



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2014; 28 (3): 111 - 116  
http://www.fusabil.org

İsmail SEVEN<sup>1</sup>  
Pınar TATLI SEVEN<sup>2</sup>  
Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK<sup>3</sup>  
Zehra GÖKÇE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi,  
Sivrice Meslek  
Yüksekokulu,  
Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim Bölümü,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve  
Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Zootekni Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>4</sup>Fırat Üniversitesi,  
Fen Fakültesi,  
Biyoloji Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 07.07.2014  
Kabul Tarihi : 30.09.2014

### Yazışma Adresi Correspondence

Pınar TATLI SEVEN  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve  
Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı,  
Elazığ - TÜRKİYE

ptatli@firat.edu.tr

## Farklı Cinsiyet Oranlarında Yetiştirilen Japon Bildırcınlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Mısır Temelli Diyete Multi Enzim Katkısının Performans ve Yumurta Özellikleri Üzerine Etkileri\*

Bu çalışmanın amacı, bildırcınlarda performans ve yumurta özellikleri üzerine multi enzim katkısı (proteaz, fitaz,  $\beta$ -glukanaz, ksilanaz) ve cinsiyet oranının etkisini araştırmaktır. Araştırmada 2x2 faktöriyel deneme dizaynına göre toplam 100 adet 58 günlük yaşta Japon bildırcını (*Coturnix Coturnix Japonica*) kullanıldı. İki farklı diyet (enzim katkılı (1 g/kg) ve enzim katkısız) ve iki farklı cinsiyet (erkek/dişi) oranı (1/3 ve 1/5)'na göre 4 grup oluşturuldu. Buna göre; 1. gruba (Kontrol 1/3) temel diyete enzim katkısı yapılmadı ve bildırcınlar her bir kafeste 1 erkek 3 dişi olacak şekilde yerleştirildi. 2. gruba (Kontrol 1/5) temel diyete enzim katkısı yapılmadı ve bildırcınlar 1 erkek 5 dişi olacak şekilde kafese yerleştirildi. 3. gruba (Enzim 1/3) ise temel diyete enzim katkısı (1 g/kg diyet/gün) yapıldı ve bildırcınlar her bir kafeste 1 erkek 3 dişi olacak şekilde yerleştirildi. 4. gruba (Enzim 1/5) ise temel diyete enzim katkısı (1 g/kg diyet/gün) yapıldı ve bildırcınlar her bir kafeste 1 erkek 5 dişi olacak şekilde yerleştirildi. Multi enzim katkısı bildırcın/gün üretimini ( $P<0.001$ ), yemden yararlanma oranını ( $P<0.01$ ), yumurta ağırlığını ( $P<0.01$ ) ve kabuk ağırlığını ( $P<0.001$ ) arttırdı. Cinsiyet oranı (1/5) ise yemden yararlanma oranı ( $P<0.01$ ) ve kabuk kalınlığını ( $P<0.01$ ) geliştirdi. Sonuç olarak, mısır temelli diyetle beslenen bildırcınlarda multi enzim katkısı performans ve yumurta parametrelerini geliştirebileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Bildırcın, cinsiyet oranı, enzim katkısı, performans, yumurta özellikleri.

### Effects of Multi Enzyme Supplementation to Corn-Based Diet on Performance and Egg Characterizations in Japonesse Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) reared at Different Sex Ratios

The aim of this study was to investigate the effects of multi enzyme supplementation (protease, phytase,  $\beta$ -glucanase, xylanase) and sex ratio on performance and egg characterizations in quails fed on corn-based diets. In this study, a total of 100 Japonesse quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) of 58 days of age were used according to 2x2 factorial experimental design. It was constituted that 4 groups to two different diet (enzyme supplemented (1 g/kg diet) and no enzyme supplemented) and two different sex (male/female) ratio (1/3 and 1/5). Multi enzyme was not supplemented to group 1 (Control 1/3) and quails were placed as one male and three female to each cage. Multi enzyme was not supplemented to group 2 (Control 1/5) and quails were placed as one male and five female to each cage. Multi enzyme was supplemented to group 3 (Enzyme 1/3) and quails were placed as one male and three female to each cage. Multi enzyme was supplemented to group 4 (Enzyme 1/5) and quails were placed as one male and five female to each cage. Multi enzyme supplementation improved quail / day production ( $P<0.001$ ), feed conversion ratio ( $P<0.01$ ), egg weight ( $P<0.01$ ) and shell weight ( $P<0.001$ ). Sex ratio (1/5) improved feed conversion ratio ( $P<0.01$ ) and shell index ( $P<0.01$ ). In conclusion, enzyme supplementation can improve performance and egg parameters in quails fed corn-based diet.

**Key Words:** Quail, sex ratio, enzyme supplementation, performance, egg characterizations.

### Giriş

Hayvanlarda yemden yararlanma yeteneğini arttırmak amacıyla uygulanan yöntemlerden birisi, yemlerin sindirilme derecelerinin artırılmasıdır. Bu amaçla pek çok enzim, yem formülasyonları içinde yer almaktadır. Enzimler, sindirim sisteminde bazı besin maddelerini parçalayarak bu besin maddelerinin sindirimini kolaylaştırırlar (1). Karbonhidrat enzimleri (ksilanaz, selülaz,  $\beta$ -glukanaz) ve fitaz yaygın olarak nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler ve fitat gibi antinutrisyonel faktörleri yıkımlamak, performansı ve besin madde sindirimini geliştirmek için diyetle yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca proteaz ve  $\alpha$ -amilaz protein ve nişasta sindirimini geliştirmek için kullanılmaktadır (2). Yumurtacılarda yapılan çalışmalar ile enzim katkısının, yumurta

\* VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 26-27 Eylül 2013, Ankara.

üretimini (3), yumurta ağırlığını (4), yemden yararlanma oranını (5) ve yumurta kalitesini (6) geliştirdiği bildirilmiştir. Kanatlılarda daha çok enzim katkıları buğday temelli diyetlere sindirimin artırılması amacıyla katılmaktaydı (7). Ancak son yıllarda mısır temelli diyetlerde de çeşitli enzim katkıları kullanılmaya başlandı (7, 8). Bilindiği üzere mısır kanatlı rasyonlarında en sık kullanılan yem ham maddelerinin başında yer almaktadır. Bu sebepten dolayı mısırın besin maddelerinden en üst düzeyde yararlanılması gerekmektedir. Mısırın besin madde sindiriminin yüksek olmasına rağmen, mısırı çevreleyen protein yapısının kanatlılarda mısırın kullanımını düşürdüğü bildirilmektedir. Enzim kullanımı ile mısırın besin madde yararlanımının artırılacağı görüşü önem kazanmıştır (9).

Bıldircinlar düşük kolesterolü et üretimi, yüksek yumurta verimi, büyüme hızı, erken cinsel olgunluğa erişme ve düşük yetiştirme masraflarıyla son yıllarda dikkatleri üzerinde toplayan bir kümes hayvanıdır (10-12). Et ve yumurta tavukçuluğunda her üretim dönemi başında yeni hibrit civcivlerin alınma zorunluluğu varken bıldircin yetiştiriciliğinde yerleşmiş bir damızlıkçı sistem olmaması nedeniyle işletmeler mevcut hayvan materyaliyle elde ettikleri yumurtaları kuluçkaya koyarak, civcivleri üretimde kullanabilmektedir. Başarılı bir çıkım elde edebilmek için kuluçka öncesi ve sonrası uygun koşulların yerine getirilmesi gerekir. Döllülük oranı ve kuluçka sonuçları sürüdeki erkek dişi oranı, depolama süresi, genetik faktörler, yumurta özellikleri, beslenme, damızlık hayvanların canlı ağırlığı, damızlık yaşı ve sağlık koşulları gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bıldircin yetiştiriciliğinde erkek dişi oranlarının 1/2 ile 1/5 arasında olduğu durumlarda kabul edilebilir döllülük oranları elde edilmiştir. Fakat 1/1 ve 1/6 gibi durumlarda döllülük çok düşük tespit edilmiştir. En uygun oran 1/2, kafes alanını müsait olması halinde 1/3 olarak uygulanabileceği ifade edilmiştir (13).

Bu çalışma, farklı cinsiyet oranında yetiştirilen yumurtacı bıldircinların mısır temelli diyetlerine multi enzim katılmasının performans parametreleri, yumurta üretimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Araştırmada 58 günlük yaşta, 100 adet bıldircin (*Coturnix Coturnix Japonica*) 2x2 faktöryel deneme düzenine göre dizayn edilerek standart bıldircin kafeslerine yerleştirildi. Çalışmada iki farklı diyet (enzim katkılı- enzim katkısız) ve iki farklı cinsiyet oranlarına (1/3 ve 1/5) göre 4 grup oluşturuldu. Buna göre; 1. gruba (Kontrol 1/3) temel diyete enzim katkısı yapılmadı ve her bir kafeste 1 erkek 3 dişi olacak şekilde yerleştirildi. 2. gruba (Kontrol 1/5) temel diyete enzim katkısı yapılmadı ve 1 erkek 5 dişi olacak şekilde kafese yerleştirildi. 3. gruba (Enzim 1/3) ise temel diyete enzim katkısı (1 g/kg diyet/gün) yapıldı ve her bir kafeste 1 erkek 3 dişi olacak şekilde yerleştirildi. 4. gruba (Enzim 1/5) ise temel diyete

enzim katkısı (1 g/kg diyet/gün) yapıldı ve her bir kafeste 1 erkek 5 dişi olacak şekilde yerleştirildi. Her grup 5 alt gruptan oluşturuldu. Enzim katılan gruplara, ticari bir firmanın ürettiği (Ronozim®ProAct (proteaz) + Ronozim®NP(fitaz) + Ronozim®G2G (β-glukanaz, ksilanaz) karışımlardan oluşan enzim premiksinden diyete 1 g/kg düzeyinde katıldı.

Temel rasyonun içeriği ve kimyasal kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir. Kuru madde, ham protein (HP), ham selüloz (HS), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) değerleri analiz yoluyla, kalsiyum, yararlanılabilir fosfor, metiyonin + sistin, lizin ve metabolize enerji (ME) değerleri ise NRC (14)'ye göre hesaplanmıştır.

**Tablo 1.** Araştırma diyetinin bileşimi ve besin madde içeriği

Yem bileşenleri	%	Besin Madde Kompozisyonu	%
Mısır	53.99	Kuru Madde <sup>3</sup>	90.54
Buğday Kepeği	3.50	Ham protein <sup>3</sup>	20.17
Soya Fasulyesi Küspesi (%44)	31.37	Ham selüloz <sup>3</sup>	3.20
Bitkisel Yağ	3.00	Yağ <sup>3</sup>	4.21
Dikalsiyum fosfat	3.00	Kül <sup>3</sup>	5.20
Kireçtaşı	4.50	Kalsiyum <sup>4</sup>	2.51
Tuz	0.30	Yararlanılabilir fosfor <sup>4</sup>	0.39
DL-Metiyonin	0.04	Metiyonin+Sistin <sup>4</sup>	0.69
Vitamin premiksi <sup>1</sup>	0.20	Lizin <sup>4</sup>	1.10
Mineral premiksi <sup>2</sup>	0.10	ME, kcal/kg <sup>4</sup>	2919

<sup>1</sup>: **2.5 kg vitamin premiksi:** (ROVIMIX 123-T+CAR 25/5); Vitamin A 12.000.000 IU; vitamin D<sub>3</sub> 2.000.000 IU; vitamin E 35.000 mg; vitamin K<sub>3</sub> 4.000 mg; vitamin B<sub>1</sub> 3.000 mg; vitamin B<sub>2</sub> 7.000 mg; Niasin 20.000 mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 5.000 mg; vitamin B<sub>12</sub> 15 mg; Folik Asit 1.000 mg; D-Biotin 45 mg; vitamin C 50.000 mg; Kolin Klorid 125.000 mg; Kantaksantin 2.500 mg; Apo Karotenoik Asit Ester 500 mg

<sup>2</sup>: **1 kg mineral premiksi:** (REMNERAL-S); Mn 80.000 mg; Fe 60.000 mg; Zn 60.000 mg; Cu 5.000 mg; Co 200 mg; I 1.000 mg; Se 150 mg

<sup>3</sup>: Analiz edildi.

<sup>4</sup>: NRC (16)'ye göre hesaplandı.

Deneme 74 gün sürdürüldü. Canlı ağırlık değişiminin tespiti için denemenin başlangıcında ve sonunda tartım yapıldı. Yem tüketimi, bıldircin/gün yumurta üretimi ve yemden yararlanma oranı 14 günde bir tespit edildi (Tablo 2). Her deneme grubundan haftada 1 kez tüm yumurtalar toplandı ve tartıldı. Bu yumurtalardan yumurta kalite parametreleri incelendi. Yumurta kalitesi için, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, şekil indeksi, albümin indeksi ve sarı indeksi belirlendi (Tablo 3). Kabuk oranı ile şekil, albümin ve sarı indeksleri aşağıdaki eşitlikler kullanılarak belirlenmiştir.

Kabuk oranı (%)=  $Kabuk\ ağırlığı\ (g) / Yumurta\ ağırlığı\ (g) \times 100$

Şekil indeksi (%) =  $Yumurta\ eni\ (mm) / Yumurta\ boyu\ (mm) \times 100$

Albümin indeksi (%)=  $[Ak\ yüksekliği\ (mm) / Ak\ uzunluğu\ (mm) + Ak\ genişliği\ (mm)] / 2 \times 100$

Sarı indeksi (%)=  $Sarı\ yüksekliği\ (mm) / Sarı\ çapı\ (mm) \times 100$

Kuluçka özelliklerinin (Tablo 4) tespiti için bölgede bulunan ticari bir kuluçkahanenin kuluçka makinesi kullanıldı. Her seferinde 20 yumurta olacak şekilde her gruptan 80, toplam olarak 320 adet yumurtada kuluçka özellikleri değerlendirildi. Kuluçka işlemi 4 tekerrür olacak şekilde yapıldı. Kuluçkanın 18. günü çıkan civcivler ayıklandı. Geri kalan yumurtalar kırılarak dölsüz ve embriyonik ölümler tespit edildi. Kuluçka özelliklerinin tespiti için aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Fertilite (Döllülük) oranı (%) =  $(Döllü\ yumurta\ sayısı / Makineye\ konan\ yumurta\ sayısı) \times 100$

Kuluçka randımanı (%) =  $(Çıkan\ civciv\ sayısı / Makineye\ konan\ yumurta\ sayısı) \times 100$

Çıkım gücü (%) =  $(Çıkan\ civciv\ sayısı / Makineye\ konan\ döllü\ yumurta\ sayısı) \times 100$

Embriyonik ölüm (%) =  $(Embriyonik\ dönemde\ ölen\ civciv\ sayısı / Makineye\ konan\ döllü\ yumurta\ sayısı) \times 100$

Grupların istatistik analizi 2x2 faktöryel deneme dizaynında General Linear Model yöntemi kullanılarak yapıldı (15).

## Bulgular

Araştırma gruplarının başlangıç ve bitiş canlı ağırlık sonuçları Tablo 2'de verilmiştir (P>0.05). Multi enzim katkısı bildircin/gün üretimini (P<0.001), yemden yararlanma oranını (P<0.01), yumurta ağırlığını (P<0.01) ve kabuk ağırlığını (P<0.001) artırdı (Tablo 2 ve 3). Cinsiyet oranı (1/5) ise yemden yararlanma oranı (P<0.01) ve kabuk kalınlığını (P<0.01) geliştirdi (Tablo 2 ve 3).

**Tablo 2.** Araştırma gruplarının performans parametreleri

Erkek/Dişi	Kontrol		Enzim (E)		SEM	P <sup>1</sup>		
	1/3	1/5	1/3	1/5		E	O	
Başlangıç canlı ağırlığı (dişi), g	195.92	190.20	192.33	197.20	2.12	ÖD	ÖD	
“ “ “ (erkek), g	170.75	168.00	167.33	170.66	3.10	ÖD	ÖD	
Bitiş canlı ağırlığı (dişi), g	184.24	182.42	186.11	187.86	2.40	ÖD	ÖD	
“ “ “ (erkek), g	178.25	167.75	181.33	175.00	2.50	ÖD	ÖD	
	1-14 gün	23.21	22.79	24.95	22.38	0.84	ÖD	ÖD
	15-29 gün	21.17	22.61	27.15	26.51	1.11	*	ÖD
Yem tüketimi (g/bildircin/gün)	30-44 gün	25.00	22.02	26.12	24.98	1.24	ÖD	ÖD
	45-59 gün	25.89	22.46	26.96	24.88	1.47	ÖD	ÖD
	60-74 gün	27.51	25.00	29.55	26.29	1.24	ÖD	ÖD
	<b>Ortalama</b>	24.55	22.98	26.94	25.01	0.87	ÖD	ÖD
	1-14 gün	77.14	67.71	85.79	93.09	4.17	*	ÖD
	15-29 gün	72.85	62.57	83.96	99.66	5.10	*	ÖD
Bildircin / gün yumurta üretimi (%)	30-44 gün	58.57	53.71	89.44	82.14	5.31	**	ÖD
	45-59 gün	61.42	58.28	74.84	82.14	4.30	*	ÖD
	60-74 gün	54.28	56.00	96.74	88.71	5.82	***	ÖD
	<b>Ortalama</b>	64.85	60.87	86.15	89.15	3.41	***	ÖD
	1-14 gün	4.01	4.02	4.10	2.49	0.18	ÖD	ÖD
	15-29 gün	3.63	3.84	4.26	2.80	0.15	ÖD	ÖD
Yemden yararlanma oranı (yumurta üretimi, g/yem alımı, g)	30-44 gün	5.22	4.34	3.91	3.22	0.27	*	ÖD
	45-59 gün	5.21	4.16	4.40	3.07	0.30	ÖD	*
	60-74 gün	5.98	4.75	3.66	3.09	0.34	**	**
	<b>Ortalama</b>	4.81	4.22	4.00	2.93	0.18	**	**

ÖD: Önemi Değil, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001, SEM: Ortalama Standart Hata,

<sup>1</sup>: Yumurta verileri üzerine interaksiyonların etkisi yoktur.

**Tablo 3.** Farklı erkek dişi oranlarında yetiştirilen bildircinların yumurta özellikleri üzerine diyet katılan enzim karışımının etkileri

Erkek / Dişi	Kontrol		Enzim (E)		SEM	P <sup>1</sup>	
	1/3	1/5	1/3	1/5		E	O
Yumurta ağırlığı (g)	10.75	11.37	11.42	11.66	0.09	**	ÖD
Kabuk ağırlığı (g)	0.84	0.84	0.92	0.94	0.01	***	ÖD
Kabuk kalınlığı (mm)	0.21	0.22	0.22	0.22	0.00	ÖD	ÖD
Kabuk oranı (%)	7.81	7.38	8.05	8.06	0.10	ÖD	ÖD
Şekil indeksi (%)	75.15	78.06	75.15	76.77	0.27	ÖD	**
Albümin indeksi (%)	9.05	9.75	9.87	9.60	0.27	ÖD	ÖD
Sarı indeksi (%)	44.19	44.89	44.48	40.10	0.84	ÖD	ÖD

ÖD: Önemli Değil, \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001, SEM: Ortalama Standart Hata,

<sup>1</sup>: Yumurta verileri üzerine interaksiyonların etkisi yoktur.

**Tablo 4.** Farklı erkek dişi oranlarında yetiştirilen bildircinların kuluçka özellikleri üzerine diyet katılan enzim karışımının etkileri

Erkek/Dişi	Kontrol		Enzim (E)		SEM	P <sup>1</sup>	
	1/3	1/5	1/3	1/5		E	O
Fertilite (%)	80.00	78.75	90.00	91.25	1.24	***	ÖD
Kuluçka randımanı (%)	61.25	61.25	73.75	76.25	1.95	***	ÖD
Çıkım gücü (%)	76.56	77.77	81.94	83.56	1.27	***	ÖD
Emriyonik ölüm (%)	18.75	17.50	16.25	15.00	1.23	*	ÖD

ÖD: Önemli Değil; \*: P<0.05; \*\*\*: P<0.001; SEM: Ortalama Standart Hata;

<sup>1</sup>: Yumurta verileri üzerine interaksiyonların etkisi yoktur.

Tablo 4'e göre multi enzim katkısı kuluçka özelliklerini önemli düzeyde iyileştirirken (P<0.001), farklı erkek/dişi oranlarında kuluçka özellikleri benzer değerler gösterdi (P>0.05). Her iki cinsiyet oranında fertilitenin önemli ölçüde arttığı (P<0.001), embriyonik ölümlerin azaldığı (P<0.001) ve paralelinde kuluçka randımanı ve çıkım gücünün de önemli ölçüde iyileştiği tespit edildi (P<0.001).

## Tartışma

Mısır ve soya kanatlı beslemede yaygın olarak kullanılan kaliteli yem bileşenleridir (2). Ancak kanatlıların sindirim sistemiyle ilgili olarak besin maddelerinden yararlanmayı daha da artırılması amacıyla eksojen enzim katkıları yapılabilmektedir. Kullanılan enzimlerden özellikle ksilanaz, β-glukanaz rasyonun enerji etkinliğini artırmaktadır. Ravindran ve ark. (16)'nın yaptığı bir araştırmada mısır ve soyanın fitat fosfor düzeyi sırasıyla %0.24 ve %0.39; arpa ve buğdayda ise %0.27 düzeyinde tespit etmişlerdir. Araştırmacılar aynı yemlerin fitaz aktivitelerini incelediklerinde sırasıyla 15, 24, 582 ve 1193 U/kg olarak bulduklarını bildirmişlerdir (16). Literatür verilerine göre kanatlı beslemede yaygın olarak kullanılan yemlerin fitat oranı ve fitaz düzeyi incelendiğinde fitat düzeyleri özellikle soya küspesinde daha yüksek bulunmuş ve arpa ve buğdaya nazaran mısır ve soyanın fitaz düzeyleri ise oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (16). Mevcut araştırmada kullanılan

ksilanaz ve beta glukanaz enzim katkılarının ME kullanımını artırdığı (17) ve proteaz enziminin sindirimi kolaylaştırdığı (2) bu nedenlerle bu çalışmada performans üzerine pozitif etkiler belirlendiği düşünülmüştür. Ayrıca, iştah mekanizması üzerine fosforun etkisi düşünüldüğünde ve literatür bildirişlerine göre (17) mısır ve soyadaki fitat durumu ve fitaz etkinliği göz önüne alındığında fitaz enzim katkısı ile yem tüketiminin ve yemden yararlanmanın iyileşebileceği bu nedenlerden dolayı bu araştırmadaki multi enzim katkısının yemden yararlanma (P<0.01) ve bildircin/gün yumurta üretimi (P<0.01) üzerine önemli düzeyde etkisinin olduğu kanısı ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Yumurtacı bildircinlerde yapılan bir araştırmada (9), mısır temelli rasyona ksilanaz katkısının %3 düzeyindeki enerji azalmasını kompanse ettiği bildirilmektedir. Buğday temelli rasyonla yapılan bir araştırmada ise (17) ticari enzim karışımlarının ME kullanımını artırdığı bildirilmiştir. Bu çalışmada yemden yararlanma oranının önemli oranda enzim katkısıyla iyileştiği görülmektedir. Choct (18), yemden yararlanma oranının enzim ilavesiyle iyileşmesini bağırsaktaki vizkozitenin düşmesine bağlamıştır. Yapılan farklı çalışmalarda ise (19, 20) arpa, buğday ve mısır temelli diyetlerde performans parametreleri üzerine enzim katkısının herhangi bir etkisinin olmadığı sonuçları da bulunmaktadır. Kurutulmuş damıtma çözünür tanelerinin (DDGS-mısır) farklı oranlarda katılarak oluşturulan diyetlere multi enzim (proteaz, pentosanaz, pektinaz, selüloz, β-glukanaz,

amıllaz ve fitaz) katılmasının yumurtacı bildircinlardaki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (21) yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı ve hasarlı yumurta oranı üzerine enzim katkısının etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise enzim katkısının yumurta ( $P<0.01$ ) ve kabuk ağırlığı ( $P<0.001$ ) üzerine pozitif yönde önemli etkiler meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda yumurta kalitesi üzerine negatif etkiler bulunurken (22), bazı çalışmalarda ise yumurta kalitesi üzerine pozitif etkileri olduğu bildirilmiştir (23). Literatürler arasında değişik sonuçların bulunması; yetiştirme şartları, besleme, damızlık yaşı, genetik faktörler ve sağlık koşulları gibi faktörlerin etkisinden kaynaklanabilmektedir. Cinsiyet oranının etkisi incelendiğinde, genel olarak kafeslerde 1/3 oranında Japon bildircinlarının barındırılmasının döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve embriyo ölümleri bakımından ekonomik açıdan uygun olacağı bildirilmektedir (13). Fakat bu konuda yapılan çalışmalarda genel olarak döllülük oranı incelenmiştir (24, 25). Bu çalışmada 1/5 cinsiyet oranının yemden yararlanma oranını ( $P<0.01$ ) ve kabuk kalınlığını ( $P<0.01$ ) geliştirdiği görülmüştür. Bu durum dişi sayısının artmasıyla stresin azalması ve bu nedenle yemden yararlanmanın olumlu etkilenmesine bağlanabilir.

Enzim katkısının kuluçka özellikleri üzerine olumlu etkileri ve kuluçka randımanını artırması yönündeki

#### Kaynaklar

- Toprak NN. Arpa Ağırlıklı Bildircin Rasyonlarına Fitaz ve B-Glukanaz Enzimi İlavasının Performans, Yumurta Kalitesi, Bazı Kan Parametreleri ile Kemik Kriterleri ve Kuluçka Randımanı Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.
- Wen C, Wang LC, Zhou YM, Jiang ZY, Wang T. Effect of enzyme preparation on egg production, nutrient retention, digestive enzyme activities and pancreatic enzyme messenger RNA expression of late-phase laying hens. Anim Feed Sci Tech 2012; 172: 180-186.
- Lazaro R, Garcia M, Medel P, Mateos GG. Influence of enzymes on performance and digestive parameters of broilers fed rye-based diets. Poultry Sci 2003; 82: 132-140.
- Um JS, Paik IK. Effects of microbial phytase supplementation on egg production, egg shell quality, and mineral retention of laying hens fed different levels of phosphorus. Poultry Sci 1999; 78: 75-79.
- Mathlouthi N, Mallet S, Saulnier L, Quemener B, Larbier M. Effect of xylanase and beta-glucanase addition on performance, nutrient digestibility, and physico-chemical condition in the small intestine contents and caecal microflora of broiler chickens fed a wheat and barley-based diet. Journal of Animal Research 2003; 51: 395-406.
- Yadav JL, Sah RA. Supplementation of corn-soybean based layers diets with different levels of acid protease. J Inst Agric Anim Sci 2006; 27: 93-102.
- Liu N, Ru YJ, Tang DF, Xu TS, Partridge GG. Effects of corn distillers dried grains with solubles and xylanase on growth performance and digestibility of diet components in broilers. Anim Feed Sci Tech 2011; 163: 260-266.
- Beg QK, Kapoor M, Mahajan L, Hoondal GS. Microbial xylanases and their industrial applications: A review. Appl Microbiol Biot 2001; 56: 326-338.
- Bayram I, Sadi Cetingul I, Burhaneddin Akkaya A, Uyarlar C. Effects of bacterial xylanase on egg production in the laying quail (*Coturnix coturnix japonica*) diets based on corn and soybean meal. Archiva Zootechnica 2008; 11: 69-74.
- Alkan S, Karabağ K, Galiç A, Karlı T, Balcıoğlu MS. Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010; 16: 277-280.
- Narinç D, Aksoy T. Effects of mass selection based on phenotype and early feed restriction on the performance and carcass characteristics in Japanese quails. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18: 425-430.
- Çimrin T, İvgin Tunca R. Bildircin beslemede alternatif yem ve katkıların kullanımı. Iğdır Univ J Inst Sci & Tech 2012; 2: 109-116.
- Şeker İ. Bildircinlerde kuluçkalık yumurtaların döllülük oranına ve kuluçka sonuçlarına bazı faktörlerin etkisi. YYU Vet Fak Derg 2003; 14: 42-46.
- National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Poultry. 9th Revised Edition, Washington: National Academy Press, 1994.
- Özdamar K. SPSS ile Biyoistatistik. 3. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitapevi, 1999.

16. Ravindran V, Bryden WL, Kornegay ET. Phytates: Occurrence, bioavailability and implications in poultry nutrition. *Poult Avian Biol Rev* 1995; 6: 125-143.
17. Pan DF, Igbasan FA, Guenter W, Marquardt RR. The effects of enzyme and inorganic phosphorus supplements in wheat and rye based diets on laying hen performance, energy and phosphorus availability. *Poultry Sci* 1998; 77: 83-89.
18. Choct M. Non-starch polysaccharides; effect on nutritive value (Chapter 13). In: McNab JM, Boorman KN. (Editors). *Factors Influencing Nutritive Value. Part IV. Poultry Feedstuff: Supply, Composition and Nutritive Value.* UK: London 2002: 221-235.
19. Ergün A, Çolpan I, Yalçın S, Muğlalı ÖH. Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan Kemyzme Dry'in yumurta verimi ve kalitesine etkisi. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 1993; 40: 371-378.
20. Silversides FG, Scott TA, Korver DR, Afrsharmanesh M, Hruby M. A Study on the interaction of xylanase and phytase enzymes in wheat-based diets fed to commercial white and brown egg laying hens. *Poultry Sci* 2006; 85: 297-305.
21. Deniz G, Gencoglu H, Gezen SS, et al. Effects of feeding corn distiller's dried grains with solubles with and without enzyme cocktail supplementation to laying hens on performance, egg quality, selected manure parameters, and feed cost. *Livest Sci* 2013; 152: 174-181.
22. Richards G. Designer diets and management for optimum eggshell quality. *World Poultry Sci* 1998; 6: 45-46.
23. Van Der Klis JD, Versteegh HAJ, Simons PCM, Kies AK. The efficacy of phytase in corn-soybean meal based diets for laying hens. *Poultry Sci* 1997; 76: 1535-1542.
24. Sandıkçioğlu M, Şengör E. Bildircinlarda (*Coturnix coturnix japonica*) değişik çağlarda uyarıcı ışıklandırmanın canlı ağırlık, cinsel olgunluk yaşı, yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yumurtlama özellikleri üzerine etkileri. *Doğa Bilim Dergisi Vet Hay Tar Orm* 1981; 5: 337-339.
25. Arslan U. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının ve Depolama Süresinin Kuluçka Sonuçları ile Gelişme Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
26. Chauynarong N, Iji PA. Influence of exogenous microbial enzyme supplements in layer breeder diets containing cassava pulp. *IJPS* 2013; 12: 235-238.
27. Vieira SL. Chicken embryo utilization of egg micronutrients. *Braz J Poult Sci* 2007; 9: 1-8.