



The Effect of Raw and Roasted Under Sieve Beans Added to the Diet on Performance, Egg Quality, and Serum Biochemical Parameters in Laying Quails

Ayşe Süeda Özçalık^{1,a}, Osman Olgun^{1,b,*}

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selcuk University, 42130 Selcuklu/Konya, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 14/02/2022 Accepted : 14/03/2022</p> <p>Keywords: Egg quality Performance Roasted Serum Under sieve bean</p>	<p>The aim of this study is to examine the effects of using under sieve beans, which is a waste product, as raw and roasted in laying quail diets on performance, egg quality, and serum metabolic profile. For this purpose, a total of 160 female Japanese quails at the age of 70 days were randomly distributed to 8 treatment groups consisting of 4 levels (0, 6, 12 and 18%) under sieve beans and 2 processing techniques (raw and roasted) with 5 replications. Compared to the control group, feed intake and feed conversion ratio were adversely affected by 12% under sieve bean level, and the negative effect was even more pronounced by 18% level. Egg mass and eggshell breaking strength were statistically affected using under sieve beans in the diet and the best results were obtained at the 6% level for these parameters. Eggshell thickness decreased significantly by 12% and 18% sieve bean levels. The serum glucose concentration of quails increased significantly with the use of 18% under sieve beans in the diet, and the serum phosphorus concentration increased significantly with the use of 6% under sieve beans. Egg production, egg mass and feed efficiency and total protein, albumin and phosphorus concentrations of serum were significantly improved by roasting of under sieve beans. The interactions between the under-sieve bean levels and the processing technique only affected the eggshell thickness and serum glucose concentration statistically. According to the results obtained from this study, it has been observed that under sieve beans can be used up to 6% in the diets of laying quails and the roasting process improves performance and serum parameters.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(3): 496-502, 2022

Rasyona Ham ve Kavurulmuş Elekaltı Fasulye İlavesinin Yumurtlayan Bildircinlarda Performansa, Yumurta Kalitesine ve Serum Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 14/02/2022 Kabul : 14/03/2022</p> <p>Anahtar Kelimeler: Yumurta kalitesi Performans Kavurma Serum Elekaltı fasulye</p>	<p>Bu çalışmanın amacı atık bir ürün olan elekaltı fasulyenin yumurtlayan bildircin rasyonlarında ham ve kavurulmuş olarak kullanılmasının performansa, yumurta kalitesine ve serum metabolik profiline etkisini incelemektir. Bu amaçla 70 günlük yaşta toplam 160 adet dişi Japon bildircini 4 seviye (0, 6, 12 ve 18) elekaltı fasulyenin ve 2 işlem tekniğinin (ham ve kavurulmuş) oluşturduğu 8 muamele grubuna 5 tekrerrürlü olarak rastgele dağıtılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı % 12 elekaltı fasulye seviyesinde olumsuz etkilenmiş ve % 18 seviyesinde olumsuz etki daha da belirgin olmuştur. Yumurta kitlesi ve kabuk kırılma direnci rasyonda elekaltı fasulye kullanımından istatistik olarak etkilenmiş ve bu parametreler için en iyi sonuçlar %6 seviyesinde elde edilmiştir. Kabuk kalınlığı % 12 ve 18 elekaltı fasulye seviyesinde önemli derecede azalmıştır. Bildircinlerin serum glukoz konsantrasyonu rasyonda % 18 elekaltı fasulye kullanımı ile ve serum fosfor konsantrasyonu ise % 6 seviyesinde elekaltı fasulye kullanımı ile önemli derecede artmıştır. Elekaltı fasulyenin kavurulması ile yumurta verimi, yumurta kitlesi ve yem değerlendirme ile serumun total protein, albümin ve fosfor konsantrasyonları önemli derecede iyileştirilmiştir. Elekaltı fasulye seviyesi ve işlem tekniğinin oluşturduğu etkileşimleri sadece kabuk kalınlığına ve serum glukoz konsantrasyonunu istatistik olarak etkilemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre elekaltı fasulye yumurtlayan bildircin rasyonlarında %6 seviyesine kadar kullanılabilirdiği ve kavurma işleminin performans ve serum parametrelerini iyileştirdiği gözlenmiştir.</p>

^a suedazclck@gmail.com

^{id} <http://orcid.org/0000-0003-0004-6538>

^b oolgun@selcuk.edu.tr

^{id} <http://orcid.org/0000-0002-3732-1137>



Giriş

Soya küspesi kanatlı rasyonlarında birincil protein kaynağı olarak kabuk edilir. Soya küspesi yüksek protein içeriği ile karakterize edilir, ancak fiyatı oldukça yüksektir ve devamlı artmaktadır. Bu nedenle Türkiye’de ve Dünya çapında soyaya alternatif ucuz bitkisel protein kaynaklarına yönelik araştırmalar artmaktadır (Al-Bayati ve Cufadar, 2019; Tüzün ve ark., 2020). Kuru fasulye olarak da bilinen fasulye danesinin atıkları soya küspesinin bir kısmı yerine kullanılabilmesi umut verici bir alternatif görülmektedir. İnsanların beslenmesinde kullanılan kuru fasulye gibi bitkisel protein kaynaklarının pazarlama/paketleme aşamasında açığa çıkan ve insanların tüketimine uygun olmayan atık maddelerin hayvan beslemede kullanılması soya miktarının azaltılmasında önem kazanmaktadır. Ülkemizde 2020 yılında 279 bin ton üretimi olan fasulye 2021 yılında üretimi yaklaşık %9 artarak 305 bin tona ulaşmıştır (TÜİK, 2022). Kuru fasulyenin üretimi sonrası eleme işleminde fasulye ile benzer besin madde içeriğine sahip olan elekaltı fasulye miktarı üretimin yaklaşık %3’ü kadar olmaktadır.

