

## Yumurta Tavuğu Karma Yemlerinde Soya Küspesi Yerine Fındık Küspesi Kullanılmasının Yumurta Verimi ve Kalitesine Etkisi

Erol BAYTOK M. Akif YÖRÜK Habip MURUZ Taylan AKSU Mehmet GÜL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı – VAN

### ÖZET

*Bu araştırma, soya küspesi (SK) yerine fındık küspesinin (FK) yumurta tavuğu karma yemlerinde protein kaynağı olarak kullanılma olanaklarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada toplam 300 adet 45 haftalık yaşta yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Araştırma Soya Küspeli (SK) kontrol ve SK yerine %25, 50, 75 ve 100 oranında Fındık Küspesi (FK) içeren yemlerle beslenen 5 grupta yürütülmüştür. Araştırma 75 gün sürmüş ve araştırma sonunda yumurta verimi SK yerine %75 ve %100 FK katılan gruplarda önemli derecede düşmüştür ( $P<0.01$ ). Tüm araştırma boyunca SK yerine %100 FK tüketen grubun yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı SK tüketen gruptan önemli derecede düşük bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Yumurta ağırlığı %100 FK grubunda diğer gruplardan düşük bulunmuştur ( $p<0.01$ ), yumurta kalitesi (yumurta özgül ağırlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta kırılma mukavemeti, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta ak indeksi ve yumurta sarı indeksi) ile ilgili parametreler bakımından gruplar arasında önemli bir farklık görülmemiştir. SK yerine %100 FK tüketen grubun değeri diğer grupların değerlerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Araştırma sonuçları FK'nin yumurta tavuğu karma yemlerinde SK'nin %50'si yerine kullanılabileceğini göstermiştir.*

**Anahtar kelimeler:** Yumurta tavuğu, Fındık küspesi, Yumurta verimi, Yumurta kalitesi.

*The Effects of Substitution Soybean Meal with Hazelnut Meal on Egg Production and Quality in Laying Hen*

### SUMMARY

*The objective of this study was to evaluate the substitution of hazelnut meal (HM) with soybean meal (SBM) in laying hens diets. Three hundred, laying hens, 45 week old, were utilized in this study five different diets containing 0, 25, 75, and 100%HM instead of SBM were fed to chickens. The study lasted 75 day. Egg production was significantly lower ( $p<0.01$ ) in chickens fed diets containing 75 and 100% HNM compared with other groups. Feed intake and feed efficiency were significantly lower in chickens fed 100% HM diet compared with chickens fed 0% HM diet throughout the study while egg weight was significantly lower ( $p<0.01$ ) in chickens fed 100% HM compared with chickens fed other diets. Egg quality value (egg density, egg shape index, egg strength to break egg, egg shell thickness, egg yolk, egg albumine index) were similar among diets. Haugh unit of chickens fed 100% HM was significantly higher ( $p<0.01$ ) than that fed 0% HNM diet. It was concluded that HM can be substituted with SBM up to 50% without production.*

**Key Words:** Laying hen, Hazelnut meal, Egg production, Egg quality.

### GİRİŞ

Ülkemizin nüfusu sürekli artarken nüfusa bağlı olarak hayvansal kaynaklı protein üretimini de buna paralel olarak artması gerekmektedir. Ancak ülkemizde hayvansal protein açığının varlığı da bilinmektedir. Bu açığın kapatılmasında kanatlı hayvan ürünleri önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Yıllar itibarıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yumurta ve tavuk eti üretimlerinde sürekli bir artışın olduğu bildirilmektedir (19). Bu üretim artışıyla beraber birtakım sorunlarda ortaya çıkmaktadır. Bunların en önemlisi üretim giderlerinin % 70'ini oluşturan yem sorunudur. Tavuklar sindirim sistemleri ve metabolizmalarının özelliğinden dolayı diğer evcil hayvanlara göre daha fazla kesif yeme ihtiyaç duyarlar (4). Türkiye'de karma yem üretiminde kullanılan bitkisel yem maddelerinden yetersizliği çekilen ve ithal edilmek zorunda kalanların başlıcaları soya fasulyesi, mısır ve sorgumdur (20). Kanatlı karma yemlerinde bitkisel protein kaynağı olarak genellikle soya küspesi kullanılmaktadır. Ancak söz konusu yem ham maddelerinin hem üretimlerinin yetersizliği hem de büyük oranda ithal ediliyor olmaları karma yem sanayiinde bir taraftan ham madde fiyatlarının artmasına neden olup ürünün maliyetine yansırken, diğer yandan dışa bağımlılık da artmaktadır. Bütün bu nedenlerle yem maddelerini ithal ederek

