÜNAL<sup>1</sup>, Taylan AKSU<sup>4</sup>,  
Seyda CENGİZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı, Ankara; <sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı, Hatay; <sup>3</sup>Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootehni Anabilim Dalı, Ankara; <sup>4</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay; <sup>5</sup>Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Araştırma Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinde yürütülmüştür. Üçyüztümüş adet 1 günlük civcivler, erkek (e) ve dişi (d) cinsiyet gruplarına ve her cinsiyet grubu da 60'ar civciv kapsayacak şekilde kontrol (K), deneme 1 (D<sub>1</sub>) ve deneme 2 (D<sub>2</sub>) olarak ayrılmıştır. Tüm gruplara 1-11 günlerde % 23.10, 11-31 günlerde ise K, D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub>'ye sırasıyla % 21.80, 20.20 ve 18.40 proteinli rasyon verilmiştir. 32 – 47 günler arası tüm gruplar %18.40 proteinli rasyonla beslenmiştir. Metabolik enerji ise dönemlere göre sırasıyla 3117.80, 3083.69 ve 3120.55 kcal/kg olmuştur. Kesimler 40 ve 47 günlük yaşta yapılmıştır. Canlı ağırlıklar (CA) deneme 1 ve kontrol grubu erkeklerde (3075 ve 3086 g) benzer bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı (YYO) her iki kesim yaşında da en iyi deneme 1 erkek gruplarında (1.643 ve 1.763) tespit edilmiştir. Sıcak ve soğuk karkas, göğüs, but ve kanat ağırlıkları ve oranları tüm gruplarda ve her iki kesim yaşında erkeklerde dişilere göre yüksek (p<0.05, p<0.01), deneme 1 erkeklerde kontrol grubuna benzer olarak bulunmuştur. Karın yağı oranları dişilerde ve kontrol gruplarında yüksek (p<0.001) bulunmuştur. Etin pH'sı cinsiyet ve besleme gruplarında benzer bulunmuştur. Etin renk özelliklerinden olan parlaklık, kırmızılık ve sarılık (L\*, a\*, b\*) dişilerde yüksek, damlama kaybı benzer, pişirme kaybı ise erkeklerde ve deneme gruplarında yüksek (p<0.01), protein oranı deneme gruplarında yüksek, yağ oranı benzer, kuru madde ve kül kontrol grubunda yüksek (p<0.001), doymuş yağ asidi benzer, tekli doymamış, aşırı doymamış ve omega-6 yağ asitleri benzer veya deneme gruplarında yüksek bulunmuştur. Koyun eritrositine karşı oluşan antikor yanıtı kontrol gruplarında yüksektir (p<0.01; p<0.05). Sonuç olarak besi performansı ve karkas özellikleri deneme 1 erkeklerde kontrole benzer, et kalitesi ve yaşama gücü bakımından gruplar arası farklılık önemsiz, omega-6 yağ asidi deneme gruplarında yüksek, antikor titreleri ise kontrol grubunda yüksektir. Dolayısıyla erkeklerin dişilerden ayrı büyütülmesinin ve deneme 1'de uygulanan kısıtlı protein uygulanmasının pratikte uygulanabileceği söylenebilir.

Anahtar sözcükler: Antikor düzeyi, besi performansı, broiler, et kalitesi, kısıtlı protein

### Carcass composition, meat quality and antibody levels in male and female Broiler chickens reared on low dietary protein

**Summary:** This research was conducted at the University of Ankara, Faculty of Veterinary Medicine Farm. The three hundred and sixty of one-day old chicks were separated to male and female sex groups, and each sex group were also divided in to control, experiment 1 and 2 groups. Regimen feeding programme applied as crude protein 23.10 % from 1 to 11 days for all groups; 21.80, 20.20 and 18.40 % from 11 to 31 days for control, experiment 1 and 2 respectively. All groups were fed with % 18.40 crude protein from 32 to 47 days of age. Metabolic energy levels were 3117.80, 3083.69 and 3120.55 kcal / kg for all diet periods respectively. Animals were slaughtered at 40 and 47 days of age. Body weights at 47<sup>th</sup> day for males in experiment 1 and control groups were found similars (3075 ve 3086 g). The best feed conversion rate was found in males of experiment 1 groups (1.643 ve 1.763). Dressing, chilled dressing, breast, thigh and wing weights in males were found heavier (p<0.05, p<0.01) than females and similar in males of experiment 1 and control. The abdominal fat weight were high (p<0.001) in female and control groups. The average values estimated for the meat pH was similar in male and female as well as in experiments and control groups. Lightness, redness and yellowness (L\*, a\*, b\*) values were high in females, water holding capacities were similar, cooking losses value was high in both male and experiments (p<0.01). While the crude protein values in experiment groups were high among groups, the intramuscular fat content was statistically similar. The percentage of crude ash and dry matter were high (p<0.001) in control, the saturated fatty acid was similar, mono and polyunsaturated and omega-6 fatty acid were also similar or high in experiment groups. Antibody response to sheep red blood cell was found to be high (p<0.05) in control groups. In conclusion the body weight and feed conversion ratios were found high in male groups. The growth performance and carcass yield of male groups in experiment 1 were similar to control. There were no significant differences for meat quality and viability. Omega-6 in experiments over groups and antibody response in control were high. Hence sex separate rearing and diet programme in experiment 1 could be suggested in practical application.

