



Farklı Seviyelerde Protein İçeren Yumurtacı Bildircin Rasyonlarına Probiyotik-Enzim İlavesinin Performans ve Kabuk Kalitesine Etkileri

Osman Olgun^{1*}, Alp Önder Yıldız²

^{1*}Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 42075 Selçuklu/Konya, Türkiye

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Ali Sıtkı Meşaret Koçman Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 48300 Fethiye/Muğla, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 10 Nisan 2014
Kabul 15 Mayıs 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:
Bildircin
Enzim
Kabuk kalitesi
Performans
Probiyotik
Protein

* Sorumlu Yazar:

E-mail: oolgun@selcuk.edu.tr

ÖZET

Farklı seviyede protein içeren yumurtacı bildircin rasyonlarına probiyotik ve enzim karışımı ilavesinin performans parametreleri ve kabuk kalitesi üzerine etkisini belirlemek için yürütülen bu çalışmada, on haftalık yaşta 120 adet dişi Japon bildircini altı muamele rasyonu ile 10 hafta yemlenmişlerdir. Her bir muamele grubu, her birinde 4 adet hayvan olmak üzere 5 tekerrürden oluşmuştur. Çalışma, 3 farklı protein seviyesi (%16, 18 ve 20) ve 2 farklı probiyotik-enzim karışımı seviyesi (0,0 ve 0,1 g/kg) olmak üzere 3x2 faktöriyel deneme planına göre yürütülmüştür. Rasyonda farklı ham protein ve probiyotik-enzim seviyeleri canlı ağırlık artışı, yumurta kitlesi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, hasarlı yumurta oranı, özgül ağırlık ve kabuk kırılma direnci gibi parametreleri etkilemiştir. Ancak, yumurta verimi, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı probiyotik-enzim karışımı ilavesiyle önemli derecede artmıştır. Yumurta ağırlığı ise %18 ham protein içeren gruplarda %16 ham protein içeren gruplara göre önemli derecede yüksek olmuştur. Bu çalışmanın sonuçları, yumurtlayan bildircinlerin %18 ham protein ile beslenebileceğini ve 1,0 g/kg probiyotik-enzim karışımı ilavesinin yumurta verimini ve kabuk kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(5): 236-241, 2014

Effects of Diets Including Different Levels of Protein and Supplemented with Probiotic-Enzyme on Performance and Eggshell Quality of Laying Quails

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 April 2014
Accepted 15 May 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:
Quails
Enzyme
Eggshell quality
Performance
Probiotic
Protein

* Corresponding Author:

E-mail: oolgun@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

This study was carried out to determine the influence of diets including different levels of protein and supplemented with probiotic-enzyme mixed on performance parameters and eggshell quality in laying quails. Japanese quails (n=120), 10 wk of age, were divided into 6 dietary treatment groups and the experiment lasted for 10 weeks. In each experiment group there were 5 replicates, and in each replicates there were 4 birds. Six diets, arranged a factorial design with three protein levels (16, 18 and 20 (control) %) and two levels of supplemented probiotic-enzyme mixed (0.0 and 1.0 g/kg) were used. Dietary crude protein levels and supplementation of probiotic-enzyme did not effect on the body weight gain, egg mass, feed intake, feed conversion, cracked egg yield, specific gravity and shell strength. However, egg production, eggshell thickness and eggshell weight were significantly increased by the addition of probiotic-enzymes mixed. Egg weight in group containing 18% crude protein was significantly higher than the containing 16% crude protein group. Results of the present study indicated that laying quails should be fed 18% crude protein and 1.0 g/kg of supplemental probiotic-enzyme mixed improved egg production and eggshell quality.