karma yem üretmek yerine, ülkemizde üretimi yapılan yem maddelerini kullanarak karma yem üretimi üzerinde durulması gereken en önemli konudur. Karma yem sanayi'nde soya küspesi açığının kapatılmasında bazen fındık küspesi kullanılmaktadır. Fındık küspesi Pulamutgiller (Betulaceae) familyasının (Corylus sp.) türüne giren fındık meyvaları içlerinin, ekstraksiyon, ekspeller veya adı presle yağı alınmış kalıntılarıdır (14). Fındık küspesi protein yönünden zengin (% 34-43), lizin ve metiyonin gibi amino asitlerce soya fasulyesi küspesine göre oldukça fakir bir yemdir (8,14,15). Erener (8), yumurta tavuğu rasyonlarında soya küspesi yerine fındık küspesinin kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla, değişik oranlarda soya küspesi ve fındık küspesi içeren 6 değişik rasyonla yapmış olduğu çalışmada, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı, yumurta sarısı ve akı oranları, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta sarısının Roche renk değerleri gibi parametreler açısından gruplar arasında fark olmadığını ve yumurta tavuğu rasyonlarında fındık küspesinin soya küspesi yerine bütünüyle ikame edilebileceğini bildirmiştir. Özen ve Erener (16), yumurta tavuklarında yapmış oldukları araştırmada, rasyonlarda soya küspesi yerine sırasıyla %0, 20, 40, 60, 80 ve 100 oranlarında fındık küspesi kullanmışlardır. Araştırma sonunda, yumurta

verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, yumurta sarısı ve akı oranları, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta sarısının Roche renk değerleri gibi parametreler açısından gruplar arasında fark olmamasına rağmen, rasyonlarda soya küspesi yerine %40'a kadar fındık küspesi kullanılmasının uygun olacağını bildirmiş; daha fazlasını tavsiye etmemiştir. Büyüksahin (3) etlik piliç rasyonlarında soya küspesi ve ayçiçeği küspesi yerine fındık küspesinin ikame edilebilme olanaklarını araştırdığı bir çalışmada, soya küspesinin fiyatının yüksek ve temininin zor olduğu durumlarda bunun yerine %50 düzeyinde fındık küspesinin kullanılabilirliğini bildirmiştir. Sarıççek ve ark. (17)'de fındık küspesinin lizin ve metiyonine desteklenerek broiler rasyonlarında soya küspesi yerine kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, Karadeniz bölgesinde üretimi yaygın olarak yapılan ve hayvan besleme alanında fazlaca araştırılmayan fındık küspesinin, yumurta tavuğu karma yemlerinde soya küspesi yerine kullanılabilirliğini belirlemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

#### Hayvan Materyali

Araştırmada 45 haftalık yaşta toplam 300 adet Babcock yumurtacı hibrit tavuk kullanıldı. Deneme Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi kümeslerinde yürütüldü.

#### Yem Materyali

Araştırmada, ham besin madde değerleri tablo 1'de bileşimleri tablo 2'de, verilen karma yemler kullanıldı. Karnalar hazırlanırken NRC'nin (12) bildirdiği besin madde ihtiyaçları dikkate alındı. Yapılan besin madde analizlerinde soya küspesinin HP'i (%42,88) ve fındık küspesinin HP'i (%42,31) birbirine oldukça yakın olduğu için karnalar hazırlanırken sadece soya küspesi ve fındık küspesi oranları değiştirildi. Diğer yem maddeleri ise değiştirilmedi. Yapılan hesaplamalarda rasyonların metabolik enerji değerlerinin de birbirine yakın olduğu belirlendi. Karnalarda kullanılan yemlerden fındık küspesi dışındakiler Van Yem A.Ş.'den, fındık küspesi ise Ordu'daki özel bir firmadan sağlandı.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan karma yemlerin ham besin madde değerleri, %

	Kontrol	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
*Metabolik Enerji, kcal/kg	2759	2755	2752	2749	2746
Kuru madde, %	89.12	89.23	89.38	89.48	89.42
Ham protein, %	15.52	15.48	15.42	15.44	15.47
Ham yağ, %	2.47	2.68	2.85	3.05	3.21
Ham selüloz, %	2.76	2.84	2.89	3.02	2.96
Ham kül, %	12.76	12.84	12.81	12.98	12.77
Azotsuz öz madde, %	55.61	55.39	55.41	54.99	55.01

\* Hesaplanarak bulundu.

Tablo 2. Denemede Kullanılan Karma Yemlerin Bileşimi, %

Yemler	Kontrol	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup
Mısır	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
Soya Küspesi	22.00	16.50	11.00	5.50	--
Fındık Küspesi	--	5.50	11.00	16.50	22.00
Buğday	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Arpa	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
Kepek	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
Melas	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Kireç Taşı	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50
DCP	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tuz	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Rovimix 121E*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Remineral S**	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Lizin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Metionin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioksidan	0.10	0.10	0.100	0.10	0.10
TOPLAM	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

\*Rovimiks 121E (Her kg Rovimiks 121E'de aktif olarak) A vitaminini 6.000.000 I.U., D3 vitaminini 600.000 I.U., E vitaminini 8.000 mg, K3 vitaminini 2.000 mg, B1 vitaminini 1.200 mg, B2 vitaminini 3.200 mg, niyasini 10.000 mg, kalsiyum D-Pantotenatı 6.000 mg, B6 vitaminini 2.000 mg, B12 vitaminini 8 mg, folik asiti 400 mg, D-Biotini 20 mg, kolin kloridi 160.000 mg içerir.