Key words: Antibody response, broiler, fattening performance, meat quality, restricted protein.

\* Bu çalışma aynı başlıklı Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesinden (Proje no: 2008-0810-087) özetlenmiştir.

## Giriş

Broiler yetiştiriciliğinde erken dönemde hızlı büyümenin sebep olduğu iskelet deformasyonları, ayak sorunları ve metabolik hastalıklarda artış olduğu (32, 38), 2. haftadan itibaren uygulanan kısıtlı yemleme ile daha iyi YYO ve daha sağlıklı civciv elde edilmesinin mümkün olabileceği bildirilmiştir (27, 29, 30). Telif büyüme, rasyonda ilk haftalarda yüksek olan protein oranının düşürülmesi sonucu CA'da meydana gelen düşüşlerin protein oranının düşük olduğu sonraki haftalarda geri kazanılmasıdır (4, 12, 32). Dolayısıyla ilk haftadan sonraki dönemde rasyondaki protein oranını düşürerek bazı kazançlar sağlanabilir. Büyüme hızı ve karkas yağı farklı olan erkek ve dişi broilerlerde yemleme programlarına tepkileri de farklıdır (17, 23). Erkeklerin 4. haftadan sonra dişilere göre hızlı büyüdükleri ve telif büyümede gösterdikleri başarıyı dişilerin göstermediği bildirilmiştir (28, 32). Ayrı büyümede erkekler besi performansı ve karkas özellikleri bakımından üstün oldukları (20, 25, 26); dişilerde ise karın yağı oranı fazla (13) veya benzer (24) olduğu kaydedilmektedir. Kısıtlı besleme ile ilgili yapılan araştırmaların bazılarında telif büyüme gerçekleştiği, YYO iyileştiği ve karkas ve değerli parçaların kontrol grubuna benzer veya yüksek (18, 19, 24, 36), bazı araştırmalarda (7, 8, 9, 31, 34) ise düşük olduğu görülmektedir. Yaşama gücünün kısıtlı beslemede yüksek olduğu (12, 26, 41), göğüs kasında protein ve yağ oranları bakımından erkek ve dişiler ile kısıtlı ve kontrol grupları arasındaki farklılığın önemsiz (6, 7, 14, 20, 24) veya kısıtlı beslenen gruplarda düşük (13, 15) veya yüksek (8) olduğu; karın yağı oranı kısıtlı grupta kontrolden düşük (7, 9, 12) veya benzer (7, 24, 25) olduğu; kuru madde ve kül oranları ise benzer (7, 15) veya kısıtlı (15, 33) düşük olduğu literatürde belirtilmiştir. Etin pH'sının kesimden sonra düşmeye başladığı ve 24. saatte 5.5 - 6 olduğu (15), kısıtlı beslenen gruplarda pH değerleri kontrole göre düşük (15) veya benzer olduğu bildirilmiştir (13, 33). Pişirme kaybının yüksek olmasının et kalitesi için olumsuz (9) olduğu, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybının kısıtlı beslenen gruplarda kontrole göre benzer veya yüksek olduğu bildirilmiştir (9, 15, 33). Parlaklık, kırmızılık ve sarılık ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) etin dış görünüşü ile ilgili özellikle tüketici için önemli kriterlerdir. Kasta myoglobinin ve yağ oranı yaş, tür ve cinsiyetten etkilenir (15). Etin dış görünüşü ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir (13, 15, 33). Yağ asitleri, yapılarında çift bağlı karbon atomunun bulunmaması, bir tane bulunması ve birden fazla bulunması; doymuş (DYA), tek doymamış (TDYA) veya aşırı doymamış (ADYA) gruplara ayrılır (35). TDYA ve ADYA'nın DYA'a oranının yüksek olması istenilir (16). Bu oran kırmızı ette yaklaşık 0.6-0.7, piliç etinde ise 1.5-2 dir. ADYA omega-3 ve 6'yı da kapsamaktadır (15). Koyun eritrositine karşı oluşan antikor titreleri bakımından kısıtlı ve kontrol grupları arasındaki

farklılığın önemsiz olduğu (9) veya kısıtlı proteinle beslenen grupta düşük olduğu (11) kaydedilmiştir. Bu araştırma etlik piliçlerde cinsiyet gruplarının ayrı büyüülmesi ve yemdeki protein kısıtlamasının besi performansı, karkas özellikleri, et kalitesi, bağışıklık ve yaşama gücü üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu araştırma Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 360 civciv kullanılarak yürütülmüştür. Civcivler erkek ve dişi cinsiyet gruplarına ve her cinsiyet grubu da kontrol deneme 1 ve 2 olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonların protein oranları ve yem analiz değerleri Tablo 1 ve 3'de verilmiştir. Kesim yaşları 40 ve 47. gün olarak belirlenmiştir. Canlı ağırlık, YYO, yaşama gücü ve sıcak karkas ağırlığı sistematik şekilde usulüne uygun olarak elde edilmiştir. Soğuk karkas ağırlığı sıcak karkasın 4 °C' de bir gece bekletildikten sonra tartılarak, karın yağı, soğuk karkastan kloakanın iki yanından el yardımı ile sökülerek, değerli parçalar ise karkaslar ticari olarak parçalandıktan sonra tartılarak belirlenmiştir (2). Etin pH değeri kesimden sonra 24. saatte cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür. Kesimden sonra 24. saatteki su tutma kapasitesi basınç metodu kullanılarak (10), pişirme kaybı ise Honikel (21)'in önerdiği metot ile tespit edilmiştir. Kül, protein, kas lifleri arasına homojenize olmuş yağ ve yem analizi AOAC'nin (5) bildirdiği esaslara göre yapılmıştır. Yağ ekstraksiyonu yapıldıktan sonra yağ asitlerinin metil esterleri oluşturularak (37) ve C<sub>4</sub>-C<sub>24</sub> arasındaki yağ asitlerinden gaz kromatografi'de belirlenenler okunmuştur. Tüm gruplarda 37. ve 42. günlerde rastgele örnekleme ile 6'şar hayvana 1 ml % 25 süspansiyonlu koyun alyuvarları damar içi olarak enjekte edilmiş, oluşan antikor titresinin ölçümü ise 5 gün sonra yapılmıştır. Antikor ölçümü mikrotiter hemaglutination ile yapılmış ve son dilusyon reciprocal'nin log<sup>2</sup> si olarak açıklanmıştır (1, 20).