Fasulye içerdiği yüksek protein, enerji ve metiyonin hariç diğer amino asitler bakımından soyaya benzer bir besin madde içeriğine sahiptir (Laurena ve ark., 1991; Okaka ve ark., 1992; Çizelge 1). Ancak fasulyede bulunan enzim (tripsin, kimotripsin ve amilaz) inhibitörleri, fitik asit, lektinler, tanin, oksalik asit ve şişkinlik (flatulence) faktörü gibi anti-nutrisyonel etmenler (Krupa, 2008) besin maddelerinden yararlanmayı azaltmaktadır. Fasulyede bulunan bu anti-nutrisyonel etmenlerin yok edilmesinde kabuk ayırma (Ofongo ve Ologhobo, 2007), ıslatma (Tegua ve Fon Fru, 2007), haşlama (Emiola ve ark., 2007; Ofongo ve Ologhobo, 2007), kavurma (Emiola ve ark., 2007), otoklav (Van der Poel, 1990) gibi işlemlerin biri veya birkaçının kullanılması etkili olmaktadır.

Fasulye danesi ve yan ürünlerinin yumurtlayan kanatlı rasyonlarında kullanımı ile ilgili çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmalarda genel anlamda ham veya işlem görmüş fasulye ve yan ürünlerinin yem tüketimini arttırdığı (Hussein ve ark., 2015), yumurta verimini düşürdüğü (Hussein ve ark., 2015; Abraham ve ark., 2018), yumurta iç kalitesini etkilemediği (Fikru ve ark., 2015; Abraham ve ark., 2018) belirtilmektedir. Yine yumurtlayan kanatlı rasyonlarında fasulye danesinin %4,8 seviyesinde (Abraham ve ark., 2018) kullanılabilceği bildirilirken, ısıl işlemle %19,5 seviyesine (Hussein ve ark., 2015) kadar kullanılabilceği bildirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı ham veya ısıl işlem (kavrulmuş) görmüş elekaltı fasulyenin yumurtlayan bildircin rasyonlarında performans, yumurta kalitesine ve serum metabolik profiline etkisini araştırmak ve böylece atık olarak ortaya çıkan bir ürünün kanatlı beslemede kullanım imkanını araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma 2×4 faktöriyel deneme planında, ham ve kavrulmuş elekaltı fasulyenin rasyona %0, 6, 12 ve 18 seviyelerinden oluşan ve her birinde dört yumurtlayan bildircinin bulunduğu beş tekerrürlü sekiz muamelede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada on haftalık yaşta toplam 160

adet yumurtlayan bildircin 28’er günlük dört periyot halinde deneme rasyonları ile yemlenmişlerdir. Çalışmada kullanılan elekaltı fasulye Konya İli Çumra ilçesinde bir yetiştiriciden temin edilmiş olup, ham elekaltı fasulyenin besin madde içeriği Çizelge 1’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan elekaltı fasulye elektrikli fırında 90°C’de 10 dakika süre ile kahverengileşme olmadan kavrulmuştur. Bildircinler her birinde 3 kafes gözü (40 cm x 30 cm) bulunan 5 katlı bildircin kafeslerine yerleştirilmiş ve muamele yemleri (Çizelge 2) ile su hayvanlara serbest olarak verilmiştir. Günlük 16 saat aydınlatma programı uygulanmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan elekaltı fasulyenin analiz edilmiş besin maddesi içeriği

Table 1. The analysed nutrient content of the under sieve beans used in the study

Besin maddesi	%
Kuru madde	89,43
Rutubet	10,57
Ham protein	23,93
Ham selüloz	5,60
Ham yağ	1,39
Nişasta	38,15
Toplam şeker	6,49
Ham kül	4,49
Kalsiyum	0,28
Metabolik enerji (kanatlı), kkal/kg*	2725
Metabolik enerji (ruminant), kkal/kg*	2701

*TS 9610’a göre hesaplanmıştır.