\*\*Remineral S (Her kg Remineral S aktif olarak) manganez 80.000 mg, demir 60.000 mg, çinko 60.000 mg, bakır 5.000 mg, kobalt 200 mg, iyot 1.000 mg, selenyum 150 mg, kalsiyum karbonat 446.925 mg içerir.

### METOT

Deneme her birinde 60'ar hayvan bulunan 5 gruba toplam 300 tavukla yürütüldü. Her bir grup ise her birinde 10'ar tavuk bulunan 6 alt gruba ayrıldı. Hayvanlar gruplara rastgele dağıtılarak deneme "Tesadüf Parselleri Deney Düzenine" göre yürütüldü (7). Deneme 75 gün sürdürüldü. Hayvanlara denemede kullanılan karma yemler ve su ad libitum olarak verildi. Hayvanlar alt grup yemlemesine tabi tutuldu. Araştırmada yumurta verimleri her gün aynı saatte yapılan sayımlarla, yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları ise 15 günde bir yapılan tartımlarla belirlendi. Bu değerlerden faydalanılarak 1 kg ve 10'düze yumurta için yemden yararlanma oranları hesaplandı. Araştırmada kullanılan yem maddelerinin ve karma yemlerin ham besin madde analizleri A.O.A.C (1)'de bildirilen metotlara göre Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapıldı. Yumurta kabuğu ve iç kalite özelliklerini belirlemek amacıyla deneme başı ve sonunda her gruptan rastgele toplanan 15 adet yumurtanın analizi, Ankara, Univ. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapıldı.

Yumurta ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla, 15 günde bir grupların önelerinden toplanan bütün yumurtalar oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra 0,001g'a hassas terazide tartılarak yumurta ağırlıkları belirlendi. Yumurtaların özgül

ağırlıklarının tespiti için, her alt gruptan rasgele 3'er yumurta (her grup için 18 yumurta) kullanıldı. Bu amaçla yoğunlukları 1068 g/l'den başlamak üzere 1112 g/l'ye kadar 0.004 birimlik farklılıklarla değişen 12 değişik tuzlu su çözeltisi hazırlanarak yumurtalar yüzdürüldü ve özgül ağırlıkları saptandı (5). Yumurtada şekil indeksini belirlemek amacıyla yumurtanın genişliği ve uzunluğu kumpas ile ölçüldü, bu değerlerden yararlanılarak Rauch (1958) tarafından geliştirilen formülle yumurta şekil indeksi hesaplandı (9).

$$\text{Yumurta şekil indeksi} = \frac{\text{Yumurta genişliği (cm)}}{\text{Yumurta uzunluğu (cm)}} \times 100$$

Yumurta kırılma mukavemeti, kırılma mukavemeti ölçme aleti kullanılarak yapıldı (8). Kabuk kalınlığının saptanmasında mikrometre kullanıldı. Kırılan yumurtanın sivri, küp ve orta kısımlarından alınan örneklerden kabuk zarı çıkarılarak mikrometre (mm x10<sup>-2</sup>) ile kalınlıkları ölçüldü ve ortalamaları alındı (9). İç kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yumurta kırıldıktan sonraki ilk 10 dakika içerisinde ölçümlerde büyük değişikliklerin oluşması nedeniyle yumurtalar cam masaya kırıldıktan sonra 10 dakika beklendi (9). Yumurta ak uzunluğu ve genişliği kumpas ile ak yüksekliği ise üç ayaklı mikrometre (1/100mm'ye duyarlı) ile ölçüldü. Bu değerlerden yararlanılarak ve aşağıdaki formül kullanılarak Ak indeksi hesaplandı (9).

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100$$

Yumurta sarı indeksi, yumurta sarısının çapı kumpas,

yüksekliği ise mikrometre ile ölçülerek ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı (9).

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta sarısının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta sarısının çapı (mm)}} \times 100$$

Haugh birimi, Haugh tarafından geliştirilmiş yöntemle aşağıdaki gibi hesaplandı (8)

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \cdot \log (H + 7.57 - 1.7 W^{0.37})$$

H: Yumurta akının yüksekliği (mm)

W: Yumurta ağırlığı (g)

Araştırma sonunda gruplarda yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve yumurta iç kalite özelliklerine ilişkin verilerin istatistiksel analizlerinde en küçük kareler metodu (Least Squares Methods) kullanıldı (11). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümünde bulunan Harvey paket programında (11) çözümlere incelenen faktörlerin varyans analizleri hesaplandı. Varyans analizi sonucu istatistiksel yönden önemli bulunan farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi (6) kullanıldı.

#### BULGULAR

Yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine FK2nin kullanılması olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada grupların 15'er günlük dönemlere göre yumurta verimleri tablo 3'de, yem tüketimleri tablo 4'te, 1kg yumurta için yemden yararlanma değerleri tablo 5'te, 1 düzine yumurta için yemden yararlanma değerleri tablo 6'da, yumurta ağırlığı değerleri ise tablo 7'de verilmiştir.