*İstatistik analizler:* İstatistik analizlerde canlı ağırlık artışı, karkas, et kompozisyonu, pH, renk, su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı değerlerinin analizinde tek yönlü varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın önemlilik kontrolü için Duncan testi, yağ asidi değerlerinin analizinde Kruskal-Wallis varyans analizi ve gruplar arasındaki farklılığın önemlilik kontrolünde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (3).

Tablo 1. Deneme gruplarına uygulanan rasyonlar (24).

Table 1. Rations applied to experimental groups.

Gruplar Günler	Rasyon İçeriğindeki Protein % Oranı			
	Kontrol	Deneme I	Deneme II	ME (kcal/kg)
1 - 10	23.10	23.10	23.10	3117.80
11 - 31	21.80	20.20	18.40	3083.69
32 - 49	18.40	18.40	18.40	3120.55

Tablo 2. CA ve YYO değerlerine ait ortalamalar  
Table 2. Means of BW and FCR.

Besi dönemi	Grup	CA (g)	Erkek YYO	n	Dişi CA (g)	Dişi YYO	n	P
40. gün	Kontrol	2508.16±32.54 <sup>x</sup>	1.723	60	2381.83±33.17 <sup>x</sup>	1.734	60	**
	Deneme 1	2481.00±40.37 <sup>x</sup>	1.643	57	2290.33±35.99 <sup>y</sup>	1.649	59	**
	Deneme 2	2365.83±24.50 <sup>y</sup>	1.697	60	2179.00±27.23 <sup>z</sup>	1.721	60	**
47. gün	Kontrol	3086.37±46.60 <sup>x</sup>	1.835	29	2889.86±33.13 <sup>x</sup>	1.869	29	**
	Deneme 1	3075.38±41.58 <sup>x</sup>	1.763	26	2822.41±39.80 <sup>y</sup>	1.810	29	**
	Deneme 2	2840.17±48.40 <sup>y</sup>	1.841	29	2757.06±39.14 <sup>z</sup>	1.849	29	*

\*: p<0.05; \*\*: p<0.01; \*\*\*: p<0.001

<sup>x,y,z</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Tablo 3. Gruplarda kullanılan yem analizi değerleri  
Table 3. Composition and calculated analysis of experimental rations

Özellikler	1- 10. Gün	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2	31 – 47 Gün
HP %	23.10	21.80	20.00	18.40	18.40
HY, %	5.65	5.80	6.45	6.52	6.52
Nişasta %	36.85	37.60	36.50	38.05	38.05
Şeker %	4.10	4.30	4.85	4.90	4.90
ME, kcal/kg	3083.69	3095.66	3117.80	3120.55	3120.55

HP: Ham Protein, HY: Ham Yağ, ME: Metabolize Enerji, kcal: Kilokalori, kg: Kilogram

Tablo 4. Karkas, karkas parçaları ve karın yağına ait ortalama değerler ve kesim ağırlığına göre yüzdeleri  
Table 4. Means and percentage of carcass, carcasses valuable parts and abdominal fat.

Özellikler (g)	Kesim günü	Cinsiyet	Kontrol	%	Deneme 1	%	Deneme 2	%	P	
Sıcak karkas	40	Erkek	1912.58±38.42 <sup>a</sup>	76.02±0.54	1886.78±34.92 <sup>a</sup>	76.00±0.69	1781.66±21.36 <sup>b</sup>	75.03±0.73	**	
		Dişi	1806.50±19.12 <sup>a</sup>	75.08±0.59	1729.31±26.77 <sup>b</sup>	75.50±0.55	1628.14±31.51 <sup>c</sup>	74.71±0.43	**	
	47	Erkek	2320.14±39.27 <sup>a</sup>	75.18±0.51	2316.82±39.95 <sup>a</sup>	75.31±0.86	2106.92±31.15 <sup>b</sup>	74.15±0.38	**	
		Dişi	2143.13±32.67 <sup>a</sup>	74.25±0.71	2081.25±36.84 <sup>b</sup>	73.74±0.80	2019.13±37.34 <sup>c</sup>	73.23±0.56	*	
	Soğuk karkas	40	Erkek	1844.08±40.66 <sup>a</sup>	73.52±0.45	1828.95±40.10 <sup>a</sup>	73.67±0.54	1716.86±23.68 <sup>b</sup>	72.56±0.58	**
			Dişi	1728.33±31.64 <sup>a</sup>	72.59±0.54	1668.26±28.87 <sup>b</sup>	72.83±0.52	1572.38±36.85 <sup>c</sup>	72.14±0.48	*
47		Erkek	2253.58±45.18 <sup>a</sup>	73.00±0.48	2259.34±44.39 <sup>a</sup>	73.41±0.63	2032.95±28.80 <sup>b</sup>	71.55±0.49	**	
		Dişi	2089.16±34.07 <sup>a</sup>	72.30±0.75	2027.32±43.94 <sup>b</sup>	71.82±0.63	1952.11±44.43 <sup>c</sup>	70.80±0.65	*	
Göğüs	40	Erkek	693.65±19.93 <sup>a</sup>	37.58±0.56	694.67±18.16 <sup>a</sup>	37.98±0.38	628.69±15.01 <sup>b</sup>	36.62±0.71	*	
		Dişi	642.38±17.27 <sup>a</sup>	37.15±0.63	616.69±12.61 <sup>b</sup>	36.96±0.28	568.41±12.71 <sup>c</sup>	36.16±0.56	*	
	47	Erkek	861.07±20.36 <sup>a</sup>	38.22±0.42	857.94±21.38 <sup>a</sup>	37.97±0.36	758.17±17.60 <sup>b</sup>	37.29±0.38	*	
		Dişi	792.64±20.17 <sup>a</sup>	37.94±0.36	761.62±23.27 <sup>b</sup>	37.56±0.44	724.79±20.15 <sup>c</sup>	37.13±0.47	*	
But	40	Erkek	732.26±10.87 <sup>a</sup>	39.70±0.48	725.13±15.59 <sup>a</sup>	39.67±0.56	663.73±10.35 <sup>b</sup>	38.66±0.36	*	
		Dişi	671.33±14.70 <sup>a</sup>	38.84±0.57	635.47±7.46 <sup>b</sup>	38.08±0.59	607.08±10.75 <sup>c</sup>	38.53±0.42	*	
	47	Erkek	913.78±12.64 <sup>a</sup>	40.54±0.31	909.53±15.53 <sup>a</sup>	40.25±0.25	801.48±14.69 <sup>b</sup>	39.42±0.42	*	
		Dişi	815.42±14.00 <sup>a</sup>	39.03±0.53	782.33±15.44 <sup>b</sup>	38.59±0.30	752.07±12.04 <sup>c</sup>	38.53±0.35	*	
Kanat	40	Erkek	230.34±3.83 <sup>a</sup>	12.78±0.17	246.52±2.51 <sup>a</sup>	13.44±0.25	207.04±3.15 <sup>b</sup>	12.06±0.15	*	
		Dişi	197.71±6.42 <sup>a</sup>	11.44±0.19	193.91±3.15 <sup>a</sup>	11.62±0.27	175.50±23.04 <sup>b</sup>	11.16±0.15	*	
	47	Erkek	282.01±4.83 <sup>a</sup>	12.51±0.21	286.85±3.88 <sup>a</sup>	12.69±0.17	254.36±4.32 <sup>b</sup>	12.51±0.27	*	
		Dişi	256.80±3.20 <sup>a</sup>	11.39±0.17	243.67±5.17 <sup>a</sup>	11.30±0.13	225.07±3.99 <sup>b</sup>	11.53±0.16	*	
Karın yağı	40	Erkek	34.34±2.28 <sup>b</sup>	1.79±0,04	27.82±3.69 <sup>a</sup>	1.47±0,04	23.30±3.95 <sup>a</sup>	1.30±0.04	*	
		Dişi	44.47±1.90 <sup>b</sup>	2.46±0,05	33.65±4.28 <sup>a</sup>	1.94±0,05	25.91±4.78 <sup>a</sup>	1.59±0.03	**	
	47	Erkek	50.05±3.13 <sup>b</sup>	2.15±0,05	35.19±3.42 <sup>a</sup>	1.52±0,06	32.90±4.79 <sup>a</sup>	1,56±0.07	**	
		Dişi	58.73±3.00 <sup>b</sup>	2.74±0,06	43.00±2.94 <sup>a</sup>	2.06±0,05	38.92±3.63 <sup>a</sup>	1.92±0.05	**	

\*: p<0.05; \*\*: p<0.01; \*\*\*: p<0.001; -: Önemli değil

<sup>a,b,c</sup>: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Tablo 5. 40-47 günlük yaşta kesilen gruplarda deneme gruplarına ait bazı et kalite özelliklerine ait ortalamalar  
Table 5. Means of meat quality values of the chickens slaughtered at 40 and 47<sup>th</sup> days old.