Performans Parametrelerinin Tespiti

Benzer canlı ağırlığa (229,1±7,9 g) sahip bildircinler çalışma için seçilmiş, çalışmanın başlangıcında ve sonunda grup olarak tartılmış ve bu verilerden canlı ağırlık değişimi tespit edilmiştir. Yumurtalar ve verilen yemler günlük olarak kaydedilmiş olup, yumurta verimi % olarak ve yem tüketimi ise g/gün/bildircin olarak hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı her 28 günlük periyodun son iki gününde toplanan bütün yumurtaların tartılması ile g olarak ortalama yumurta ağırlığı tespit edilmiştir. Bu verilerden Yumurta Kitlesi (YK);

$$YK = \frac{YV \times YA}{100}$$

YK : yumurta kitlesi (g/gün/bildircin)

YV : Yumurta verimi

YA : Yumurta ağırlığı

ve Yemden Yararlanma Oranı (YYO);

$$YYO = \frac{YT}{YK}$$

YYO: Yemden yararlanma oranı (g yem / g yumurta)

YT : Yem tüketimi

formülleri ile hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Muamele rasyonları ve hesaplanmış besin madde içerikleri
Table 2. Treatment diets and calculated nutrient contents

Hammaddeler, %	Elekalıtı fasulye, %			
	0	6	12	18
Mısır	57,20	53,20	49,40	45,40
Elekalıtı fasulye	0,00	6,00	12,00	18,00
Soya küspesi	32,00	29,70	27,30	25,00
Ayçiçeği yağı	3,21	3,48	3,65	3,90
Mermer tozu	5,60	5,55	5,50	5,45
Dikalsiyum fosfat	1,18	1,22	1,25	1,30
Tuz	0,35	0,35	0,35	0,35
Premiks ¹	0,25	0,25	0,25	0,25
L-Lisin	0,00	0,00	0,07	0,10
DL-Metiyonin	0,21	0,22	0,23	0,25
	Hesaplanmış besin maddeleri, %			
Metabolik enerji, kkal/kg	2898	2902	2901	2903
Ham protein	20,02	20,02	20,00	20,01
Niştasta	38,59	38,17	37,88	37,47
Lisin	1,06	1,06	1,07	1,07
Metiyonin	0,45	0,45	0,45	0,45
Metiyonin + sistin	0,86	0,85	0,85	0,85
Kalsiyum	2,50	2,50	2,50	2,50
Kullanılabilir fosfor	0,35	0,35	0,35	0,35

¹Vitamin-Mineral premiksi rasyonun 1 kg'ında: Mn-80 mg; Fe-60 mg; Cu-5 mg; I-1 mg; Se-0,15 mg; Vit A-8.800 IU; Vit D₃-2.200 IU; Vit E-11 mg; Nikotin asit-44 mg; Cal-D-Pan-8,8 mg; Riboflavin-4,4 mg; Tiamin-2,5 mg; Vit B₁₂-6,6 mg; Folik asit-1 mg; Biyotin-0,11 mg; kolin-220 mg sağlamaktadır.

Yumurta Kalite Ölçümleri

Çalışma boyunca hasarlı yumurtalar kaydedilmiş ve yumurta sayısının %'si olarak hesaplanmıştır. Yumurta kabuk kırılma direnci Egg Force Reader (Orka Food Technology, Israel) cihazında yumurtanın küt kısmına destekli sistemli basınç uygulanarak kg olarak tespit edilmiştir. Kabuk kırılma direnci tespit edilen yumurtaların içleri temiz bir cam yüzeye kırılmış ve kabuk içerisindeki yumurta kalıntıları temizlendikten sonra kabuklar oda sıcaklığında üç gün kurutulup tartılarak yumurta ağırlığına oranı (%'si) olarak kabuk relatif ağırlıkları hesaplanmıştır. Yumurta kabuk kalınlığı mikrometre kullanılarak yumurtanın üç noktasından (ekvator, küt ve sivri kısımlar) ölçümle elde edilen değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Yumurta dış kalite özellikleri belirlenen ve temiz bir cam yüzeye kırılan yumurtaların ak ve sarı yüksekliği yükseklik mihengini ile uzunluk ve genişlikleri ise kumpas yardımıyla ölçülmüş bu verilerden ak indeksi (AI);

$$AI = \frac{AY}{(AG+AU)/2} \times 100$$

AY : Ak yüksekliği

AG : Ak genişliği

AU : Ak uzunluğu

sarı indeksi (SI);

$$SI = \frac{SY}{SÇ} \times 100$$

SY : Sarı yüksekliği

SÇ : Sarı çapı

ve Haugh birimi ise (HB);

$$HB = 100 \times \text{LOG} (AY + 7,57 - 1,7 \times YA^{0,37})$$

AY : Ak yüksekliği

YA : Yumurta ağırlığı

formülleriyle hesaplanmıştır.

Serum Biyokimyasal Analizler

Çalışma sonunda (70. gün) serum parametrelerinin tespiti için her alt gruptan benzer canlı ağırlıkta rastgele bir adet bıldırcından (toplam 40 adet) 3 ml kan alınmıştır. Kanlar 10 dakikada ve 4000 devir/dakika santrifüj edilerek serumları çıkarılmıştır. Serumlar analiz edilene kadar -20°C'de muhafaza edilmiş ve serumda glukoz, total protein, albümin, globülin, kreatinin, kalsiyum ve fosfor konsantrasyonları özel bir laboratuvarında ticari kitler kullanılarak (DDS® Spectrophotometric Kits, Diasis Diagnostic Systems Co., İstanbul Turkey) oto-analizör cihazında belirlenmiştir.