Deneme başı ve sonunda tespit edilen yumurta özgül ağırlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta kırılma mukavemeti, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta Haugh birimi, yumurta ak ve sarı indeksi değerleri ise tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 3. Dönemlere Göre Yumurta Verimleri, %

Günler	%100 SK Kontrol		% 25 FK 1.grup		%50 FK 2.gr		%75 FK 3.grup		%100 FK 4.gru		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
0-15.	83.53*	1.67	81.14 <sup>ab</sup>	1.74	80.97 <sup>ab</sup>	1.82	78.36 <sup>ab</sup>	1.04	76.56 <sup>b</sup>	0.98	3.260**
16-30.	81.73*	1.99	79.16 <sup>ab</sup>	2.65	77.84 <sup>ab</sup>	2.49	77.01 <sup>ab</sup>	1.04	72.01 <sup>b</sup>	1.86	3.724**
31-45.	83.42*	2.23	82.04*	1.82	79.31 <sup>ab</sup>	1.94	77.25 <sup>ab</sup>	2.64	71.08 <sup>b</sup>	1.86	5.207**
46-60.	80.57*	2.32	77.01 <sup>ab</sup>	4.16	77.86 <sup>ab</sup>	2.39	74.12 <sup>ab</sup>	3.05	69.10 <sup>b</sup>	1.71	2.342*
61-75.	80.61*	0.89	81.04*	1.32	78.71 <sup>ab</sup>	1.97	77.29 <sup>ab</sup>	2.64	73.81 <sup>b</sup>	2.34	2.269*
0-75.	81.98*	0.82	80.40*	0.93	78.94 <sup>ab</sup>	0.91	76.83 <sup>b</sup>	0.97	72.50*	0.92	16.182**

n: 6 \*p<0.05 \*\*p<0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 4. Dönemlere Göre Tavuk Başına Günlük Yem Tüketimleri, g

Günler	%100 SK Kontrol		% 25 FK 1.grup		%50 FK 2.grup		%75 FK 3.grup		%100 FK 4.grup		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
0-15.	126.01*	2.00	124.72 <sup>ab</sup>	1.16	124.97 <sup>ab</sup>	2.09	122.60 <sup>ab</sup>	1.04	120.60 <sup>b</sup>	0.82	2.042*
16-30.	125.96 <sup>ab</sup>	1.99	126.72*	1.74	126.12 <sup>ab</sup>	1.95	124.14 <sup>ab</sup>	1.65	120.96 <sup>b</sup>	0.12	2.021*
31-45.	126.49*	2.45	125.39*	1.56	124.40 <sup>ab</sup>	1.03	121.28 <sup>ab</sup>	1.94	119.75 <sup>b</sup>	1.76	2.561*
46-60.	129.41*	3.22	126.78 <sup>ab</sup>	1.26	126.91 <sup>ab</sup>	2.46	124.43 <sup>ab</sup>	0.92	120.78 <sup>b</sup>	0.69	2.726**
61-75.	127.61*	1.23	126.69*	1.77	124.17 <sup>ab</sup>	0.82	122.69 <sup>ab</sup>	1.94	120.94 <sup>b</sup>	1.21	3.617**
0-75.	127.19*	0.99	125.82 <sup>ab</sup>	0.66	125.40 <sup>ab</sup>	0.80	123.20 <sup>bc</sup>	0.69	120.83 <sup>c</sup>	0.43	11.459**

n: 6 \*p<0.05 \*\*p<0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 5. Dönemlere Göre Yemden Yararlanma Oranları, ( kg yem/düzine yumurta).

Günler	%100 SK Kontrol		% 25 FK 1.grup		%50 FK 2.grup		%75 FK 3.grup		%100 FK 4.grup		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
0-15.	1.81 <sup>a</sup>	0.01	0.84 <sup>ab</sup>	0.02	1.85 <sup>ab</sup>	0.02	1.88 <sup>ab</sup>	0.01	1.90 <sup>b</sup>	0.02	3.318 <sup>**</sup>
16-30.	1.86 <sup>a</sup>	0.02	0.92 <sup>ab</sup>	0.04	1.95 <sup>ab</sup>	0.03	1.95 <sup>ab</sup>	0.02	2.03 <sup>b</sup>	0.07	2.423 <sup>**</sup>
31-45.	1.82 <sup>a</sup>	0.05	0.85 <sup>a</sup>	0.05	1.89 <sup>ab</sup>	0.04	1.91 <sup>ab</sup>	0.08	2.04 <sup>b</sup>	0.05	2.353 <sup>**</sup>
46-60.	1.93 <sup>a</sup>	0.04	1.95 <sup>ab</sup>	0.07	1.96 <sup>ab</sup>	0.04	1.99 <sup>ab</sup>	0.07	2.10 <sup>b</sup>	0.03	1.678 <sup>*</sup>
61-75.	1.87	0.02	1.90	0.04	1.90	0.03	1.91	0.04	1.97	0.06	1.038-
0-75.	1.86 <sup>a</sup>	0.02	1.88 <sup>a</sup>	0.02	1.91 <sup>a</sup>	0.02	1.93 <sup>ab</sup>	0.02	2.01 <sup>b</sup>	0.02	7.237 <sup>**</sup>

n: 6 \*;p&lt;0.05 \*\*; p&lt;0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 6. Dönemlere Göre Yemden Yararlanma Oranları, (kg yem/kg yumurta).