Özellikler	Kesim günü	Erkek				Dişi			
		Kontrol	I. Deneme	II. Deneme	P	Kontrol	I. Deneme	II. Deneme	P
ΣDYA (%)	40	28.85±0.45	27.71±0.47	28.19±0.35	-	25.25±1.30	27.20±0.15	27.02±0.53	-
	47	27.00±1.24	25.18±0.59	22.63±2.50	-	24.96±1.85	24.20±2.08	26.28±0.39	-
ΣTDYA (%)	40	40.73±0.73 <sup>b</sup>	41.08±0.38 <sup>b</sup>	39.21±0.39 <sup>a</sup>	*	42.96±1.78	39.92±0.55	39.70±0.54	-
	47	41.10±1.73 <sup>b</sup>	37.16±0.77 <sup>a</sup>	42.24±2.10 <sup>ab</sup>	*	40.47±1.55	37.89±2.69	37.88±0.74	-
ΣADYA (%)	40	27.28±0.58 <sup>a</sup>	29.42±0.74 <sup>a</sup>	31.56±0.12 <sup>b</sup>	**	29.98±1.03	30.86±0.52	31.20±0.99	-
	47	28.29±0.51 <sup>a</sup>	31.77±0.63 <sup>b</sup>	29.11±1.29 <sup>a</sup>	**	25.50±2.26 <sup>a</sup>	27.29±1.96 <sup>a</sup>	31.79±0.61 <sup>b</sup>	*
(ΣTDYA+ΣADYA)/ ΣDYA (%)	40	2.36±0.05	2.55±0.06	2.51±0.04	-	2.94±0.22	2.60±0.03	2.63±0.07	-
	47	2.62±0.20	2.74±0.05	3.40±0.45	-	2.71±0.20	2.73±0.14	2.65±0.07	-
ΣADYA/ΣDYA (%)	40	0.95±0.03 <sup>a</sup>	1.07±0.04 <sup>bb</sup>	1.12±0.01 <sup>b</sup>	*	1.19±0.04	1.14±0.02	1.16±0.02	-
	47	1.06±0.04 <sup>a</sup>	1.26±0.03 <sup>b</sup>	1.38±0.18 <sup>b</sup>	*	1.03±0.07	1.14±0.06	1.21±0.04	-
Omega-6 (%)	40	27.03±0.57 <sup>a</sup>	29.23±0.75 <sup>a</sup>	31.38±0.13 <sup>b</sup>	**	29.70±1.06	30.67±0.52	31.00±0.10	-
	47	28.25±0.52 <sup>a</sup>	31.57±0.67 <sup>b</sup>	28.90±0.54 <sup>a</sup>	*	25.20±2.27 <sup>a</sup>	27.11±1.94 <sup>a</sup>	31.61±0.61 <sup>b</sup>	*
L <sup>*</sup>	40	52.58±1.27	50.25±0.87	50.54±0.79	-	50.72±0.97	52.82±0.85	51.20±0.90	-
	47	6.97±0.92	6.45±0.87	4.55±0.51	-	5.93±0.50	7.04±1.15	5.76±1.01	-
a <sup>*</sup>	40	15.34±1.04	14.32±0.99	13.04±0.70	-	16.26±1.31	14.87±0.51	14.30±0.52	-
	47	47.77±1.02	50.22±1.49	51.26±1.60	-	49.65±0.79	47.88±1.39	48.33±0.28	-
L <sup>*</sup>	40	7.09±1.57	9.17±0.78	6.22±1.27	-	5.37±0.57	7.92±0.92	8.33±1.63	-
	47	15.76±1.00	15.03±1.04	15.70±0.71	-	18.06±1.30 <sup>a</sup>	16.44±0.91 <sup>b</sup>	15.75±0.53 <sup>ab</sup>	*
a <sup>*</sup>	40	6.27±0.04	6.37±0.09	6.52±0.08	-	5.93±0.06	6.07±0.08	5.89±0.05	-
	47	5.91±0.03	5.83±0.10	5.95±0.09	-	5.93±0.06	6.07±0.08	5.89±0.05	-
b <sup>*</sup>	40	9.27±0.38	9.30±0.85	8.73±1.24	-	10.90±1.15	10.69±0.81	9.12±0.59	-
	47	7.81±0.85	8.72±0.97	7.52±0.76	-	9.49±1.24	9.19±0.93	8.03±0.96	-
pH	40	24.46±1.09	25.25±1.46	27.93±1.32	-	22.98±0.79	20.94±1.03	21.98±1.06	-
	47	24.43±0.92 <sup>a</sup>	26.97±0.54 <sup>ab</sup>	29.06±0.86 <sup>b</sup>	**	25.01±0.97	26.65±0.63	25.60±0.75	-
DK (%)	40	24.46±1.09	25.25±1.46	27.93±1.32	-	22.98±0.79	20.94±1.03	21.98±1.06	-
	47	24.43±0.92 <sup>a</sup>	26.97±0.54 <sup>ab</sup>	29.06±0.86 <sup>b</sup>	**	25.01±0.97	26.65±0.63	25.60±0.75	-
PK (%)	40	24.46±1.09	25.25±1.46	27.93±1.32	-	22.98±0.79	20.94±1.03	21.98±1.06	-
	47	24.43±0.92 <sup>a</sup>	26.97±0.54 <sup>ab</sup>	29.06±0.86 <sup>b</sup>	**	25.01±0.97	26.65±0.63	25.60±0.75	-

\*: p<0.05; \*\*: p<0.01; -: Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (p<0.05).

### Bulgular

Canlı ağırlık ve YYO değerler Tablo 2’de verilmiştir. CA erkeklerde yüksektir (p<0.05, p<0.01). İkinci kesim yaşında deneme 1 erkeklerde canlı ağırlık kontrol grubuna benzerdir. En iyi YYO, D<sub>1</sub>’lerde elde edilmiştir. Her iki kesim yaşında K, D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub>’de e ve d’ de yaşama gücü oranları sırasıyla % 98.33, 100, 100 ve 95, 98.33, 100’dür. Karkas ve parçalarının ağırlıkları ile standart hataları Tablo 4’de verilmiştir. Sıcak ve soğuk karkas randımanları ile göğüs, but ve kanat ağırlıkları en yüksek yine erkeklerde (p< 0.05, p<0.01), deneme 1 erkeklerde ise kontrole benzer bulunmuştur. Karın yağı değerleri erkeklerde ve deneme gruplarında düşüktür (p<0.05). Protein oranı deneme gruplarında yüksektir (p<0.01). Yağ, kuru madde ve kül oranları erkek ve dişilerde (1.06 ve 1.06, 28.31 ve 27.91, 1.55 ve 1.54) benzerdir. Beslenme grupları arası farklılık yağ için önemsiz, kuru madde ve kül için önemlidir (p<0.05, p<0.001). pH, DK ve PK ile ilgili oranlar Tablo 5’de verilmiştir. Gruplar arası pH değerleri benzer, DK ise erkek ve dişilerde benzer, deneme gruplarında ise kontrole göre yüksektir (p<0.01). PK ise D<sub>2</sub>’de yüksektir (p<0.01). L<sup>\*</sup>, a<sup>\*</sup>, b<sup>\*</sup>

değerleri Tablo 5’de verilmiştir. İkinci kesimde b, dişi kontrol grubunda (18.06) yüksektir (p<0.05). ΣDYA 1. kesimde erkeklerde yüksektir (eD<sub>1</sub>’de önemli), D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub> ile K grubu arasındaki farklılık her iki kesim yaşında önemsizdir. ΣTDYA değerleri arasındaki farklılık eD<sub>1</sub> dışında önemsizdir. Beslenme grupları arasındaki farklılık ise erkeklerde önemlidir. ΣADYA, erkeklerde yüksektir. (p<0.01). Omega-6 bakımından beslenme grupları arasındaki farklılık önemli, antikor titresini kontrol grubunda yüksektir (p<0.05) (Tablo 6).

Tablo 6. Koyun alyuvarlarına karşı oluşan antikor titreleri (x̄±Sx)

Table 6. Means of sheep red blood cell antibody titres (x̄±Sx)

Kesim yaşı	Kontrol (n=11)	Deneme - 1 (n=15)	Deneme - 2 (n=12)	P
40. gün	3.36±0.36 <sup>b</sup>	2.53±0.24 <sup>ab</sup>	2.17±0.32 <sup>a</sup>	*
47. gün	5.31±0.54	4.57±0.64	4.93±0.53	-

\*: p<0.05; -: Önemli değil

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (p<0.05).

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada erkek piliçlerin 4. haftadan sonra daha hızlı büyümesi cinsiyet ve canlı ağırlık ilişkisine uygundur (7, 8, 9, 23). Bu artış 1. kesimden sonra hızlanmıştır (9, 17, 19). Sürü birönekliliği ise etkilenmemiştir (25). YYO'nun erkeklerde iyi olması Auckland ve Morris ile Fisher'in (6, 17) bildirimleriyle örtüşmektedir. Deneme 1 erkeklerinde telafi büyümenin gerçekleşmesi bazı çalışmalara benzer (14, 18, 36) bazılarından farklıdır (6, 29, 31, 34). Deneme 1'de dişilerin kontrol'a göre CA farkı 91.15 g iken 2. kesimde bu fark 67.45 g'a düşmesi sürenin uzaması halinde dişilerde de telafi büyümenin gerçekleşebileceği yorumunu getirebilir. YYO, D<sub>1</sub> erkeklerde yüksek olması yapılan bazı araştırmalara benzer (9, 30), bazılarından farklıdır (6, 24, 34). D<sub>2</sub>'de ise CA'nın düşük olması rasyondaki protein oranının çok düşük olması ve kısıtlama süresinin uzun olmasından kaynaklandığı muhtemeldir. Üçüncü haftada meydana gelen ölümler bakıcı hatası sonucudur. Daha sonraki haftalarda ölümlere rastlanmamıştır. Dolayısıyla yaşama gücünün cinsiyet veya beslenme şekline etkilenmediği söylenebilir. Bu sonuç, kısıtlı besleme gruplarında yaşama gücünün yüksek olduğunu bildirilen kaynaklardan (11, 24, 38) farklıdır. Sıcak ve soğuk karkas randımanı tüm gruplarda CA'ya paralellik göstererek erkeklerde yüksektir (19, 26). D<sub>1</sub> ve K grubu erkekleri arasındaki fark 2. kesimde iyice kapanmış olup sürenin uzaması halinde tamamen kapanabileceği göz önünde tutulmalıdır (14, 31). Soğuk karkasta ağırlık firesi eD<sub>1</sub>'de (3.1 g), eK'a (3.6 g) göre daha az olması D<sub>1</sub> için avantaj sayılabilir. Göğüs, but ve kanat ağırlıklarının erkeklerde yüksek olması 7, 18, 24 kaynakların bildirişlerine benzerdir. Yine 2. kesimde D<sub>1</sub> erkekleri K'a iyice yaklaşmıştır. Bu sonuç 7, 9, 14, 28 nolu kaynakların bildirişlerine benzer, 7 nolu kaynakla farklıdır. Bu sonucun D<sub>1</sub> için önemli bir avantaj olduğu söylenebilir. Karın yağı ağırlığı dişilerde yüksektir (12). Kontrol gruplarında karın yağının yüksek çıkması yapılan çalışmalara benzer (8, 9, 12) veya farklıdır (15, 24, 25). Tüketici tarafından istenmediği halde karın yağının karkasa dahil edildiği göz önünde tutulduğunda bu durum D<sub>1</sub> için bir avantajdır. Protein ve yağ oranları bakımından gruplar arası farklılık önemsizdir (7, 15, 24). Bazı kaynaklarda kısıtlı gruplarda bu oranların düşük (13) veya yüksek (yağ için) (7, 18) olduğu belirtilmektedir. İstatistik olarak önemsiz olsa da yağ oranının e'lerde d' lere göre ve D<sub>1</sub>'de K'a göre düşük olması D<sub>1</sub> lehinedir. Kuru madde bakımından K ve D<sub>1</sub> erkekleri arasında farklılık önemsizdir (7, 15). Bu durum D<sub>1</sub> için olumlu bir sonuçtur. Kül oranı D<sub>1</sub>'de K'a göre düşük olmasına rağmen bazı kaynaklarda (15, 33) bildirilen değerlere göre yine yüksektir. Etin pH değerleri bazı araştırmalara göre çok yüksek (15), yüksek (25) veya benzerdir (13, 33). pH değerleri göğüs eti için belirlenen

normal değerler içerisinde (15). pH değeri erkek ve dişilerde benzerdir. pH'nın yüksek olmaması et kalitesi bakımından bir avantajdır. Bu araştırmada deneme gruplarındaki pH değerleri kontrole göre az yüksek olmasına rağmen dezavantaj oluşturacak kadar yüksek olmadığı söylenebilir. DK, dişilerde yüksek fakat önemsiz, beslenme grupları arasında ise benzerdir. DK değerlerinin ikinci kesimde düşmesi karkasın yağlanması ile ilgili olabilir. PK değerlerinin yüksek olması et kalitesi bakımından iyi değildir (9). Deneme gruplarında PK değerleri bazı kaynakların bildirişlerine göre düşüktür (15, 33). Bu değerler tüm gruplarda erkeklerde ve deneme gruplarında kontrole göre yüksektir. Araştırmada DYA ve TDYA değerleri normal sınırlar içerisinde olup cinsiyet ve beslenme grupları arasındaki farklılık önemsizdir (25). İnsan sağlığı için faydalı yağ asitleri olarak bilinen ADYA ve Omega-6'nın deneme gruplarında yüksek bulunması (16,35) bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Deneme gruplarında muhtemelen kısıtlı beslenme sonucu antikor titreleri 1. kesimde düşüktür. İkinci kesimde antikor titrelerinin yükselmesi, kesim yaşının uzatılması halinde olumsuz etkinin tamamen ortadan kalkabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre erkeklerin dişilerden ayrı büyütülebileceği ve deneme 1'de uygulanan kısıtlı protein programının uygulanabileceği önerilebilir.

### Kaynaklar

- 1- **Abdulkalykova S, Ruiz – Feria C.A** (2006): *Arginine and vitamin E improve the cellular and humoral immune response of broiler*. Int J of Poult Sci, **5**, 121 - 127.
- 2- **Anonim** (1987): *Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Yayınları*. Tavuk gövde eti (karkas) parçalama kuralları. Necatibey Cad. 112 Bakanlıklar – Ankara.
- 3- **Anonim** (1993): *SPSS Sttistical Package in Social Sciences for Windows*. Statistical Innovations Inc., Chicago, USA.
- 4- **Anonim** (2005): *Broiler Management Program*. Lohman Indian River. GmbH and Co. KG. D- 27454 Cuxhaven.
- 5- **AOAC** (1990): *Official Methods of Analysis 15th ed*. Association of Official Analytical Chemicals, Washington, DC, USA.
- 6- **Auckland J N, Morris TR** (1971a): *Compensatory growth in turkeys; effect of under nutrition on subsequent protein requirements*. British Poult Sci, **12**, 41– 48.
- 7- **Auckland J, Morris T** (1971b): *Compensatory growth after undernutrition in market turkeys; effect of low protein feeding and realimentation on body composition*. British Poult Sci, **12**, 137 - 150.
- 8- **Atasoy F** (1997): *Broiler sürülerinde cinsiyete göre ayrı büyümenin ve erken dönemde kısa süreli yem kısıtlamasının verim özelliklerine etkisi*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **44**, 215 – 223.
- 9- **Ballay M, Dunnington EE, Gross WB, Siegel PB** (1992): *Restricted feeding and broiler performance: Age at initiation and length of restriction*. Poult Sci, **71**, 440 – 447.