İstatistikî Analiz

Çalışmada, elekalıtı fasulyenin iki farklı işlenmesi (ham ve kavrulmuş) ve dört farklı seviyesinin (%0, 6, 12 ve 18) oluşturduğu sekiz muamele grubu tesadüf parsellerinde, 2x4 faktöriyel deneme planına göre ve beş tekerrürlü olarak denenmiş olup, çalışma sonuçları faktöriyel deneme planına göre SPSS (IBM version 22) paket programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Performans Parametreleri

Ham ve kavurulmuş elekaltı fasulyenin yumurtlayan bıldırcınlarda canlı ağırlık değişimine, yumurta verimine, yumurta ağırlığına, yumurta kitlesine, yem tüketimine ve yemden yararlanma oranına etkisi Çizelge 3'te gösterilmiştir. Ana faktör olarak rasyonda elekaltı fasulye kullanımının canlı ağırlık değişimine, yumurta verimine, yumurta ağırlığına istatistiki bir etkisi olmamıştır ($P>0,05$). Rasyonlarında %6 elekaltı fasulye bulunan bıldırcınların yumurta kitlesi kontrol grubu ile benzer olurken, %12 ve 18 elekaltı fasulye içeren rasyonlar ile yemlenen gruplardan önemli derecede yüksek olmuştur ($P<0,01$). Bıldırcınların yem tüketimi rasyonda elekaltı fasulye seviyesinin artması ile artmış ve bu artış kontrol grubu ile karşılaştırıldığında %12 ve 18 elekaltı fasulye içeren gruplarda önemli olmuştur ($P<0,01$). İlave yüksek seviyede (%18) elekaltı fasulye içeren grubun yem tüketimi diğer bütün gruplardan önemli derecede yüksek olmuştur. Kontrol (%0) grubu ile karşılaştırıldığında rasyonda %12 ve üzeri seviyelerde elekaltı fasulye kullanımı ile yemden yararlanma oranının kötüleştiği gözlenmiştir ($P<0,05$).

Ana faktör olarak elekaltı fasulyenin kavrulması canlı ağırlık değişimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimine etkisi istatistiki olarak olmazken ($P>0,05$), yumurta verimi, yumurta kitlesi ve yemden yararlanma oranı elekaltı fasulyenin kavrulması ile iyileşmiştir ($P<0,01$). Önceki yıllarda fasulyenin yumurtlayan kanatlılarda performans etkisini inceleyen çalışmaların hepsinde fasulye veya barbunya gibi baklagil daneleri ısıl işlem sonrası rasyonda kullanılmıştır. Dolayısıyla ham fasulyenin yumurtacı kuşlardaki etkilerini karşılaştırmak oldukça zordur. Bu çalışmalardan Husseini ve ark. (2015) %6,5 fasulye seviyesinde yem tüketiminin düştüğünü, %26 seviyesinde ise yumurta kitlesinin ve yemden yararlanma oranının olumsuz etkilendiğini bildirmiştir. Abraham ve ark. (2018) yumurta kitlesinin %7,2 seviyesinde ve yemden yararlanma oranının ise %9,6 seviyesinde fasulye kullanılan rasyonlar ile yemlenen tavuklarda olumsuz etkilendiği, ancak yem

tüketiminin etkilenmediği belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada rasyonda herhangi bir işleme tekniği kullanılmadan %6 seviyesine kadar elekaltı fasulye kullanımının performans parametrelerini etkilemediği, dolayısıyla yumurtlayan kanatlı rasyonlarında kullanılabileceği görülmektedir. Isıl işlem (kavurma) uygulamasının ana faktör olarak bıldırcınların performansını olumlu etkilediği görülmek ile birlikte bu etki interaksiyon gruplarında gözlenmemiştir ($P>0,05$). Fasulyede sindirim ile direkt alakalı olan tripsin ve amilaz inhibitörü gibi antinutrisyonel faktörler (Krupa, 2008) ısıya dayanıksız olup, ısı uygulaması ile olumsuz etkilerinin ortadan kalktığı bildirilmektedir (Emiola ve ark., 2007; Ofongo ve Ologhobo, 2007). Dolayısıyla mevcut çalışmada rasyonda kullanılan elekaltı fasulyenin bir ısıl işlem tekniği olan kavurma metodu ile muamelesi sonucu yumurta verimi, yumurta kitlesi ve yemden yararlanma oranındaki iyileşmenin tripsin ve amilaz inhibitörlerin inaktif hale gelmesinden dolayı olduğu söylenebilir.

Yumurta kalitesi

Rasyonda farklı seviyelerde ham ve kavurulmuş elekaltı fasulye kullanımının yumurta kalitesine etkisi Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir. Ana faktör olarak bıldırcın rasyonlarında elekaltı fasulye kullanımının kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığına etkisi istatistiki olarak önemli olurken ($P<0,01$), bu etki incelenen diğer yumurta dış ve iç kalite parametrelerinde gözlenmemiştir ($P>0,05$). Rasyonunda %6 elekaltı fasulye içeren grubun kabuk kırılma direnci %12 seviyesinde elekaltı fasulye içeren gruba göre önemli derecede yüksek olurken diğer gruplar ile benzer olmuştur. Çalışmada rasyonlarında %12 ve 18 seviyelerinde elekaltı fasulye içeren grupların kabuk kalınlığı %0 (kontrol) ve 6 seviyelerinde elekaltı fasulye içeren gruplara göre önemli derecede yüksek olmuştur. Fikru ve ark. (2016) rasyonda fasulye (%2,5 ila 10,0) kullanımının kabuk kalınlığını etkilemediğini bildirirken, Husseini ve ark. (2016) ve Abraham ve ark. (2018) rasyonda fasulye (%2,4 ila 26,0) kullanımı ile kabuk kalınlığının arttığını bildirmektedir.

Çizelge 3. Rasyonda farklı seviyelerde ham ve kavurulmuş elekaltı fasulye kullanımının bıldırcınların performansına etkisi, %
Table 3. The effect of using different levels of raw and roasted under sieve beans in the diet on the performance of quails, %

EF	İşlem	CAD, g	YV, %	YA, g	YK ¹	YT ²	YYO ³
0		29,4±3,9	88,01±1,13	12,30±0,13	10,82±0,14 ^{AB}	32,73±0,29 ^C	3,03±0,03 ^c
6		27,6±1,7	90,77±0,35	12,51±0,17	11,36±0,15 ^A	34,28±0,61 ^{BC}	3,03±0,06 ^c
12		24,7±4,4	87,42±1,07	12,27±0,14	10,73±0,25 ^B	35,24±0,39 ^B	3,31±0,07 ^b
18		18,4±2,4	87,83±1,23	12,07±0,11	10,60±0,27 ^B	37,51±0,56 ^A	3,55±0,07 ^a
	Ham	25,6±2,4	87,23±0,83 ^B	12,16±0,10	10,61±0,21 ^B	34,77±0,57	3,30±0,08 ^A
	Kavurulmuş	24,5±2,5	89,79±0,52 ^A	12,42±0,09	11,15±0,13 ^A	35,11±0,45	3,16±0,05 ^B
0	Ham	30,9±4,7	87,07±1,84	12,31±0,20	10,71±0,16	32,50±0,34	3,04±0,05
0	Kavurulmuş	27,9±6,7	88,96±1,39	12,29±0,19	10,93±0,22	32,97±0,49	3,02±0,05
6	Ham	26,4±3,0	90,89±0,23	12,32±0,22	11,20±0,21	34,29±1,19	3,06±0,09
6	Kavurulmuş	28,9±1,6	90,66±0,71	12,70±0,25	11,51±0,22	34,27±0,51	2,99±0,08
12	Ham	25,1±7,0	84,77±0,82	12,14±0,25	10,29±0,22	34,87±0,57	3,42±0,12
12	Kavurulmuş	24,2±6,3	90,07±0,98	12,40±0,14	11,16±0,07	35,61±0,54	3,19±0,05
18	Ham	19,9±3,5	86,18±2,04	11,86±0,16	10,23±0,332	37,42±1,141	3,67±0,11
18	Kavurulmuş	17,0±3,5	89,47±1,17	12,27±0,10	10,98±0,127	37,61±0,289	3,43±0,04

EF: Elekaltı Fasulye, %, ¹g/gün/bıldırcın, ²g/gün/bıldırcın, ³g yem/g yumurta, ^{A,B,C}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen muamele grupları arasındaki farklılıklar $P<0,01$ seviyesinde önemlidir. ^{a,b,c}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen muamele grupları arasındaki farklılıklar $P<0,05$ seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4. Rasyonda farklı seviyelerde ham ve kavurulmuş elekaltı fasulye kullanımının bildircinların yumurta dış kalite özelliklerine etkisi

Table 4. The effect of using different levels of raw and roasted under sieve beans in the diet on external egg quality of quails

Elekaltı Fasulye, %	İşlem	Kırık yumurta oranı, %	Kabuk kırılma direnci, kg	Kabuk relatif ağırlığı, %	Kabuk kalınlığı, µm
0		1,21±0,56	1,44±0,01 ^{AB}	8,18±0,08	197,4±2,1 ^A
6		0,67±0,42	1,50±0,02 ^A	8,45±0,12	199,1±3,6 ^A
12		0,81±0,23	1,37±0,03 ^B	8,24±0,10	182,7±1,4 ^B
18		0,45±0,26	1,40±0,04 ^{AB}	8,51±0,07	182,6±2,2 ^B
	Ham	0,78±0,27	1,42±0,02	8,33±0,08	192,0±3,0
	Kavurulmuş	0,79±0,28	1,43±0,02	8,36±0,12	188,9±1,7
0	Ham	1,51±0,85	1,43±0,01	8,23±0,10	197,6±3,1 ^{AB}
0	Kavurulmuş	0,91±0,79	1,45±0,02	8,12±0,14	197,3±3,1 ^{AB}
6	Ham	0,56±0,56	1,51±0,02	8,46±0,16	208,2±3,3 ^A
6	Kavurulmuş	0,78±0,68	1,49±0,03	8,44±0,19	189,9±2,4 ^{BC}
12	Ham	0,77±0,33	1,36±0,04	8,28±0,15	184,8±2,4 ^{CD}
12	Kavurulmuş	0,84±0,37	1,38±0,04	8,21±0,15	180,6±0,8 ^{CD}
18	Ham	0,26±0,26	1,39±0,07	8,38±0,20	177,5±1,7 ^D
18	Kavurulmuş	0,63±0,48	1,41±0,03	8,65±0,38	187,7±2,5 ^{BCD}