Günler	%100 SK Kontrol		% 25 FK 1.grup		%50 FK 2.grup		%75 FK 3.grup		%100 FK 4.grup		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
0-15.	2.42 <sup>a</sup>	0.02	2.46 <sup>a</sup>	0.04	2.46 <sup>a</sup>	0.04	2.54 <sup>ab</sup>	0.03	2.62 <sup>b</sup>	0.03	5.313 <sup>**</sup>
16-30.	2.54 <sup>a</sup>	0.02	2.59 <sup>a</sup>	0.09	2.57 <sup>a</sup>	0.07	2.61 <sup>ab</sup>	0.03	2.79 <sup>b</sup>	0.08	2.391 <sup>*</sup>
31-45.	2.42 <sup>a</sup>	0.08	2.43 <sup>a</sup>	0.07	2.52 <sup>ab</sup>	0.07	2.58 <sup>ab</sup>	0.09	2.80 <sup>b</sup>	0.08	3.890 <sup>**</sup>
46-60.	2.59	0.08	2.64	0.13	2.59	0.05	2.70	0.13	2.78	0.07	0.721-
61-75.	2.52 <sup>a</sup>	0.05	2.51 <sup>a</sup>	0.07	2.64 <sup>ab</sup>	0.07	2.72 <sup>ab</sup>	0.15	2.90 <sup>b</sup>	0.08	3.090 <sup>*</sup>
0-75.	2.49 <sup>a</sup>	0.03	2.53 <sup>a</sup>	0.04	2.54 <sup>a</sup>	0.03	2.61 <sup>a</sup>	0.04	2.78 <sup>b</sup>	0.04	12.257 <sup>**</sup>

n: 6 \*;p&lt;0.05 \*\*; p&lt;0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 7. Dönemlere Göre Yumurta Ağırlığı, g.

Günler	%100 SK Kontrol		% 25 FK 1.grup		%50 FK 2.grup		%75 FK 3.grup		%100 FK 4.grup		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
0-15.	62.40 <sup>a</sup>	0.78	62.30 <sup>ab</sup>	0.33	62.93 <sup>a</sup>	0.65	61.78 <sup>ab</sup>	0.90	60.34 <sup>b</sup>	0.39	2.330 <sup>*</sup>
16-30.	61.12 <sup>a</sup>	0.37	91.90 <sup>ab</sup>	0.88	63.41 <sup>a</sup>	1.00	62.34 <sup>ab</sup>	0.65	60.57 <sup>b</sup>	0.73	1.549 <sup>*</sup>
31-45.	63.02 <sup>a</sup>	0.66	63.28 <sup>a</sup>	0.60	62.47 <sup>ab</sup>	0.66	61.63 <sup>ab</sup>	0.66	60.58 <sup>b</sup>	0.31	3.209 <sup>**</sup>
46-60.	62.24	0.52	61.78	0.93	63.01	0.81	61.93	1.31	60.67	1.23	0.715-
61-75.	62.93 <sup>a</sup>	0.89	62.18 <sup>a</sup>	0.40	61.44 <sup>ab</sup>	0.74	60.83 <sup>ab</sup>	0.97	58.53 <sup>b</sup>	0.81	5.235 <sup>**</sup>
0-75.	62.34 <sup>a</sup>	0.30	63.29 <sup>a</sup>	1.12	62.66 <sup>a</sup>	0.35	61.70 <sup>ab</sup>	0.43	60.16 <sup>b</sup>	0.33	4.015 <sup>**</sup>

n: 6 \*;p&lt;0.05 \*\*; p&lt;0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 8. Dönemlere Göre Yumurta Kalitesi Özellikleri