- 10- **Barton-Gade PA, Demeyer D, Honikel KO, Joseph RL, Puolanne E, Severini M, Smulders F, Tonberg E** (1993): *Reference methods for water holding capacity in meat and meat products: Procedures recommended by an OECD working group*. 39<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Calgary, File S4 Po2, WP.
- 11- **Ben Nathan D, Heller ED, Perek M** (1977): *The effect of starvation on antibody production of chicks*. *Poult Sci*, **56**, 1468 – 1471.
- 12- **Bilgili SF, Alley MA, Hess JB** (2006): *Influence of age and sex on footpad quality and yield in broiler chickens reared on low and high density diets*. *J App Poult Res*, **15**, 433 – 441.
- 13- **Bölükbaşı ŞC** (2006): *Effect of dietary conjugated linoleic acid (CLA) on broiler performance, serum lipoprotein content, muscle fatty acid composition and meat quality during refrigerated storage*. *British Poult Sci*, **47**, 470-476.
- 14- **Calvert CC, Mc Murtry J, Brocht D** (1989): *Effect of 6 and 12 day early feed restriction on composition of gain in broilers*. *Official J Poult Sci Ass Inc P*: 68.
- 15- **Castellini C, Mugnai C, Dal Bosco A** (2002): *Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality*. *Meat Sci*, **60**, 219- 225.
- 16- **Çelik S, Demirel M** (2004): *İnsan ve hayvan sağlığı bakımından omega yağ asitleri konjuge linoleik asitin önemi*. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Derg*, **9**, 25-35.
- 17- **Fisher C** (1984): *Fat deposition in broilers*. 37-470 Proc. In: Wiseman J (Ed) *Fats in Animal Nutrition*. Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham (37th), Butterworth, London, UK.
- 18- **Fuller H. L.** (1976) *Protein and energy levels for broiler*. 127 – 133 Proc. Georgia Nutr. Conf.
- 19- **Grey TC, Robinson D, Jones JM** (1982): *Effect of age and sex on the eviscerated yield, muscle and edible of a commercial broiler strain*. *British Poult Sci*, **68**, 359 – 368.
- 20- **Hangalapura BN, Nieuwland MGB, De Vires Reilingh G, Buyse J**, (2005): *Severe feed restriction enhances innate immunity but suppresses cellular immunity in chicken lines divergently selected for antibody responses*. *Poult Sci*, **84**, 1520 – 1529.
- 21- **Honikel KO** (1998): *Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat*. *Meat Sci*, **49**, 447- 457.
- 22- **Jones GPD, Farell DJ** (1989): *Early – life food restriction of broiler chickens. 1. Methodes of application, amino acid supplementation and the age at which restrictions should commence*. *British Poult Sci*, **68**, 344 – 351.
- 23- **Leenstra FR**, (1986): *Effect of age, sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chickens- A review*. *World's Poult Sci J*, **42**, 12-25.
- 24- **Lippens M, Room G, De Groote G, Decuyper E** (2000): *Early and temporary quantitative food of broiler chickens. 1. Effects on performance characteristics, mortality and meat quality*. *British Poult Sci*, **41**, 343-354.
- 25- **Lu L, Ji C, Luo XG, Liu B, Yu SX** (2006): *The effect of supplemental manganese in broiler diets on abdominal fat deposition and meat quality*. *Animal Feed Sci & Tech*, **129**, 49- 59.
- 26- **Moran Jr ET** (1979): *Carcass quality changes with the broiler chicken after dietary protein restriction during the growing phase and finishing period compensatory growth*. *Poult Sci*, **58**, 1257 – 1270.
- 27- **Pasternak H, Shalev BA** (1983): *Genetics-economic evaluations of traits in a broiler enterprise: reduction of food intake due to increased growth rate*. *British Poult Sci*, **24**, 531- 536.
- 28- **Pinchasov Y, Jensen LS** (1989): *Comparison of physical and chemical means of feed restriction in broiler chicks*. *Poult Sci*, **68**, 61 – 69.
- 29- **Plavnik I, Hurwitz S** (1985): *The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age*. *Poult Sci*, **64**, 348-355.
- 30- **Plavnik I, McMurtry JP, Rosebrough RW** (1986): *Effects of early feed restriction in broilers. 1. Growth performance and carcass composition*. *Growth*, **50**, 68 – 76.
- 31- **Plavnik I, Hurwitz S** (1988): *Early feed restriction in chicks: Effect of age, duration and sex*. *Poult Sci*, **67**, 384 – 390.
- 32- **Plavnik I, Hurwitz S** (1990): *Performance of broiler chickens and turkey poults subjected to feed restriction or to feeding of low protein or low sodium diets at an early age*. *Poult Sci*, **69**, 945 – 952.
- 33- **Qiao M, Fletcher DL, Smith DP** (2002): *Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality*. *Poult Sci*, **81**, 276– 280
- 34- **Rosebrough RW, McMurtry JP, Vasilatos – Younken R** (1999): *Dietary fat and protein interaction in broilers*. *Poult Sci*, **78**, 992 – 998.
- 35- **Ryhanen EL, Perttila S, Tupasela T, Valaja J** (2007): *Effect of Camelina sativa expeller cake on performance and meat quality of broilers*. *J Sci Food and Agric*, **87**, 1489-1494.
- 36- **Smith ER, Pesti GM** (1998): *Influence of broiler strain cross and dietary protein of the performance of broilers*. *Poult Sci*, **77**, 276-281.
- 37- **Twining PV, Thomas OP, Bossard EH** (1974): *The effect of amino acid and protein level on body composition of broilers*. *Proc. Maryland Nutr. Conf.* (Page 89 – 95).
- 38- **Yu MW, Robinson FE** (1992): *The application of short term feed restriction to broiler chickens production: A review*. *J Appl Poult Res*, **1**, 147 – 153.

Geliş tarihi: 23.07.2009 / Kabul tarihi: 09.09.2009

**Yazışma adresi:**

Doç. Dr. Fatih Atasoy  
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Zootekni Anabilim Dalı  
06110 Dışkapı/ Ankara  
e-mail: fatasoy@veterinary.ankara.edu.tr