^{A,B}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen muamele grupları arasındaki farklılıklar P<0,01 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 5. Rasyonda farklı seviyelerde ham ve kavurulmuş elekaltı fasulye kullanımının bildircinların yumurta iç kalite özelliklerine etkisi

Table 5. The effect of using different levels of raw and roasted under sieve beans in the diet on internal egg quality of quails

Elekaltı Fasulye, %	İşlem	Sarı indeksi	Ak indeksi	Haugh birimi
0		47,69±0,78	4,67±0,13	62,80±0,98
6		46,68±0,73	4,76±0,11	64,06±0,96
12		47,33±0,68	4,47±0,17	61,12±1,55
18		46,87±0,90	4,51±0,14	61,17±1,43
	Ham	47,24±0,61	4,54±0,10	62,15±0,81
	Kavurulmuş	47,05±0,46	4,66±0,10	62,43±0,10
0	Ham	47,31±1,30	4,54±0,21	61,85±1,45
0	Kavurulmuş	48,07±0,96	4,79±0,15	63,75±1,34
6	Ham	46,50±1,19	4,67±0,08	63,78±0,83
6	Kavurulmuş	46,86±0,98	4,85±0,20	64,35±1,84
12	Ham	47,31±1,31	4,43±0,24	61,31±1,93
12	Kavurulmuş	47,34±0,62	4,51±0,28	60,93±2,66
18	Ham	47,82±1,43	4,53±0,26	61,65±2,27
18	Kavurulmuş	45,92±1,05	4,50±0,15	60,69±1,97

Çizelge 4 incelendiğinde kabuk kalınlığının rasyonda %6 seviyesinde elekaltı fasulye kullanımını ile rakamsal bir artış olduğu, ancak %12 ve üzeri seviyelerinde kullanımında ise önemli derecede düştüğü görülmektedir. Fasulyede kalsiyumun kullanımını önemli derecede kısıtlayan oksalik asit mevcut olup (Krupa, 2008), yumurta kabuk kalınlığındaki bu düşüşün sebebi fasulyede bulunan oksalik asitten kaynaklanmış olabilir. Kabuk kalınlığındaki duruma benzer durum kabuk kırılma direncinde de mevcut olup, ancak rasyonda elekaltı fasulye kullanımını kabuk kırılma direncindeki etkisi hem daha hafif ve hem de kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu etki rakamsal olmuştur.

Ana faktör olarak bildircin rasyonlarında elekaltı fasulyenin ham veya kavurulmuş olarak işlenmesinin yumurta dış ve iç kalitesine istatistiki olarak herhangi bir etkisi olmamıştır (P>0,05). Bu sonuçlar Hussein ve ark. (2016) ve Fikru ve ark. (2015)'in rasyonda fasulye kullanımının yumurta iç kalite parametrelerini etkilemediğini bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik

gösterirken, Abraham ve ark. (2018) rasyonda fasulye kullanımı ile yumurta iç kalite parametrelerinden sadece sarı indeksinin arttığını diğer parametrelerin ise etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çalışmada interaksiyon gruplarının etkisi sadece kabuk kalınlığında önemli olurken (P<0,01), bu etki diğer yumurta kalite parametrelerinde gözlenmemiştir (P>0,05). En yüksek kabuk kalınlığı %6 seviyesinde ham elekaltı fasulye içeren grupta elde edilmiş olup bu interaksiyon grubu ile %6 kavurulmuş ve %12 ile 18 seviyelerinde ham veya kavurulmuş elekaltı fasulye içeren interaksiyon grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur.

Serum parametreleri

Farklı seviyelerde ham ve kavurulmuş elekaltı fasulyenin yumurtlayan bildircin rasyonlarında kullanımının serum parametrelerine etkisi Çizelge 6'da gösterilmiştir. Ana faktör olarak rasyonda farklı seviyelerde elekaltı fasulye kullanımının serum glukoz ve

fosfor konsantrasyonlarına etkisi istatistiki olarak önemli olurken ($P<0,05$), bu etki diğer serum parametrelerinde görülmemiştir ($P>0,05$). Kontrol (%0) grubu ile karşılaştırıldığında %18 seviyesinde elekaltı fasulye içeren grubun serum glukoz konsantrasyonu önemli derecede yüksek, diğer elekaltı fasulye grupları ile ise benzer olmuştur. Arija ve ark. (2006) etlik piliç rasyonlarında ham barbunya fasulyesi (%10, 20 ve 30) kullanımının serum glukoz konsantrasyonunu etkilemediğini bildirirken, Okonkwo ve ark. (2019) rasyonda %10 barbunya fasulyesi kullanımının etlik piliçlerde serum glukoz seviyesini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Fasulye anti-nutrisyonel faktör olarak amilaz inhibitörü içermektedir (Krupa, 2008). Dolayısıyla rasyonda artan elekaltı fasulye seviyesi ile birlikte serum glukoz konsantrasyonunun azalması beklenmektedir. Ancak elekaltı fasulye kullanımının

bıldırncıların yem tüketimini arttığı görülmektedir (Çizelge 3). Mevcut çalışmada serum glukoz konsantrasyonunun yükselmesinin nedeni yem tüketimindeki artıştan kaynaklanmış olabilir. Ancak kullanıma hazır enerji kaynağı olan serum glukoz konsantrasyonundaki artış bıldırncıların canlı ağırlık artışına ve yumurta verimine herhangi bir olumlu etki olarak yansımamış, aksine rakamsal bir düşüş meydana gelmiştir. Bu husus, fasulyede bulunan diğer anti-nutrisyonel faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Bu konuda daha ayrıntılı çalışmalara gerek vardır. Rasyonda %6 elekaltı fasulye kullanımı kontrol grubuna göre serum fosfor konsantrasyonunu önemli derecede arttırmış ancak %12 ve 18 elekaltı fasulye içeren gruplarda bu artış önemsiz olmuştur.

Çizelge 6. Yumurtlayan bıldırncın rasyonlarında ham ve kavurulmuş elekaltı fasulye kullanımının serum parametrelerine etkisi
Table 6. The effect of using raw and roasted under sieve beans in laying quail diets on serum parameters

Elekaltı Fasulye, %	İşlem	Glukoz, mg/dl	Kreatinin, mg/dl	Total protein, g/dL	Albümin, g/dL	Globulin, g/dL	Fosfor, mg/dl	Kalsiyum, mg/dl
0		285±5,9 ^b	0,292±0,008	4,37±0,06	1,46±0,03	2,91±0,06	5,55±0,35 ^b	20,66±1,29
6		295±10,4 ^{ab}	0,291±0,007	4,21±0,13	1,39±0,07	2,78±0,08	7,51±0,52 ^a	20,15±1,06
12		302±5,7 ^{ab}	0,292±0,009	4,07±0,17	1,38±0,06	2,69±0,13	6,68±0,51 ^{ab}	20,69±1,20
18		312±5,1 ^a	0,310±0,004	4,18±0,20	1,42±0,28	2,76±0,13	7,16±0,58 ^{ab}	20,02±1,25
	Ham	304±5,3	0,279±0,004	4,05±0,07 ^b	1,33±0,04 ^b	2,70±0,05	6,09±0,23 ^B	19,61±0,65
	Kavurulmuş	293±5,1	0,295±0,006	4,36±0,12 ^a	1,49±0,05 ^a	2,87±0,09	7,36±0,44 ^A	21,15±0,95
0	Ham	280±10,7 ^{AB}	0,292±0,012	4,32±0,07	1,46±0,04	2,86±0,06	5,88±0,48	21,36±2,46
0	Kavurulmuş	289±5,7 ^{AB}	0,292±0,012	4,42±0,10	1,46±0,04	2,96±0,10	5,22±0,52	19,96±2,19
6	Ham	319±3,1 ^A	0,306±0,005	3,96±0,14	1,24±0,07	2,65±0,13	6,16±0,08	18,58±0,86
6	Kavurulmuş	270±13,2 ^B	0,276±0,007	4,46±0,14	1,54±0,09	2,92±0,06	8,86±0,56	21,72±1,77
12	Ham	300±9,2 ^{AB}	0,282±0,007	4,06±0,17	1,36±0,10	2,70±0,09	6,00±0,56	19,10±1,28
12	Kavurulmuş	304±7,6 ^{AB}	0,302±0,015	4,08±0,32	1,40±0,09	2,68±0,26	7,36±0,78	22,28±1,89
18	Ham	314±10,3 ^A	0,308±0,002	3,88±0,11	1,28±0,05	2,60±0,08	6,32±0,67	19,40±1,42
18	Kavurulmuş	309±3,0 ^{AB}	0,312±0,009	4,48±0,36	1,56±0,15	2,92±0,23	8,00±0,84	20,64±2,21

^{A,B}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen muamele grupları arasındaki farklılıklar $P<0,01$ seviyesinde önemlidir, ^{a,b}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen muamele grupları arasındaki farklılıklar $P<0,05$ seviyesinde önemlidir.

Ana faktör olarak elekaltı fasulyeye ısı işlem (kavurma) uygulanması ile serum glukoz, kreatinin, globülin ve kalsiyum konsantrasyonları istatistiki olarak etkilenmezken ($P>0,05$), serum total protein ($P<0,05$), albümin ($P<0,05$) ve fosfor ($P<0,01$) konsantrasyonları elekaltı fasulyenin kavurulması ile önemli derecede yükselmiştir. Arija ve ark. (2006) etlik piliçlerin serum total protein konsantrasyonunun rasyonda barbunya fasulyesinin ekstrüze edilmesi ile arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar serum protein fraksiyonlarındaki artışın nedeni olarak ısı işlem ile danede bulunan tripsin inhibitörünün inaktif olmasından ileri geldiğini belirtmişlerdir. Ancak Okonkwo ve ark. (2019) güneşte kurutma ve kabuk alma metotlarına göre ısı işlem (haşlama) uygulanmasının etlik piliçlerde serum total protein ve albümin konsantrasyonlarında azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada interaksiyon grupları serum parametrelerinden glukoz konsantrasyonunu istatistiki olarak etkilerken ($P<0,01$), diğer serum parametreleri interaksiyon gruplarından etkilenmemiştir ($P>0,05$). Rasyonlarında %6 kavurulmuş elekaltı fasulye içeren interaksiyon grubunun serum glukoz konsantrasyonu rasyonlarında %6 ile 18 ham elekaltı fasulye içeren

interaksiyon gruplarından önemli derecede düşük olurken, diğer interaksiyon grupları ile benzer olmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre ülkemizde bol miktarda üretilen kuru fasulyenin işlenmesi esnasında atık madde olarak ortaya çıkan elekaltı fasulyenin yumurtlayan bıldırncın rasyonlarında yumurta kalitesini etkilemeden %6 seviyesine kadar kullanılarak bu atık maddenin ekonomiye kazandırılacağı ve elekaltı fasulyenin işlenmesi ile performans ve serum parametrelerini iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Abraham S, Tadesse T, Ameha N, Eshetu M. 2018. Evaluation of feeding different levels of red haricot bean screening (*Phaseolus vulgaris*. L.) on egg production and quality parameters of white leghorn hens. Evaluation, 8: 32-40.
- Al-Bayati AAQ, Cufadar Y. 2019. Yumurta tavuklarında rasyona farklı seviyelerde fındık küspesi ve enzim ilavesinin performans ve yumurta kalite özelliklerine etkisi. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 8: 71-77.
- Arija I, Centeno C, Viveros A, Brenes A, Marzo F, Illera JC, Silvan G. 2006. Nutritional evaluation of raw and extruded kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in chicken diets. Poultry Science, 85: 635-644.

- Emiola IA, Ologhobo AD, Gous RM. 2007. Performance and histological responses of internal organs of broiler chickens fed raw, dehulled, and aqueous and dry-heated kidney bean meals. *Poultry Science*, 86:1234-1240.
- Fikru S, Urge M, Anmut G. 2015. Effects of feeding processed kidney bean meal (*Phaseolus vulgaris*) instead of soybean meal on qualities of eggs of white leghorn hens. *International Journal of Agricultural Science Research*, 4: 49-56.
- Hussein T, Urge M, Anmut G, Fikru S. 2015. Effect of replacing soybean meal with processed kidney bean meal on egg production and economics of white leghorn layers. *Poultry, Fisheries & Wildlife Sciences*, 3: 134-137.
- Hussein T, Urge M, Anmut G. 2016. Effect of replacing soybean meal (*Glycine max*) with kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) on egg quality parameter of white Leghorn layers. *International Journal of Livestock Production*, 7: 33-40.
- Krupa U. 2008. Main nutritional and anti-nutritional compounds of bean seeds – A Review. *Polish Journal of Food Nutrition and Sciences*, 58: 149–155.
- Laurena A, Rodriguez F, Sabino MNG, Zamora AF, Mendoza EMT. 1991. Amino acid composition, relative nutritive value and invitro protein digestibility of several Phillipine indigenous legumes. *Plant Foods for Human Nutrition*, 41: 59-68.
- Ofongo ST, Ologhobo AD. 2007. Processed kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) in broiler feeding: performance characteristics. Conference on International Agricultural Research for Development. University of Kassel-Witzenhausen and University of Gottingen, 9-10 October 2007, pp:113-116.
- Okaka JC, Akobundu ENT, Okaka ANC. 1992. Human Nutrition – An Intergrated Approach. Obio Press Ltd., Enugu pp: 182-220. ISBN-13: 978-0023957802.
- Okonkwo JC, Umegwuagu JI, Okonkwo IF, Onunkwo DN. 2019. Effect of sun dried, dehulled and boiled kidney beans on hematological and serum biochemistry of broiler chickens, *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4: 735-740.
- Teguia A, Fon Fru S. 2007. The growth performances of broiler chickens as affected by diets containing common bean (*Phaseolus vulgaris*) treated by different methods. *Tropical Animal Health and Production*, 39: 405-410.
- TÜİK. 2021. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249>. [Erişim tarihi: 09.02.2022].
- Tüzün AE, Olgun O, Yıldız AÖ, Şentürk ET. 2020. Effect of different dietary inclusion levels of sunflower meal and multi-enzyme supplementation on performance, meat yield, ileum histomorphology, and pancreatic enzyme activities in growing quails. *Animals*, 10: 680.
- Van der Poel AFB. 1990. Effects of processing on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) protein quality. Ph.D. Thesis. Agricultural University, Wageningen, The Netherlands