Günler	Kontrol 1.grup		2. grup		3. grup		4. grup		5. grup		F
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Özgül Ağ. (g/lt).											
Deneme başı	1.0841	0.002	1.0840	0.001	1.0856	0.001	1.0848	0.002	1.0851	0.002	0.194-
Deneme sonu	1.0837	0.002	1.0851	0.001	1.0832	0.002	1.0872	0.001	1.0837	0.002	1.009-
Şekil İndeksi											
Deneme başı	77.19	0.72	75.16	0.56	76.30	0.53	76.64	0.95	77.00	0.98	1.042-
Deneme sonu	75.29	0.59	76.46	0.43	77.18	0.54	75.50	0.76	75.81	0.83	1.420-
Kırılma Muk. (kg/cm <sup>2</sup> )											
Deneme başı	2.20	0.19	2.26	0.17	1.98	0.19	2.15	0.21	2.23	0.17	0.346-
Deneme sonu	1.83	0.16	1.95	0.14	1.89	0.16	1.92	0.19	1.98	0.18	0.130-
Kabuk Kal. (mmx10 <sup>-3</sup> )											
Deneme başı	0.380	0.007	0.366	0.008	0.377	0.006	0.365	0.005	0.363	0.010	1.057-
Deneme sonu	0.365	0.005	0.357	0.007	0.361	0.006	0.360	0.007	0.393	0.024	1.418-
Haugh Birimi											
Deneme başı	70.32 <sup>a</sup>	2.22	70.30 <sup>a</sup>	1.89	70.52 <sup>a</sup>	2.01	72.24 <sup>ab</sup>	2.04	74.68 <sup>b</sup>	2.07	1.973 <sup>*</sup>
Deneme sonu	70.23 <sup>a</sup>	1.47	71.65 <sup>a</sup>	1.88	78.43 <sup>ab</sup>	2.18	78.49 <sup>ab</sup>	1.64	85.85 <sup>b</sup>	1.88	8.870 <sup>**</sup>
Ak İndeksi											
Deneme başı	6.47	0.43	6.06	0.41	6.66	0.38	6.73	0.44	6.75	0.36	0.487-
Deneme sonu	6.15	0.24	6.32	0.54	6.76	0.32	6.76	0.46	7.12	0.39	1.034-
Sarı İndeksi											
Deneme başı	38.92	0.47	37.90	0.44	39.94	0.39	38.40	0.40	38.64	0.51	0.624-
Deneme sonu	38.24	0.67	39.60	0.61	39.83	0.52	39.81	0.54	40.29	0.49	1.287-

n: 15 \*;p&lt;0.05 \*\*; p&lt;0.01

a,b, aynı sırada farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



### TARTIŞMA VE SONUÇ

Yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine FK'nin kullanılması olanaklarını incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, Denemede elde edilen yumurta verimi değerleri tablo 3'te verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi gerek 15'er günlük dönemlerde gerekse araştırmanın tamamını kapsayan 0-75. günler arasındaki ortalama değerlerde en yüksek yumurta verimi %100 SK grubunda en düşük yumurta verimi ise %100 FK grubunda gerçekleşmiştir. Denemede 15'er günlük dönemlerde %100 SK'li gruplarda en yüksek olan yumurta verimleri %25, 50 ve 75 oranında fındık küspesi içeren gruplarda rakamsal olarak fındık küspesinin rasyondaki artışıyla birlikte giderek azalırken %100 fındık küspesi içeren grupta bu durum daha da belirginleşmiştir ( $p<0.01$ ). Denemenin tamamını kapsayan 0-75. günler arasında %100 SK'li grupta %81.98 olan yumurta verimi, %25 ve 50 FK'li gruplarda rakamsal olarak azalarak sırasıyla %80.40 ve 78.94; %75FK'li grupta ise önemli ( $p<0.01$ ) derecede azalarak %76.82 olmuştur. Yumurta verimindeki bu azalma %100 FK'li grupta çok daha belirgin (%72.50) olmuş, bu grupta diğer bütün gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine %50'den fazla FK kullanılmasının yumurta verimini düşürdüğünü göstermektedir. Bu bulgular Özen ve Erener'in (16) yumurta tavuğu karma yemlerinde SK yerine %40 oranında FK kullanılabileceğini tavsiye eden araştırma sonuçları ile benzerlik gösterirken, Erener'in (8) yumurta tavuğu rasyonlarında SK'nin tamamı yerine FK kullanılabileceğini bildiren araştırma sonuçları ile uyusmamaktadır. Denemede SK'nin tamamı yerine FK' kullanılan gruplarda yumurta veriminde azalma olması ve bu azalmanın da özellikle %75 ve 100 FK' kullanılan gruplarda belirgin olması FK'nin lizin, metiyonin, treonin gibi amino asitlerce SK'nden daha fakir olmasına bağlanabilir. Denemede elde edilen yem tüketimi değerleri tablo 4'te verilmiştir. Gerek 15'er günlük dönemlerde gerekse araştırmanın tamamını kapsayan 0-75. günler arasındaki ortalama değerlerde en yüksek yem tüketimi %100 SK grubunda, en düşük yem tüketimi ise %100 FK grubunda gerçekleşmiştir. Denemede yumurta verimine benzer şekilde, 15 günlük dönemlerde %100 SK grubunda en yüksek olan yem tüketimleri SK yerine %25 ve 50 oranında FK içeren gruplarda önemli ( $p<0.01$ ) derecede azalmıştır. Denemenin tamamını kapsayan 0-75. günler arasında %100 SK grubunda 127.19 g olan yem tüketimi, %25 ve 50 FK gruplarında rakamsal olarak azalmış ve sırasıyla 125.82 ve 125.40 g olmuştur. Yem tüketimindeki bu azalma %75 FK grubunda ise önemli ( $p<0.01$ ) derecede olmuş ve 123.20 g olarak gerçekleşmiştir. Yem tüketimi %100 FK grubunda daha da düşerek 120.83 g olmuş ve bu grupta diğer bütün gruplar arasındaki fark ve %75 FK grubunda %100 SK grubu arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Erener'in (8), yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine artan oranlarda FK kullanılmasının yem tüketimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilemediğini bildirmesi araştırma sonuçları ile uyusmamaktadır. Özen ve Erener (16), yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine artan oranlarda FK kullanılmasının yumurta özümlenmesinin yem tüketimini istatistiksel olarak etkileme-