Giriş

Kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılan rasyonların maliyetini en fazla etkileyen unsurlardan birisi proteindir. Ucuz hammadde temini üretim maliyetini azaltmanın başlıca yoludur. Üretim maliyetini düşürme yollarından biri de rasyon ham protein (HP) miktarının azaltılması veya kullanılabilirliğinin artırılmasıdır. Genetik ilerleme ve çevre şartlarının gün geçtikçe iyileştirilmesinin yanı sıra başta yem katkı maddeleri olmak üzere besleme alanında gelişmeler bıldırcınların besin maddesi ihtiyaçlarının tekrar gözden geçirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Ülkemizde başta deney hayvanı olarak yetiştirilmekle birlikte eti ve yumurtası sevilerek tüketilen Japon bıldırcını rasyonlarında bulunması gereken HP seviyesi NRC (1994) tarafından %20 olarak bildirilmiştir. Yapılan bazı çalışma sonuçlarında yumurtlayan Japon bıldırcınlarında en iyi performansın %18 HP içeren rasyonlarla elde edildiği (Murakami ve ark., 1993, Garcia ve ark., 2005) ve rasyon HP seviyesinin %16'ya düşürülmesi durumunda performansta düşme olduğu ifade edilmiştir (Abdel-Azeem ve ark., 2005). Okan ve ark. (1998) ise Japon bıldırcınlarında optimum yumurta ağırlığı (YA) için rasyonda %22 HP, yüksek yumurta verimi (YV) için ise rasyonda %20 HP olmasının yeterli olduğunu tespit etmişlerdir. Abaza ve ark. (2009) %16, 18 ve 20 HP içeren rasyonlar ile yemlenen bıldırcınlarda kabuk kalitesi bakımından bir farkın olmadığı ve en iyi ekonomik etkinliğin %18 HP içeren rasyonla elde edildiğini bildirmişlerdir.

Probiyotikler ve enzimler hayvanların sağlığını korumak, yemden yararlanmayı, elde edilen ürünün miktar ve kalitesini arttırmak ve birim maliyeti azaltmak amacıyla kullanılan yem katkı maddeleridir (Yalçın ve ark., 2000). Rasyona probiyotik ilavesi ile sindirim sisteminde proteaz, amilaz ve lipaz gibi enzimlerin salgısı, bazı vitaminlerin sentezi ve besin maddelerinin emilimi artmakta, dolayısıyla hayvanda yemden yararlanmada ve performansta bir artış olmaktadır (Fuller, 2001; Anjum ve ark., 2005). Ayasan ve ark. (2006), yumurtlama periyodu esnasında, rasyona probiyotik ilavesinin bıldırcınlarda YV ile yumurta kabuk ağırlığını istatistik olarak etkilerken ($P < 0,05$), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma oranı (YYO) ve YA istatistik olarak etkilemediğini ifade etmişlerdir. Zeweil ve ark. (2006) ise Japon bıldırcını rasyonlarına 1,0 ve 2,0 g/kg probiyotik ilavesinin YV, YA, yumurta kitlesi (YK) ve YYO parametrelerine olumlu etkisi olduğunu ve HP sindirebilirliğini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir.

Yemlerin başta selüloz olmak üzere nişasta tabiatında olmayan polisakarit muhtevaları sindirim enzimlerinin besin maddelerine nüfuzunu engelleyerek sindirebilirliklerine negatif bir etki yapmaktadır (Janssen ve Carre, 1985). Proteaz içeren eksojen enzim karışımı kullanımı HP'nin sindirebilirliğini arttırmada etkili olmakta ve hayvanların performansını iyileştirmektedir (Friesen ve ark., 1992; Bedford ve Schulze, 1998; Leeson ve Summers, 2001).

Bu çalışma, farklı seviyelerde ham protein içeren yumurtacı bıldırcın rasyonlarına ticari probiyotik-enzim karışımı preparatı ilavesinin performans ve kabuk kalitesine etkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırmada 10 haftalık yaşta 120 adet Japon bıldırcını kullanılmış ve çalışma 10 hafta sürdürülmüştür. Deneme 3x2 faktöriyel deneme planına göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrüre 4'er adet bıldırcın tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede %16, 18 ve 20 (kontrol) HP olmak üzere üç farklı HP seviyesi ve 2 farklı (0,0 ve 1,0 g/kg) probiyotik-enzim (Çizelge 1, Di-A-Zyme 256) karışımı seviyesinin oluşturduğu 6 deneme rasyonu oluşturulmuştur (Çizelge 2). Deneme süresince 16 saat/gün aydınlatma uygulanmış, yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir.

Performans parametrelerinin tespiti

Canlı ağırlık artışı (CAA), hayvanlar deneme başında ve sonunda grup olarak tartımı yapılarak hesaplanmıştır. Yem tüketimi deneme sonu itibarıyla hesaplanmıştır. Yumurta verimi günlük olarak toplanan yumurtalardan hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığı her iki haftalık dönemin son iki gününde toplanan bütün yumurtaların tartımıyla bulunmuştur. Yumurta kitlesi deneme sonunda $YK = (YV (\%) \times YA) / 100$ formülüyle hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı ise $YYO = YT (g/yem/bıldırcın) / YK (g/yumurta/bıldırcın)$ formülüyle hesaplanmıştır.

Yumurta kabuk kalitesi parametrelerinin belirlenmesi

Yumurta kabuk kalite parametreleri ile ilgili ölçümler denemenin son 3 gününde toplanan bütün yumurtalarda yapılmıştır. Yumurta kalite analizleri yumurtalar toplandıktan sonraki 24 saat içerisinde tamamlanmıştır. Yumurta ağırlıkları ve özgül ağırlıkları [özgül ağırlık=havadaki ağırlık/(havadaki ağırlık-sudaki ağırlık)] tespit edildikten sonra, yumurtanın küt kısmına destekli sistemli basınç uygulanarak yumurta kabuk kırılma direnci ölçülmüştür (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). Ağırlıkları alınan ve kırılan yumurtaların içi boşaltılmış ve çeşme suyuyla yıkandıktan sonra 72 saat oda sıcaklığında kurutulup, zarlı kabuk oranı (%) = kabuk ağırlığı (g)/YA x 100 formülüyle kabuk oranı % olarak hesaplanmıştır. Zarlı kabuk kalınlığı mikrometre kullanarak yumurtanın üç noktasından (ekvator, küt ve sivri kısımlar) ölçümle elde edilen rakamların ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

İstatistikî analiz

Denemeden elde edilen sonuçlar, tesadüf parselleri faktöriyel deneme planına göre analiz edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen verilere ilişkin farklılıklar, varyans analizi (Minitab, 2000), ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle belirlenmiştir (Duncan, 1955).

Bulgular ve Tartışma

Performans parametreleri

Farklı seviyelerde HP içeren yumurtacı bıldırcın rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesinin performans parametrelerine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre rasyon HP ve probiyotik-enzim karışımı seviyeleri ve bunların oluşturduğu interaksiyonların CAA, YK, YT, YYO'ya etkileri önemsiz olmuştur ($P > 0,05$). Yumurta ağırlığını etkileyen faktörlerden biri de protein tüketimi olup, protein tüketiminin artmasıyla birlikte YA artmaktadır (Leeson ve Summers, 2005).

Çizelge 1 Denemede kullanılan ticari probiyotik-enzim preparatının muhtevası

Probiyotikler ¹	
<i>Enterococcus</i>	
<i>Lactabacillus acidophilus</i>	
<i>Lactabacillus plantarum</i>	
<i>Lactabacillus casei</i>	
<i>Bacillus licheniformes</i>	
<i>Bacillus subtilis</i>	
<i>Aspergillus oryzae</i>	
Enzimler	Miktarı, Unite/kg
Proteaz	2750000
Amilaz	1650000
Sellülaz	36630
Lipaz	27500
Pektinaz	18150

¹ Toplam laktik asit bakteri 220 milyar CFU/kg (CFU: koloni oluşturan birim)

Çizelge 2 Deneme rasyonları ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları

Hammadde, %	Ham protein, %		
	20 ³	18	16
Mısır	54,0	57,2	57,0
Arpa	2,2	4,0	7,9
Soya fasulyesi küspesi (% 47,20 HP) ²	30,6	24,5	17,1
Ayçiçeği tohumu küspesi (% 29,62 HP) ²	2,1	3,5	7,1
Bitkisel yağ	3,61	3,11	3,04
Mermer tozu	5,58	5,6	5,57
Dikalsiyum fosfat	1,14	1,2	1,23
Tuz	0,35	0,35	0,35
Vit-Min premiksi ¹	0,25	0,25	0,25
Lisin	---	0,10	0,26
Metiyonin	0,17	0,19	0,20
Toplam	100,00	100,00	100,00
Enerji, kkal/kg ME	2900	2901	2901
Ham protein, %	20,01	18,02	16,00
Kalsiyum, %	2,49	2,50	2,50
Kullanılabilir fosfor, %	0,347	0,350	0,351
Ham selüloz, %	2,33	2,48	2,91
Lisin, %	1,050	1,004	1,002
Metiyonin, %	0,450	0,456	0,457
Metiyonin + Sistin, %	0,823	0,797	0,766

¹ Vitamin mineral premiksi rasyonun 1 kg'ında: vitamin A, 8.800 IU; vitamin D₃, 2.200 IU; vitamin E, 11 mg; nikotik asit, 44 mg; Cal-D-Pan, 8.8 mg; riboflavin 4.4 mg; tiamin 2.5 mg; vitamin B₁₂, 6.6 mg; folik asit, 1 mg; D-Biotin, 0.11 mg; kolin, 220 mg; mangan, 80 mg; bakır, 5 mg; demir, 60 mg; çinko, 60 mg; kobalt, 0.20 mg; iyot, 1 mg; selenyum, 0.15 mg sağlar.

² Analiz değeri

³ NRC 1994

Çizelge 3 Ham protein seviyesi farklı olan yumurtacı bildircin rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesinin performans parametrelerine etkisi

Muameleler	CAA g	YV %	YA g	YK g/gün/bıldircin	YT g/gün/bıldircin	YYO YT/YK
HP, %						
16	18,8±2,40	94,27±1,06	11,80±0,21 ^b	11,14±0,27	34,22±0,49	3,08±0,054
18	22,7±1,79	93,84±0,57	12,39±0,10 ^a	11,63±0,12	34,05±0,35	2,93±0,047
20	15,6±1,30	94,53±0,67	12,08±0,13 ^{ab}	11,42±0,12	34,19±0,48	3,00±0,041
Probiyotik-Enzim, g/kg						
0,0	15,5±1,90	93,10±0,61 ^B	12,15±0,13	11,32±0,16	33,79±0,30	2,99±0,039
1,0	19,5±1,45	95,32±0,53 ^A	12,03±0,15	11,47±0,15	34,52±0,38	3,02±0,044
HP x Probiyotik-Enzim						
16x0,0	17,4±3,77	92,12±1,52	11,88±0,29	10,96±0,41	33,84±0,65	3,10±0,069
16x1,0	20,1±3,27	96,43±0,65	11,73±0,34	11,31±0,37	34,60±0,75	3,07±0,091
18x0,0	23,4±2,96	93,72±0,60	12,30±0,09	11,53±0,13	33,84±0,38	2,94±0,051
18x1,0	22,0±2,33	93,96±1,05	12,49±0,17	11,73±0,20	34,27±0,61	2,93±0,085
20x0,0	14,8±2,32	93,48±0,95	12,28±0,21	11,48±0,16	33,70±0,59	2,94±0,067
20x1,0	16,4±1,37	95,32±0,77	11,88±0,11	11,36±0,18	34,68±0,76	3,05±0,035

^{A, B} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,01)

^{ab} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05)

Mevcut çalışmada rasyon protein seviyesi YA'yı önemli derecede etkilemiştir ($P<0,05$). Buna göre %18 HP içeren rasyonla yemlenen grubun YA'sı %16 HP içeren rasyonla yemlenen gruptan önemli derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu çalışma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan çalışma sonuçlarının bazıları arasında benzerlik bulunmaktadır (Tarasewicz ve ark., 2006; Sangilimadan ve ark., 2012). Tarasewicz ve ark. (2006) %17 HP içeren rasyonlar ile yemlenen grubun YA'sının %19 ve 21 HP içeren gruplardan önemli derecede düşük olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Sangilimadan ve ark. (2012) %16 HP içeren rasyon ile yemlenen grubun YA'sının %18 ve 20 HP içeren gruplara göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, Li ve ark. (2011) ile Tuleun ve ark. (2012) HP içeriği %17 ile 24 arasında değişen rasyonlarla yemlenen yumurtacı bıldırcınların YA'larının rasyon HP'sinden etkilenmediğini bildirdikleri çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasında uyum bulunmamaktadır.

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesi YV'yi önemli derecede etkilemiştir ($P<0,01$). Buna göre bıldırcın rasyonlarına 1,0 g/kg seviyesinde probiyotik-enzim karışımı ilave edilen grubun YV'si ilave edilmeyen gruptan önemli derecede yüksek olduğu gözlenmiştir ($P<0,01$). Önceki yıllarda probiyotik ve enzim karışımının birlikte ilave edildiği az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Saki ve ark. (2012) yumurta tavuğu rasyonlarına %0,025 seviyesinde multi-enzim ve probiyotik içeren ticari enzim preparatı (ksilanaz, sellüloz, amilaz, laktaz, proteaz, lipaz ve probiyotik) ilavesinin YV'yi önemli derecede iyileştirdiğini belirttikleri çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Ancak, Yalçın ve ark. (1999) yumurtacı tavuk rasyonlarına bireysel ya da kombine probiyotik ve enzim ilavesinin YV'yi ve diğer performans parametrelerini etkilemediğini belirttikleri çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasında benzerlik söz konusu değildir. Rasyona bireysel probiyotik (Zeweil ve ark., 2006; Kalsum ve ark., 2012; Güçlü Kocaoğlu, 2011; Khan ve ark., 2011) ve multi-enzim (Seven ve ark., 2013; Khan ve ark., 2011) ilavesinin YV'yi arttırdığını bildiren çalışma sonuçları ile mevcut sonuçlar arasında paralellik vardır. Güçlü Kocaoğlu (2011) damızlık bıldırcınlarda YV'nin arttırılmasında rasyona 0,5 g/kg probiyotik ilavesinin

yeterli olduğunu belirtmiştir. Benzer sonuçlar Zeweil ve ark. (2006) ve Kalsum ve ark. (2012) tarafından da bildirilmiştir. Enzim karışımlarının kullanıldığı başka bir çalışmada rasyona 0,5 g/kg seviyesinde enzim (β -glukozidaz, β -D-ksilanofirosidaz, ksilanaz, sellüloz ve fitaz) ilavesinin bıldırcınlarda performansı etkilemediği sonucuna varılmıştır (Elangovan ve ark., 2004). Sarıçiçek ve ark. (2005) multi-enzim (β -glukonaz, pektinaz, sellüloz ve hemiselülaz) ilavesinin yumurtlayan bıldırcınlarda YV'ye etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Kabuk kalitesi

Farklı seviyelerde HP içeren yumurtacı bıldırcın rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesinin kabuk kalite parametrelerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre HP, probiyotik-enzim karışımı ve bunların interaksiyonları hasarlı yumurta oranını, özgül ağırlığı ve kabuk kırılma direncini etkilemezken ($P>0,05$), rasyona probiyotik-enzim karışımı ilavesi kabuk ağırlığını ve kabuk kalınlığını etkilemiştir ($P<0,05$). Yumurtlayan bıldırcınlarda rasyona 1,0 g/kg seviyesinde probiyotik-enzim karışımı ilavesi ile kabuk kalınlığı ve ağırlığında önemli bir artış gözlenmiştir. ($P<0,05$). Kalsiyum yumurta kabuk kalitesini etkileyen başlıca mineraldir. Kabukta kalsiyum birikimiyle kabuk kalitesi de artmaktadır (Leeson ve Summers, 2005). Kalsiyum ve fosfor kullanımının rasyona probiyotik ilavesiyle iyileştiği bilinmektedir (Nahashon ve ark., 1996; Ghanem ve ark., 2004). Güçlü Kocaoğlu (2011) damızlık bıldırcın rasyonlarına 0,5 ve 1,0 g/kg probiyotik ilavesinin kabuk kalınlığının arttığını belirttiği çalışma sonucu ile mevcut çalışmanın sonucu arasında uyum vardır. Ancak bireysel ya da karışım halinde rasyona probiyotik ve enzim ilavesinin özgül ağırlık, kabuk kırılma direnci, kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı gibi kabuk kalite parametrelerini etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile benzerlik bulunmamaktadır (Zeweil ve ark., 2006; Kalsum ve ark., 2012; Yalçın ve ark., 2000; Elangovan ve ark., 2004; Kaankuka ve ark., 2012). Ayasan ve ark. (2006), rasyona probiyotik ilavesinin bıldırcınlarda yumurta kabuk kalınlığını etkilemediğini ve kabuk kalınlığının kontrol grubunda 234,41 μ m, rasyona 0,5 kg/ton probiyotik ilave edilen grupta 237,54 μ m, rasyona 1,0 kg/ton probiyotik ilave edilen grupta ise 231,21 μ m olarak saptandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4 Ham protein seviyesi farklı olan yumurtacı bıldırcın rasyonlarına probiyotik-enzim karışımı ilavesinin kabuk kalitesi parametrelerine etkisi

Muameleler	Hasarlı Yumurta Oranı, %	Özgül Ağırlık, g/cm ³	Kabuk Kırılma Direnci, kg	Kabuk Kalınlığı, μ m	Kabuk Ağırlığı, %
HP, %					
16	0,53±0,190	1,072±0,0008	1,43±0,038	197,3±2,35	8,33±0,089
18	0,57±0,102	1,073±0,0007	1,49±0,038	199,9±2,51	8,26±0,054
20	0,76±0,398	1,073±0,0006	1,44±0,029	195,3±2,00	8,31±0,090
Probiyotik-Enzim, g/kg					
0,0	0,70±0,270	1,072±0,0007	1,42±0,027	194,6±1,93 ^b	8,20±0,059 ^b
1,0	0,53±0,123	1,073±0,0003	1,49±0,029	200,4±1,54 ^a	8,40±0,059 ^a
HP x Probiyotik-Enzim					
16x0,0	0,47±0,222	1,070±0,0008	1,40±0,064	194,9±3,68	8,22±0,139
16x1,0	0,58±0,332	1,073±0,0012	1,47±0,043	199,7±2,90	8,44±0,104
18x0,0	0,50±0,183	1,073±0,0012	1,45±0,031	197,3±3,99	8,16±0,033
18x1,0	0,64±0,103	1,073±0,0008	1,52±0,070	202,5±3,02	8,35±0,084
20x0,0	1,14±0,782	1,073±0,0011	1,42±0,046	191,8±2,44	8,22±0,124
20x1,0	0,37±0,165	1,073±0,0006	1,47±0,037	198,9±2,38	8,40±0,132

^{a,b}Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0,05$)

Khan ve ark. (2011) rasyona 2,0 g/kg multi-enzim (amilaz, ksılanaz, β -glukanaz, sellüaz, proteaz, fitaz, fosfataz ve lipaz) ilavesinin yumurta tavuklarında kabuk kalitesine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Zeweil ve ark. (2006) rasyona 1,0 ve 2,0 g/kg seviyesinde probiyotik ilavesinin bıldırcınlarda kabuk kalitesini etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına multi-enzim (β -glukanaz, pektinaz, sellüaz ve hemiselülaz) ilavesinin kabuk ağırlığına etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Sarıççek ve ark., 2005). Daha önce yapılan çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasındaki farklılıkların muhtemel sebebinin çalışmalarda kullanılan probiyotik ve enzimlerin farklı kombinasyonları olduğu söylenebilir.

Elde edilen sonuçlara göre, damızlık bıldırcınların %18 HP içeren rasyonlar ile beslenebileceği ve yumurtacı bıldırcın rasyonlarına 1,0 g/kg seviyesinde probiyotik-enzim karışımı ilavesinin YV'yi, kabuk kalınlığını ve kabuk ağırlığını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Kaynaklar

Abaza IM, Ezzat W, Shoeib MS, El-Zaiat AA, Hassan II. 2009. Effects of copper sulfate on productive, reproductive performance and blood constituents of laying japanese quail fed optimal and sub-optimal protein. *Inter. J. Poult. Sci.*, 8:80-89.

Abdel-Azeem FA, Nematallah GM, Faten AA. 2005. Effect of dietary protein level with some natural biological feed additives supplementation on productive and physiological performance of Japanese quails. *Egypt Poult. Sci. J.*, 25:497-525.

Anjum MI, Khan AG, Azim A, Afzal M. 2005. Effect of dietary supplementation of multi-strain probiotic on broiler growth performance. *Pak. Vet. J.*, 25:25-29.

Ayasan T, Ozcan BD, Baylan M, Canogulları S. 2006. The effects of dietary inclusion of probiotic protexin on egg yield parameters of Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). *Inter. J. Poult. Sci.*, 5(8):776-779.

Bedford MR, Schulze H. 1998. Exogenous enzymes for pigs and poultry. *Nutr. Res. Rev.*, 11:91-114.

Duncan DB. 1955. Multiple Range and Multiple Ftests. *Biometrics* 11: 1-42.

Elangovan AV, Mandal AB, Tyagi PK, Tyagi PK, Toppo S, Johri TS. 2004. Effects of enzymes in diets with varying energy levels on growth and egg production performance of Japanese quail. *J. Sci. Food Agric.*, 84:2028-2034.

Friesen OD, Guenter W, Marquardt RR, Rotter BA. 1992. The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick. *Poult. Sci.*, 71:1710-1721.

Fuller R. 2001. The chicken gut microflora and probiotic supplements. *Poult. Sci.*, 38:189-196.

Garcia EA, Mendes AA, Pizzolante CC, Saldanha ESPB, Moreira J, Mori C, Pavan AC. 2005. Protein, methionine+cystine and lysine levels for japanese quails during the production phase. *Braz. J. Poult. Sci.*, 7:11-18.

Ghanem KZ, Badawy IH, Abdel-Samam AM. 2004. Influence of yoghurt and probiotic yoghurt on the absorption of calcium, magnesium, iron and bone mineralization in rats. *Milchwissenschaft.*, 59:472-475.

Güçlü Kocaoğlu B. 2011. Effects of probiotic and prebiotic (mannanoligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 58:27-32.

Janssen WMMA, Carre B. 1985. Influence of fibre on digestibility of poultry feeds, in: Haresign W, Cole DJA (Eds) *Recent Advances in Animal Nutrition*, pp. 71-86, London, Butterworths.

Kaankuka FG, Alu SE, Carew SN, Tuleun CD. 2012. Internal and external qualities of quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs due to enzyme supplemented high or low fibre diets. *Produc. Agri. Technol. J.*, 8:150-158.

Khan SH, Atif M, Mukhtar N, Rehman A, Fareed G. 2011. Effects of supplementation of multi-enzyme and multi-species probiotic on production performance, egg quality, cholesterol level and immune system in laying hens. *J. Appl. Anim. Res.*, 39:386-398.

Kalsum U, Soetanto H, Sjöfjan O. 2012. Influence of a probiotic containing *Lactobacillus fermentum* on the laying performance and egg quality of Japanese quails. *Inter. J. Poult. Sci.*, 11:311-315.

Leeson S, Summers JD. 2001. Digestion and nutrient availability. Page 1-33 in *Nutrition of the Chicken*. 4th ed. Univ. Books, Guelph, Ontario, Canada.

Leeson S, Summers JD. 2005. *Commercial poultry production*. 3rd edition. University Books, Guelph, Ontario, Canada, 85-198.

Li YX, Zhang YF, Wang YQ, Pang YZ, Qi YX. 2011. The effect of crude protein level in diets on serum biochemical indexes and intestinal microflora of yellow quails. *Inter. J. Poult. Sci.*, 10:534-536.

Minitab 2000. *Minitab Reference Manuel* (release 13.0). Minitab Inc. State Coll., P.A., USA.

Murakami AE, Moraes VMB, Ariki J, Junqueira OM, Kronka SN. 1993. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. *Rev. Bras. Zoot.* 22:541-552.

Nahashon SN, Nakaue HS, Mirosh LW. 1996. Performance of single comb white leghorn fed a diet supplemented with a live microbial during the growth and egg laying phases. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 57:25-38.

NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ninth Revised Edition, National Academy Press, Washington, D. C.

Okan F, Uluocak AN, Canoğulları S, Ayaşan T. 1998. büyüme döneminde değişik düzeylerde ham protein ve enerji içeren karma yemlerle beslemenin bıldırcınların yumurta verim özelliklerine etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 13:57-66.

Saki AA, Pournia K, Tabatabaie MM, Zamani P, Haghghat M, Salary J. 2012. Effects of cottonseed meal supplemented with lysine and enzyme (Hydroenzyme XP) on egg quality and performance of laying hens. *Rev. Braz. J. Anim. Sci.*, 41:2225-2231.

Sangilimadan K, Asha Rajini R, Prabakaran R, Balakrishnan V, Murugan M. 2012. Effect of dietary protein on layer Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) in tropics. *Tamil. J. Vet. Anim. Sci.*, 8:271-278.

Sarıççek BZ, Kılıç Ü, Garipoğlu AV. 2005. Replacing soybean meal (SBM) by canola meal (CM):The effects of multi-enzyme and phytase supplementation on the performance of growing and laying quails. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 18:1457-1463.

Seven İ, Tatlı Seven P, Sur Aslan A, Şimşek ÜG, Gökçe Z. 2013. Farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) performans parametreleri üzerine rasyona katılan multienzimin etkileri. *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 27:155-158.

- Tarasewicz Z, Szczerbinska D, Ligocki M, Wiercinska M, Majewska D, Romaniszyn K. 2006. The effect of differentiated dietary protein level on the performance of breeder quails. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 24:207-216.
- Tuleun CD, Adenkola AY, Yenle FG. 2012. Performance and erythrocyte osmotic membrane stability of laying japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) fed varying dietary protein levels in a hot-humid tropics. *South As. J. Biol. Sci.*, 2(Supp.1):127-139.
- Yalçın S, Kahraman Z, Gürdoğan T, Dedeoğlu HE, Kocaoğlu B. 1999. Ayçiçeği küspesi kapsayan yumurta tavuğu rasyonlarında enzim ve probiyotik kullanımı: 1-Verim üzerine etkisi. *Tavuk. Araş. Derg.*, 2:25-32.
- Yalçın S, Kahraman Z, Yalçın S, Dedeoğlu HE. 2000. Ayçiçeği küspesi kapsayan yumurta tavuğu rasyonlarında enzim ve probiyotik kullanımı: 2-Yumurta kalitesi üzerine etkisi. *Tavuk. Araş. Derg.*, 2:19-24.
- Zeweil HS, Genedy SG, Bassiouni M. 2006. Effect of probiotic and medicinal plant supplements on the production and egg quality of laying Japanese quail hens. *EPC XII European Poultry Conference*, 10-14 September 2006, Verona, Italy.