mekle beraber FK'nin %40'dan fazla kullanılmamasını da tavsiye etmişlerdir. Denemeden elde edilen 1 düzine ve 1kg yumurta için yemden yararlanma oranları sırasıyla tablo 5 ve 6'da verilmiştir. Her iki tabloda da açıkça görülebileceği gibi 15 günlük dönemlerde ve araştırmanın tamamını kapsayan 0-75. günler arasında en yüksek yemden yararlanma oranı %100 SK grubunda, en düşük yumurta verimi ise %100 FK grubunda gerçekleşmiştir. Yemlerde SK yerine FK oranının artmasıyla yemden yararlanma oranında bir azalma meydana gelmiş bu azalma %25, 50 ve 75 FK gruplarında rakamsal olarak %100 FK grubunda ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Denemede 0-75. günler arasında 1 düzine yumurta için %100 SK grubunda 1.86 olan yemden yararlanma oranı, %25, 50 ve 75 FK gruplarında sırasıyla 1.88, 1.91 ve 1.93 olarak tespit edilirken, gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Yemden yararlanma oranı %100 FK grubunda ise 2.01 olarak gerçekleşmiş ve bu grupta diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Yine aynı şekilde 0-75. günler arasında 1 kg yumurta için yemden yararlanma oranları gruplarda sırasıyla 2.49, 2.53, 2.54, 2.61 ve 2.78 olmuş ve %100 FK grubuyla diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ); bu grubun dışındaki gruplar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Bu bulgular Erener (8) ve Özen ve Erener'in (16) yumurta tavuklarında SK yerine FK kullanılmasının yemden yararlanmayı pek değiştirmedikini bildiren araştırma sonuçları ile ters düşmektedir. Aynı araştırmacılar yem tüketimi ve yumurta ağırlığının da değişmediğini bildirmişlerdir. Bu denemede ise aynı dönemlerde gruplar arasında yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Yumurta ağırlığına ilişkin değerler tablo 7'de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde gerek 15'er günlük dönemlerde gerekse denemenin tamamını kapsayan 0-75. günler arasında özellikle %75 ve 100 FK gruplarında yumurta ağırlığında bir azalma olmuş, bu azalma sadece %100 FK grubunda istatistiksel açıdan da önem kazanmıştır ( $p<0.01$ ). Bu grup dışında kalan grupların kendi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. 0-75. günler arasında yumurta ağırlığı kontrol ve %25, 50, 75, 100 FK gruplarında sırasıyla 62.34, 63.29, 62.66, 61.70 ve 60.16 g olarak bulunmuştur. Bu bulgular yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine FK kullanılmasının yem tüketimi, yemden yararlanma ve yumurta ağırlığını etkilemediğini bildiren Erener (8) ve Özen ve Erener'in (16) sonuçları ile uyusmamaktadır. Bu denemede yumurta ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılıkların bulunması muhtemelen aynı dönemlerde yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranlarının da farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Sözü edilen çalışmalarda (8, 16) ise bu özellikler bakımından bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. Yumurta kalitesi ile ilgili değerlerin verildiği tablo 8 incelendiğinde, yumurta özgül ağırlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta kırılma mukavemeti, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta ak indeksi ve yumurta sarı indeksi gibi parametreler bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılığa rastlanmamıştır. Bu bulgular Erener (8) ve Özen ve Erener'in (16) yumurta tavuğu rasyonlarında SK yerine artan oranlarda FK kullanılmasının yumurta özümlenmesinin, yumurta şekil indeksi, yumurta kırılma mukavemeti,

yumurta kabuk kalınlığı, yumurta ak indeksi ve yumurta sarı indeksi gibi parametreleri etkilemediğini bildiren araştırma sonuçları ile uyumludur. Denemede yumurtalarda dayanıklılık ve pişmeye elverişlilikle yakın ilgisi olduğu bildirilen (18) yumurta Haugh birimi bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmıştır ( $p<0.01$ ). Deneme başında ve sonunda yapılan analizlerde %100 FK grubunda yumurta Haugh birimi değeri diğer gruplardan önemli derecede yüksek bulunmuş bu grupla %100 SK ve %25 FK grupları arasında istatistiksel farklılık ( $p<0.01$ ), %50 ve 75 FK grupları arasında ise rakamsal farklılıklar saptanmıştır. %100 FK grubunun dışındaki grupların kendi arasında istatistiksel farklılık oluşmamıştır. Konuya ilişkin literatür bildirişine rastlanmadığından araştırma sonuçları ile kıyaslama yapılamamıştır. Bu çalışmada %100 FK grubunun yumurta Haugh birimi değerinin diğer gruplardan yüksek olmasının, FK'nin lizin içeriğinin SK'nden daha düşük olmasından ve bu grubun yumurta ağırlığının diğer gruplardan düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Keza Al Bustany (2) Haugh birimi üzerine rasyonun lizin düzeyinin etkili olduğunu ve düşük lizin düzeyinde daha yüksek Haugh birimi değeri elde edildiğini bildirirken, Izat (12), tavuklarda yumurta Haugh biriminin yumurta ağırlığından etkilendiğini ve yumurta ağırlığı arttıkça Haugh birimi değerinin azaldığını bildirmektedir. Bu araştırma sonuçlarına göre yumurta tavuğu karma yemlerinde bitkisel protein kaynağı olarak kullanılan soya küspesinin %50'si yerine fındık küspesinin kullanılacağı, ayrıca pasta üreticileri tarafından aranan bir özellik olan Haugh birimi yüksek yumurtaların fındık küspesi tüketen tavuklardan elde edilebileceği kanaatine varılmıştır. Bu konuda yapılacak çalışmalarda rasyonun sentetik lizin ve metiyoninle desteklenerek fındık küspesinin kullanıma oranını artırılması olanaklarının araştırılmasında yarar vardır.

#### KAYNAKLAR

- 1-A.O.A.C. (1984): Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists 14 th. ed., Arlington Virginia.
- 2-Al Bustany, Z. (1988): Effect of level and source of dietary protein and lysin on performance and egg quality of different strains of laying hens. Swedish Universty of Agricultural Sciences Department of Animal Nutrition and Manegement. Report 167, Uppsala.
- 3-Büyüksahin, H. (1990): Kişisel yazışma. Yem Sanayi Türk A.Ş. Teknoloji Daire Başkanı. Ankara.
- 4-Canoğulları .S., Okan, F.(1995) :Etlik piliç karma yemlerine enzim katkısı ile en uygun arpa kullanımı oranının araştırılması. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul.
- 5-Coşkun, B., Baytok, E., Tuncer, Ş.D., Kadak, R., Şeker, E., Ayar, A.(1990): Yüksek çevre ısısında yumurta verimi ve yumurta kabuğu kalitesi üzerine rasyondaki kalsiyum ve tuz düzeyinin etkileri. L.H.A.E.D.30 (1-4):69-85.
- 6-Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1983): İstatistik Metotlar I. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 861, Ankara
- 7-Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, D., Gürbüz, F. (1987): Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotlar II). Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No:1021, Ankara.
- 8-Erener, G. (1991): Fındık küspesinin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanıma olanakları. Yüksek Lisans Tezi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun
- 9-Ergün, A., Yağcı, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T., Yıldız, S. (1987): Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. Ankara Üni. Vet. Fak. Derg. 34: 449-466.
- 10-Gürocak, A.B., Yeldan, M., Işık, N. (1982): Soya küspesi yerine fındık küspesi kullanılan rasyonların kasaplık piliçlerin verimine etkileri üzerine bir araştırma. Ankara Üni. Zir. Fak. Yılığ, 30: 3-4.
- 11-Harvey, W.R. (1987): UserS guide for LSMLMWPC-1 version mixed model least squares and maximum likelihood computer program. Ohio State Universty Columbus, Miami.
- 12-Izat, A.L., Gardner, F.A., Mellor, B. (1986): The effects of age of bird and season of the year on egg quality. II. Haugh units and compositional attributes. Poult. Sci. 65: 726-728.
- 13-NRC. (1985): Nutrition Requirements of Poultry. National Academy Press. Washington.
- 14-Ocak, N., Erener, G., Sarıççek, B.Z. (1994): Protein kaynağı olarak fındık küspesi. Yem Magazin, Kasım 1994, 18-22.
- 15-Özen, N., Haşimoğlu, S., Çakır, A., Aksoy, A. (1981): Yemler. Atatürk Üni. Zir. Fak. Zootečni Böl. (Teksir). Erzurum.
- 16-Özen, N., Erener, G. (1992): Utilizing hazelnut kernel oil meal in layer diets. Poult. Sci. 71: 570-573.
- 17-Sarıççek, B.Z., Özen, N., Erener, G., Öztürk, E. (1994): Sentetik lizin ve metiyonin ile desteklenmiş fındık küspesinin etlik piliç rasyonlarında kullanılabilme olanakları. ÖMÜ Zir. Fak. Derg. 9 (29): 61-71.
- 18-Sherwood, D. H. (1958): Factor affecting egg quality a-review. Poult. Sci. 37:924-932.
- 19-Türkoğlu, M. (1995): Türkiye tavukçuluğunun durumu. YUTAV Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul.
- 20-Zincirlioğlu, M. (1995): Kanatlı yemleri üretimi yönünden karma yem sanayiinin gelişimi. Yutav Uluslararası uarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul.