

**DAMIZLIK JAPON BILDİRCİNLERİNDE RASYON KULLANILABİLİR FOSFOR SEVİYESİNİN ERKEN YUMURTLAMA DÖNEMİNDE PERFORMANS, SERUM FOSFORU, KEMİK KARAKTERLERİ VE ÇIKIŞ GÜCÜNE ETKİSİ**

Kasım ÖZEK\*

Yılmaz BAHTİYARCA\*\*

**ÖZET**

Damızlık Japon bildircinlerini erken yumurtlama döneminde kullanılabilir fosfor (KP) seviyesi farklı rasyonlarla yemlemenin performans, serum fosforu, kemik karakterleri ve kuluçka sonuçlarına etkisini tespit etmek için 28'er günlük 3 peryot halinde bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada kullanılan rasyon KP seviyeleri % 0.25, 0.35, 0.45 ve 0.55'dir. Araştırma tesadüf parselleri deneme planında ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrürde 9 bildircin bulunmaktadır. Araştırmada erkek; dişi oranı 1/2 olan 7 haftalık yaşta toplam 108 adet bildircin kullanılmış olup, yem ve su ad libitum olarak verilmiş ve 24 saat sürekli aydınlatma yapılmıştır. Kemik parametreleri araştırmanın sonunda kurutulmuş tibia kemiğinde tespit edilmiştir.

Canlı ağırlık, canlılık ağırlık artışı, karkas ağırlığı, bildircin başına yumurta verimi, % yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı (g yem/g yumurta), yüzey alanı, kabuk ağırlığı, % kabuk ağırlığı, birim alan başına kabuk ağırlığı, zarlı kabuk kalınlığı, serum fosfor seviyesi, kemik külü, kemik direnci, döllü yumurta oranı, döllü yumurtalardan çıkış gücü bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık bulunamadı. % 0.25 KP içeren rasyonla beslenen bildircinlerde araştırmanın ortasında toplanan yumurtalarda ölçülen kabuk direnci ve birim alan başına düşen kabuk direnci diğer gruplardan önemli derecede ( $p < 0.05$ ) düşüktü, fakat araştırmanın sonunda toplanan yumurtalarda düşük değildi. Ayrıca % 0.25 KP içeren rasyonla beslenen bildircinlerde kuru kemik ağırlığı, diğer üç gruptan önemli derecede ( $p < 0.05$ ) düşüktü. Bu çalışma erken yumurtlama döneminde damızlık Japon bildircinleri için % 0.35 KP'un yeterli olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Damızlık Japon bildircini, kullanılabilir fosfor, performans, serum fosfor seviyesi, kemik özellikleri, döllü yumurta oranı, çıkış gücü.

\* Ziraat Mühendisi, Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Öğrencisi, KONYA  
\*\* Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, KONYA

## ABSTRACT

### **EFFECT OF DIETARY LEVELS OF AVAILABLE PHOSPHORUS ON PERFORMANCE, SERUM PHOSPHORUS, BONE CHARACTERISTICS AND HATCHABILITY AT EARLY LAYING PERIOD IN BREEDING JAPANESE QUAIL**

One experiment was carried out for three 28 days periods to ascertain the effect of feeding different levels of dietary available phosphorus (AP) on the performance, bone characteristics, serum phosphorus level and hatchability at early laying period in breeding Japanese quail. The dietary available phosphorus used in the study were 0.25, 0.35, 0.45 and 0.55 %. The research was conducted in randomized plot design with three replicates of nine quails each. Male : female ratio was 1/2 and total 108 quails at seven weeks of age were used in the experiment. Feed and water were supplied ad libitum. Light was provided 24 hours daily. Bone parameters were measured with dried tibia bone at the end of the experiment.

No significant treatment differences ( $p<0.05$ ) were observed among body weight, weight gain, carcass weight, number of eggs per quail, egg production %, feed consumption, feed conversion (g feed/ g egg), surface area, shell weight, shell weight %, shell weight per unit surface area, shell thickness with membrans, serum phosphorus level, bone ash, bone strength, fertility and hatchability rates of fertile eggs. Shell strength and shell strength per unit surface area in eggs which were collected in the middle of experiment were significantly lower ( $p<0.05$ ) in quails fed the diet with 0.25 % AP than other groups, but not in eggs were collected at the end of the study. Also, when quails were fed diet containing 0.25 % AP, dried bone weight was significantly decreased ( $p<0.05$ ) compared with those groups fed other three AP levels. The results from this study indicated that 0.35 % AP is adequate for breeding Japanese quail at early laying period.

**Key Words :** Breeder Japanese quail, available phosphorus, performance, serum phosphorus level, bone characteristics, fertility, hatchability.

## GİRİŞ

Ülkemizde et üretiminde potansiyel bir kaynak olarak görülen bildircinların üretilebilmesi için yeterli damızlık sürülerin kurulmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca bu hayvanlardan beklenen performansın elde edilebilmesi için bakım ve beslemenin iyi bilinmesi gerekir. Bildircinlarda yumurta üretim hızı gayet yüksek olup, yılda bir dişi başına 300 veya daha fazla yumurta elde edilebilir. Hızlı büyümeleri, erken cinsisi olgunluğa ulaşmaları ve generasyonlar arası sürenin kısa olması dolayısıyla yılda 4-5 generasyon üretilmeleri mümkündür. Ayrıca bildircinlar hastalıklara karşı gayet dirençlidirler (Anonymous, 1969). Bildircinların bu özellikleri ve birim alan ihtiyaçlarının çok az olması, onların üretilmelerini teşvik eden bir husustur.

Fosfor (P) bütün hayvanlar tarafından fazla miktarda ihtiyaç duyulan bir element olup, vücutta bir çok önemli role sahiptir. Fosfor birçok organik bileşimin yapısında yer aldığı gibi hücredeki hemen hemen her biyokimyasal reaksiyon zincirinde görev yapar (Scott, 1986). Kanatlılarda yetersiz P tüketiminde yumurta verimi, büyüklüğü, kabuk kalitesi, çıkış gücü ve yemden yararlanma düşmekte, iskelet kusurları, ölüm oranı artmaktadır. Rasyonda yüksek P seviyeleri kabuk kalitesini düşürdüğü gibi ekonomikte değildir (Ronald, 1990). Ayrıca P kanatlı rasyonlarında enerji ve protein kaynaklarından sonra rasyon maliyetini en çok arttıran bir mineraldir.

Bırdırcınların besin madde ihtiyaçları yakın zamanlarda Shim ve Vohra (1984) tarafından derlenmiştir. Araştırmacılar derlemenin sonunda yumurtlayan bırdırcınların rasyonlarında % 0.8 total veya % 0.30 kullanılabilir fosfor (KP) bulunmasını tavsiye ederlerken ABD Milli Araştırma Konseyinin (NRC) 1984 yılında yayınlanan yemleme standardında damızlık bırdırcınlar için % 0.55 KP tavsiye edilmiş ise de daha sonra yayınlanan standartta (NRC, 1994) bu değer % 0.35'e düşürülmüştür. Bolton ve Blair (1977) damızlık bırdırcın rasyonlarında % 0.60 KP tavsiye ederken Ferket (1985), damızlık Bobwhite bırdırcınlar için % 0.45 KP, Skawes ve Wilson (1993) ise aynı hayvanların rasyonlarında % 0.88 toplam P (yaklaşık % 0.30 KP) tavsiye etmiştir.

Damızlık bırdırcınların Ca ve P ihtiyaçlarını tespit etmek için yapılan bir çalışmada (Nelson ve ark. 1964), bırdırcınlar 5-21 haftalık dönemde iki farklı P (% 0.60 ve 0.80) ve 5 farklı Ca içeren (% 1.0 ile 3 arası) rasyonlarla beslenmişlerdir. Yumurta verimi % 2.5-3.0 Ca içeren rasyonla beslenen bırdırcınlarda 13-31 haftalık dönemde maksimum seviyede (% 90) olurken % 0.6 ve 0.8 total P içeren rasyonla beslenen bırdırcınların yumurta verimleri arasındaki farklılıklar küçüktü yani önemsizdi. Rasyon Ca ve P seviyelerinin döl verimi üzerine önemli bir etkileri olmamış, çıkış gücü biraz farklılık göstermiş ise de % 2.5-3 Ca ve % 0.8 total P içeren rasyonla beslenen bırdırcınlarda artma temayülü göstermiştir. Benzer bir çalışmada yumurtlayan bırdırcınlar 4 Ca (% 2 ila 3.5 arası) ve 3 farklı KP (% 0.35, 0.50 ve 0.65) içeren rasyonlarla yemlenmiştir (Raju ve ark., 1992). Araştırmacılar rasyon P seviyesinin vücutta tutulan fosfor miktarını etkilemediğini ve % 0.65 KP içeren rasyonla yumurta ağırlığının önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Rasyon P seviyesi arttıkça serum alkalin fosfat aktivitesi artmıştır. Bir başka çalışmada 10 haftalık yaşta yumurtlayan Japon bırdırcınları 26 hafta boyunca % 2.0, 2.4, 2.8, 3.2 Ca ve % 0.55, 0.70, 0.85 total P içeren rasyonlarla yemlenmiştir (Shrivastav ve ark., 1989). Rasyon Ca ve P seviyeleri sırasıyla % 2.8 ve % 0.70'e yükseldiğinde yumurta verimi, ağırlığı ve kabuk kalitesi artmıştır. Kemik külü ve serum fosfor seviyesi rasyon Ca ve P seviyesinden önemli derecede etkilenmezken serum Ca seviyesi önemli derecede düşmüştür. Araştırmacılar yumurtlayan bırdırcınların Ca ve total P ihtiyaçlarının sırasıyla % 2.8 ve % 0.70, Ca/P oranının

ise 4/1 olduğunu bildirmişlerdir. Cain ve ark. (1982), 22 haftalık yaşta Bobwhite bildircinlerini farklı seviyelerde Ca ve % 0.35, 0.50, 0.70, 0.90 total P içeren rasyonlarla yemlemişlerdir. % 0.35 total fosforla beslenen bildircinlerde ilk yumurtlama yaşı gecikmiş ve daha erken bir yaşta yumurtadan çıkmışlar ve yumurta verimi % 0.90 fosfor içeren gruptan önemli derecede düşük bulunmuştur. Bu hayvanlarda ayrıca döller yumurta oranı da düşmüştür.

Damızlık hindilerde rasyon KP seviyesinin (% 0.15, 0.50 ve 0.70) yumurta verimini, yumurta ağırlığını, kabuk kalitesini, özgül ağırlığı ve canlı ağırlık değişimini, serum ve femur fosfor seviyesini etkilemediği ve döller yumurta oranının rasyon KP seviyesi arttıkça % 76'dan sırasıyla % 93; 90 ve 85'e çıktığı bildirilmiştir (Slaugh ve ark., 1989). Damızlık broyler horozlarda yapılan bir çalışmada ise horozlar % 0.27, 0.32 ve 0.41 total P içeren rasyonlarla yemlenmiştir. Rasyon P seviyesi yüzde kemik külü, canlı ağırlık değişimi, semen özelliklerini ve kuluçka çıkış oranını önemli derecede etkilememiştir (Bottwalla ve Harms, 1989). Ağır cüsseli Cornish x White plymout rock melezi tavuklarda rasyon KP seviyesinin (% 0.30, 0.35, 0.40, 0.57) tavuk başına üretilen yumurta sayısını, kuluçka çıkış gücünü, döller yumurta oranını etkilemediği bildirmiştir (Sanz ve Smith, 1989).

Literatürde yumurtlayan veya damızlık bildircinlerin fosfor ihtiyaçları konusunda az sayıda araştırmaya rastlanılmıştır. Yumurta tavukları geniş sınırlar arasında değişen rasyon fosfor seviyelerine adapte olabilmekte ve makul seviyede performanslarını sürdürebilmektedirler (Ronald, 1990). Damızlık veya yumurtlayan bildircinlerin de, tavuklarda olduğu gibi rasyonda geniş sınırlar arasında değişen P seviyelerinde üreme performanslarını sürdürmeleri mümkün gibi gözükmektedir. Bu çalışmanın amacı damızlık bildircinlerde erken yumurtlama döneminde rasyon KP seviyesinin performans, serum fosforu, kemik karakterleri ve çıkış gücüne etkisini ve bu karakterler bakımından rasyonda optimum KP seviyesini tespit etmektir.

### MATERYAL VE METOT

Araştırma fakültemizin bildircin ünitesinde yürütülmüştür. Damızlık sürüden belli bir süre toplanan yumurtalar kuluçka makinesine konmuş ve çıkan civcivler cinsi olgunluk yaşına kadar (6 hafta boyunca) mısır+soya küspesine dayalı bir rasyonla yemlenmişlerdir. Rasyonun besin madde kompozisyonu şöyledir; % 23 protein, 1.3 lisin, 0.50 metionin, 0.80 metionin + sistin, 0.80 kalsiyum, 0.45 kullanılabilir fosfor ve 3000 Kkal ME/kg'dır. Yedinci haftada bu bildircinlerden 108 tanesi (erkek/dişi oranı : 1/2) seçilmiştir. Seçilen bildircinler 3 katlı, her bir katında 3 göz bulunan (20 x 25 x 15 cm boyutlarında) yerli imalat damızlık kafeslerine rastgele dağıtılmışlardır. Her bir göze 1 erkek 2 dişi bildircin konulmuştur.

Araştırmada kullanılabilir fosfor (KP) seviyesi farklı 4 rasyon (% 0.25; 0.35; 0.45 ve 0.55 KP) hazırlanmış ve tesadüf parselleri deneme planında 3 tekerrürlü olarak deneme hayvanlarına yedirilmiştir. Her bir alt gruba 3 göz (3x3 = 9 bildircin, 6

dişi, 3 erkek) tahsis edilmiş olup toplam 12 alt grupta 108 adet bildircin kullanılmıştır. Rasyonların KP seviyesi hariç diğer bütün besin madde miktarları hemen hemen birbirinin aynıdır. Rasyonların fosfor hariç diğer besin madde seviyeleri NRC (1984) tarafından belirtilen miktarlarda veya % 10 kadar fazladır. Rasyonların hazırlanmasında kullanılan yem materyalleri ticari bir fabrikadan satın alınmış ve 5 mm'lik eleğe sahip yerli imalat çekiçli bir değirmende kırıldıktan sonra rasyonlar hazırlanmıştır. Rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir. Rasyonların yapısında yer alan bitkisel yem materyallerinin kullanılabilir fosfor değerleri Nelson'dan (1989) alınmış olup, balık unu ve dikalsiyum fosfatın (DCP) içerdikleri fosforun tamamı kullanılabilir fosfor olarak alınmıştır (NCR, 1984).

Araştırma 28'er günlük 3 periyot halinde (84 gün) yürütülmüştür. Bildircinlerin canlı ağırlıkları denemenin başında ve sonunda, karkas ağırlıkları ise denemenin sonunda bildircinler kesilip, temizlendikten sonra sıcak karkasta (yürek ve ciğerler dahil) ve her bir alt gruptaki hayvanlar birlikte tartılarak tespit edilmiştir. Yumurtalar her gün mesai saati başında toplanmış ve günlük olarak kaydedilmiştir. Her bir dönemdeki yumurta verimi bu kayıtlardan hesaplanmıştır. Bildircinler her gün yemlenmişler ve verilen yem miktarı günlük olarak kaydedilmiştir. Her bir dönemdeki yem tüketimi, her bir alt gruptaki erkek ve dişi bildircinlerin toplam yem tüketimlerinin ortalaması alınarak bulunmuştur.

Yumurta ağırlığı, her 28 günlük periyodun son üç gününde toplanan bütün yumurtalar tartılarak tespit edilmiştir. Her 28 günlük periyodun son 6 gününde toplanan (23-28 günler arası) bütün yumurtalar kuluçka makinesine konmuş ve kuluçka kabiliyeti bu yumurtalarda tespit edilmiştir. Kuluçka kabiliyeti, döllülük oranı ve çıkış gücü şeklinde ölçülmüştür. Bu parametreler aşağıda belirtilen formüllerden hesaplanmıştır.

$$\text{Çıkış gücü \%} = \frac{\text{Canlı çıkan civciv sayısı}}{\text{Döller yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Döllülük oranı \%} = \frac{\text{Canlı civciv sayısı} + \text{döller yumurta sayısı}}{\text{Kuluçkaya konan toplam yumurta sayısı}} \times 100$$

Yem değerlendirme katsayısı-YDK (g yem/g yumurta) her bir dönemdeki günlük ortalama yem tüketimi o dönemdeki ortalama yumurta ağırlığına bölünerek bulunmuştur.

Kabuk kalitesi (zarlı kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk direnci) araştırmanın ortasında (42-43-44. günler, I dönem) ve araştırmanın bitmesine yakın 76-77-78. günlerde (II. dönem) toplanan yumurtalarda tespit edilmiştir. Bu günlerde toplanan yumurtalar önce tartılarak ağırlıkları tespit edildikten sonra kumpas ile genişlikleri ve boyları ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Yumurta yüzey alanı

Tablo 1. Deneme Rasyonlarının Hammadde ve Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonları (Rasyonda % Olarak)

Yem Materyalleri	Kullanılabilir Fosfor İçerikleri Farklı Rasyonlar			
Mısır	51.80	51.50	51.40	51.80
SFK (% 44 Protein)	26.30	26.36	26.40	27.42
ATK (% 29 Protein)	7.00	7.00	6.90	5.20
Balık Unu (% 64 Protein)	3.00	3.00	3.00	3.00
Bitkisel Yağ	4.20	4.27	4.32	4.32
Mermer Tozu (% 37.2 Ca)	6.62	6.26	5.88	5.55
DCP (% 23.6 Ca, % 18 P)	0.22	0.78	1.33	1.88
Tuz	0.29	0.26	0.30	0.26
VÖK <sup>1</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK <sup>2</sup>	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-metionin	0.12	0.12	0.12	0.12
L-lisin	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>Toplam</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Hesaplanmış besin maddeleri</b>				
Ham Protein	20.03	20.03	20.01	20.00
ME Kkal/kg	2897.0	2895.0	2894.0	2896.0
Kalsiyum	2.75	2.75	2.74	2.74
Kullanılabilir Fosfor	<b>0.25</b>	<b>0.035</b>	<b>0.45</b>	<b>0.55</b>
Lisin	1.14	1.14	1.14	1.14
Metionin	0.50	0.50	0.50	0.50
Metionin+sistin	0.88	0.84	0.84	0.83

<sup>1</sup> Vitamın ön karması rasyonun 1 kg'ında : 8800 IU vitamin A; 1600 IU vitamin D3; 11 mg vitamin E; 9 mg riboflavin; 11 mg pantotenik asit; 13 µg vitamin B12; 26 mg niasin; 900 mg kolin; 1.5 mg vitamin K; 1.5 mg folik asid, 0.2 mg biotin sağlamaktadır.

<sup>2</sup> İzmineral karması rasyonun 1 kg'ında : 55 mg mangan; 0.1 mg selenyum; 50 mg çinko; 5 mg bakır; 39 mg demir sağlamaktadır.

(cm<sup>2</sup>) bu üç parametreden Carter (1975) tarafından belirtilen formülle hesaplanmıştır. Daha sonra yumurtalar fakültenin Tarım Alet ve Makinaları Bölümü atölyesinde mevcut Biyolojik Malzemeler Test Cihazında kırılarak kabuk dirençleri Öğüt ve Aydın'a (1992) göre tespit edilmiştir. Sonra bu yumurtalar tekrar kırılmış ve içi çeşme suyu ile yıkandıktan sonra 3 gün oda sıcaklığında kurutulmuş ve tek tek tartılarak zarlı kabuk ağırlıkları tespit edilmiştir. Her bir alt gruptan rastgele 5 yumurta kabuğu seçilmiş ve zarlı kabuk kalınlığı mikrometre ile ölçülerek bulunmuştur. Bu amaçla her bir kabuğun iki ekvator ve bir de küt uçtan alınan numuneler ölçülmüştür. Birim alan başına kabuk ağırlığı (mg/cm<sup>2</sup>) ve kabuk direnci (g/cm<sup>2</sup>),

mutlak kabuk ağırlığı ve direnci yumurta yüzey alanına bölünerek; % kabuk ise (mutlak kabuk ağırlığı (g)/ yumurta ağırlığı) x 100 şeklinde bulunmuştur.

Her bir alt gruptaki karkaslardan sağ tibialar alınmış ve bütün gece buz dolabında saklanmıştır. Ertesi gün kemik üzerindeki etler sıyırıldıktan sonra 3 gün oda sıcaklığında bekletilerek kurutulmuşlardır. Daha sonra kemikler tek tek tartılarak kuru kemik ağırlıkları ve Biyolojik Malzemeler Test Cihazına yatay konumda yerleştirilerek kırılma dirençleri tespit edilmiştir. Kırılan kemiklerden her bir alt grup başına 4 tanesi alınarak 600°C'de 5 saat yakılmış ve kül muhtevaları ve %'leri bulunmuştur.

Serum fosfor seviyesini tespit etmek amacıyla kesim esnasında her alt gruptaki dişi bildircınların (6 dişi) kanları 3'erli gruplar şeklinde tüpte biriktirilmiştir. Kan numuneleri pıhtılaştıktan sonra 3000 devirde 10 dakika müddetle santrifüje edilerek serumları ayrılmış ve buzdolabına konulmuştur. Serumlar ertesi gün üniversitemizin Tıp Fakültesi Araştırma Hastahanesi laboratuvarında Teknikon RA.XT marka otoanalizörde Eagle Diagnostic marka fosfor kitii kullanılarak analiz edilmiş ve serum fosfor seviyeleri tespit edilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme planında ve 3 tekerrürlü olarak tertiplendiği için sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemenin matematik modeli şöyledir :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

$\mu$  : Genel ortalama

$\alpha_i$  : Kullanılabilir fosfor seviyesinin (i'inci muamelenin) etkisi

$e_{ij}$  : Hata

Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analizi ile ve farklı ortalamların tespiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975).

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Rasyon KP seviyesinin damızlık bildircınların performans, karkas ağırlığı yumurta verimi ve yumurta ağırlığına etkisi Tablo 2'de gösterilmiştir. Farklı seviyelerde KP içeren rasyonların damızlık bildircınların deneme sonu (84. gün) CA'lıklarına, CA artışlarına ve karkas ağırlığına önemli bir etkisi olmadığı gibi gerek farklı dönemlerdeki yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayıları (YDK) ve gerekse ortalama yem tüketimleri ile YDK'larına önemli bir etkisi olmamıştır. Ayrıca rasyonların farklı dönemlerdeki ve araştırma boyunca bildircın başına üretilen toplam yumurta miktarları, % yumurta verimi, yumurta ağırlığı üzerine de önemli bir etkisi olmamıştır. Bu parametreler bakımından gruplar arasındaki farklılıklar çok küçük olmuştur. Nitekim Nelson ve ark. (1964), % 0.60 ve 0.8 total fosfor içeren rasyonlarla beslenen bildircınların yumurta verimlerinin birbirlerine çok yakın olduğunu bildirmişlerdir. Rasyon toplam fosforunun 1/3'ünün KP olduğu kabul edi-

Tablo 2. Rasyon Kullanılabilir Fosfor (KP) Seviyesinin Damızlık Bildircinlerde Performans, Karkas Ağırlığı, Yumurta Verimi ve Yumurta Ağırlığına Etkisi

Parametreler <sup>1</sup>	Rasyon KP Seviyeleri, %			
	0.25	0.35	0.45	0.55
Başlangıç canlı ağı. (g)	192.5±1.13	191.0±1.08	190.0±5.39	186.5±4.57
Bitiş canlı ağı. (g)	228.1±8.46	230.3±8.38	222.5±3.70	223.8±4.20
Canlı ağırlık artışı, (g)	35.5±8.60	39.4±9.11	34.9±6.44	37.3±8.57
Karkas ağırlığı, (g)	153.0±6.29	153.4±7.72	149.3±4.38	147.1±4.99
I. dön. bildircin başına YV, ad.	24.0±0.58	23.5±0.87	24.0±1.69	22.7±1.02
II. dön. bildircin başına YV, ad.	24.7±0.67	25.7±0.17	25.7±0.09	24.3±0.62
III. dön. bildircin başına YV, ad.	25.3±0.43	25.5±0.25	26.1±0.21	26.2±0.20
Bildircin başına top. ort. YV, ad.	74.0±0.56	74.7±0.43	75.8±0.66	73.2±0.61
I. dönem yumurta verimi, %	85.7±2.08	84.1±3.07	85.9±6.00	81.1±3.67
II. dönem yumurta verimi, %	88.4±1.35	91.7±0.60	91.7±0.35	86.7±2.23
III. dönem yumurta verimi, %	90.3±1.56	91.1±0.92	93.3±0.89	93.4±0.72
Ortalama yumurta verimi, %	88.1±0.87	89.0±1.34	90.3±2.18	87.1±1.82
I. dönem yumurta ağırlığı, g	12.4±0.25	12.7±0.35	12.6±0.34	12.5±0.14
II. dönem yumurta ağırlığı, g	12.9±0.30	12.9±0.34	13.3±0.10	12.9±0.66
III. dönem yumurta ağırlığı, g	12.7±0.51	13.8±0.34	13.0±0.02	12.8±0.19
Ortalama yumurta ağırlığı, g	12.7±0.36	12.8±0.33	13.0±0.14	12.8±0.06
I. dönem yem tüketimi, g/bıld.	29.7±0.53	29.8±0.72	30.6±0.42	30.5±0.57
II. dönem yem tüketimi, g/bıld.	27.7±0.85	27.5±0.38	29.3±1.16	28.8±0.41
III. dönem yem tüketimi, g/bıld.	26.8±0.37	27.2±0.96	27.7±0.79	27.2±0.06
Ortalama yem tüketimi, g/bıld.	28.1±0.52	28.2±0.64	29.2±0.76	28.9±0.13
I. dönem YDK, g yem/ g yumur.	2.4±0.01	2.4±0.04	2.4±0.05	2.4±0.07
II. dönem YDK, g yem/ g yumur.	2.1±0.04	2.1±0.03	2.2±0.08	2.2±0.02
III. dönem YDK, g yem/g yumur.	2.1±0.06	2.1±0.05	2.1±0.06	2.1±0.03
Ortalama YDK, g yem/g yumur.	2.2±0.02	2.2±0.03	2.3±0.05	2.3±0.02

<sup>1</sup>: I., II., III. dönemler sırasıyla 7-10, 11-14, 15-18 haftalar arasındaki 4'er haftalık veya 0-28, 28-56, 56-84. günler arasındaki dönemdir.

YV : Yumurta verimi, YDK : Yem değerlendirme katsayısı.

İrse (NRC, 1984) % 0.60 ve 0.80 total fosfor içeren rasyonların yaklaşık KP seviyeleri sırasıyla % 0.21 ve 0.28 civarında olacaktır. Bu çalışmada da % 0.25 KP ile karşılaştırıldığında % 0.35 KP veya daha yüksek seviyede fosfor içeren rasyonlar performans ve yumurta verimi bakımından önemli bir avantaj sağlamamıştır. Bununla beraber Shrivastav ve ark. (1989), yumurtlayan bildircinler % 0.55, 0.70, 0.85 total fosfor (yaklaşık KP seviyeleri sırasıyla % 0.21, 0.25 ve 0.30 KP) içeren rasyonlarla yemlendiğinde, rasyon total P'nun % 0.55'den, % 0.70 çıkartılmasıyla yumurta verimi ve yumurta ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Yirmiki haftalık bobwhite



bıldırınları ile yapılan bir çalışmada (Cain ve ark., 1982), % 0.35 total fosfor (yaklaşık % 0.12 KP) ile beslenen bıldırınların yumurta veriminin % 0.90 total fosfor (% 0.32 kadar KP) içeren rasyonla beslenen bıldırınlardan önemli derecede düşük olduğunu bildirilmiş ise de % 0.50, 0.70, 0.90 total fosfor (% 0.18, 0.25 ve 0.35 KP) içeren rasyonlarla beslenen grupların yumurta verimleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Damızlık hindilerde (Slaugh ve ark., 1989) yapılan çalışmalar rasyon fosforunun canlı ağırlık, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmadığını teyit etmektedir.

Rasyon KP seviyesinin damızlık bıldırınlarda kabuk kalitesine etkisine ait sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Damızlık bıldırınların artan seviyelerde KP içeren rasyonlarla yemlenmesi ne araştırmanın ortasında ve sonunda ölçülen yüzey alanı, mutlak ve % kabuk ağırlığı, birim alan başına kabuk ağırlığı, zarlı kabuk kalınlığını ve ne de bu parametreler bakımından ortalama değerleri önemli derecede etkilemiştir. Bu kabuk karakterleri bakımından gruplar arasında sadece küçük farklılıklar vardır. Bununla beraber % 0.25 KP içeren rasyonla beslenen grupta araştırmanın ortasında (I. dönemde) ölçülen kabuk direnci ile birim alan başına kabuk direnci diğer gruplardan önemli derecede ( $p < 0.05$ ) düşük bulunmuştur. Fakat araştırmanın sonunda toplanan yumurtalarda ölçülen kabuk direnci ile ortalama kabuk direnci bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenememiştir. Slaugh ve ark. (1989) damızlık hindilerle rasyon fosfor seviyesinin kabuk kalitesinin bir ölçüsü olan özgül ağırlığı etkilemediğini bildirmiş ise de yumurta tavuklarının fosfor ihtiyaçları konusunda yapılan bir derlemede (Ronald, 1990) düşük rasyon fosfor seviyelerinde kabuk kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir. Ancak marjinal seviyede fosfor içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda kabuk kalitesi bazen artabilmektedir. Ayrıca bu rasyonların daha ucuz olmaları onların kullanımını teşvik etmektedir. Ancak marjinal seviyede fosfor içeren rasyonlarla kabuk kalitesindeki muhtemel iyileşmenin hayvanların fosfor depolarının son haddine kadar tüketilmesi pahasına gerçekleştiği için kabuk kalitesindeki bu iyileşme arzulanan bir iyileşme değildir. Fosfor tüketimi çok düşük olursa ölüm oranı artar, kabuk kalitesi, yumurta verimi, kemik direnci, böbrek fonksiyonları olumsuz yönde etkilenebilir. Günümüzde pratikte kullanılan yumurta tavuk rasyonlarının fosfor seviyelerinde büyük bir varyasyon vardır. Literatürde ticari leghornlar için rasyonda tavsiye edilen total fosfor değerleri tavuk başına günde 880 ila 381 mg arasında değişmektedir. Tavuklara yedirilen fosfor miktarında görülen bu geniş varyasyonun en önemli sebebi sürüdeki tavukların pek çoğunun geniş sınırlar arasında değişen fosfor seviyelerine (tüketimlerine) adapte olabilmeleri ve makul seviyede performanslarını sürdürebilmelidir (Ronald, 1990). Gerek literatür bildirişlerine ve gerekse bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak damızlık veya yumurtlayan bıldırınların rasyonda düşük fosfor seviyelerini tolere edebilecekleri ve tatminkar seviyede performans ve verimlerini sürdürebilecekleri söylenebilir.

Tablo 3. Rasyon Kullanılabilir Fosfor (KP) Seviyesinin Damızlık Bildircinlarda Kabuk Kalitesine Etkisi

Parametreler <sup>1</sup>	Rasyon KP Seviyeleri, %			
	0.25	0.35	0.45	0.55
I. dönem yüzey alanı, cm <sup>2</sup>	27.2±0.60	27.2±0.52	27.6±0.31	27.2±0.35
II. dönem yüzey alanı, cm <sup>2</sup>	27.1±0.62	27.4±0.46	27.3±0.23	27.5±0.20
Ortalama yüzey alanı, cm <sup>2</sup>	27.1±0.60	27.3±0.84	27.5±0.24	27.4±0.27
I. dönem kabuk ağırlığı, (g)	1.01±0.05	1.01±0.02	1.02±0.02	1.00±0.02
II. dönem kabuk ağırlığı, (g)	1.00±0.03	1.03±0.02	1.04±0.02	1.04±0.03
Ortalama kabuk ağırlığı, (g)	1.01±0.03	1.02±0.02	1.03±0.02	1.02±0.02
I. dönem kabuk ağırlığı, %	8.0±0.18	8.0±0.24	7.9±0.11	7.9±0.24
II. dönem kabuk ağırlığı, %	7.9±0.15	8.1±0.24	8.1±0.09	8.1±0.28
Ortalama kabuk ağırlığı, %	7.95±0.16	8.05±0.24	8.0±0.10	8.0±0.26
I. dönem birim alan başına kabuk ağırlığı, mg	37.3±1.04	37.3±0.96	37.1±0.57	36.7±0.95
II. dönem birim alan başına kabuk ağırlığı, mg	37.0±0.62	37.7±1.08	38.1±0.59	37.8±1.24
Ortalama birim alan başına kabuk ağırlığı, mg	37.1±0.83	37.5±1.01	37.6±0.58	37.2±1.09
I. dönem kabuk kalınlığı, mm	0.24±0.01	0.24±0.01	0.23±0.01	0.23±0.01
II. dönem kabuk kalınlığı, mm	0.23±0.01	0.24±0.01	0.23±0.01	0.23±0.01
Ortalama kabuk kalınlığı, mm	0.23±0.01	0.24±0.01	0.23±0.02	0.23±0.01
I. dönem kabuk direnci, kg	0.5±0.07b	0.7±0.07a	0.8±0.03a	0.7±0.05a
II. dönem kabuk direnci, kg	0.8±0.05	0.8±0.03	0.8±0.04	0.7±0.04
Ortalama kabuk direnci, kg	0.7±0.06	0.8±0.04	0.8±0.03	0.7±0.02
I. dönem birim alan başına kabuk direnci, g/cm <sup>2</sup>	19.0±2.39b	26.3±2.70a	27.6±0.78a	25.6±0.23a
II. dönem birim alan başına kabuk direnci, g/cm <sup>2</sup>	31.2±1.19	29.5±1.65	29.4±1.10	27.1±1.64
Ortalama birim alan başına kabuk direnci, g/cm <sup>2</sup>	25.1±1.79	27.9±1.80	28.5±0.93	26.4±0.90

<sup>1</sup>: I., II., dönem kabuk parametreleri sırasıyla 42-43-44. ve 76-77-78. günlerde toplanan yumurtalarda tespit edilmiştir.

a, b : Aynı sırada farklı üsle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemlidir (p<0.05)

Rasyon fosfor seviyesindeki artışa bağlı olarak serum fosfor seviyesi cüz'li miktarlarda artış gösterirken kemik küllü ve kemik direnci önemli derecede etkilenmemiştir. Rasyon fosfor seviyesi kuru kemik ağırlığını önemli derecede etkilemiş olup % 0.25 KP içeren rasyonla beslenen grupta diğer üç gruptan önemli derecede ( $p<0.05$ ) düşük bulunmuştur.

Shrivastav ve ark. (1989) yumurtlayan Japon bildircinlerinde kemik küllü ve serum fosfor seviyesinin rasyon fosfor seviyesinden (% 0.55, 0.70, 0.85 total fosfor) önemli derecede etkilenmediğini bildirmiştir. Ayrıca 30 haftalık yaştaki damızlık hindilerin 20 hafta boyunca % 0.15, 0.30, 0.50 ve 0.70 KP içeren rasyonlarla yemlendiği bir çalışmada serum fosfor seviyesi (sırasıyla 4.82, 4.93 ve 4.94 mg/dl) ve kemik (femur) fosforu önemli derecede etkilenmemiştir. Bootwalla ve Harms'da (1989) rasyon fosforunun damızlık horozlarda tübia küllünü etkilemediğini bildirmiştir.

Rasyon fosfor seviyesinin döllu yumurta oranı ve döllu yumurtalardan çıkış gücü üzerine etkisi Tablo 5'de verilmiştir. Rasyon fosfor seviyesinin döllu yumurta oranı üzerine önemli bir etkisi olmamış ise de % 0.25 KP içeren rasyonla diğer gruplardan biraz daha düşük bulunmuştur. Döllu yumurtalardan çıkış gücü üzerine rasyonların istatistikî bakımından önemli bir etkisi olmamış ise de gruplar arasında bariz farklılıklar mevcuttur. % 0.25 ve 0.35 KP içeren rasyonla beslenen bildircinlerde çıkış gücü % 0.45 ve 0.55 KP içeren rasyonla beslenen gruplardan açık bir şekilde daha yüksektir. En yüksek çıkış gücü 2. dönemde toplanan yumurtalarda elde edilmiştir ve 3. dönemde bütün gruplarda çok düşmüştür. % 0.45 KP

Tablo 4. Damızlık Bildircinlerinde Rasyon Kullanılabilir Fosfor (KP) Seviyesinin Serum Fosforu ve Kemik (tübia) Karakterlerine Etkisi

Parametreler	Rasyon KP Seviyeleri, %			
	0.25	0.35	0.45	0.55
Serum fosfor seviyesi, mg/dl	6.09±0.37	6.13±0.09	6.30±0.42	6.50±0.58
Kuru kemik ağırlığı, g	0.58±0.02 <sup>b</sup>	0.63±0.01 <sup>a</sup>	0.63±0.01 <sup>a</sup>	0.68±0.01 <sup>a</sup>
Kuru kemik küllü, %	55.5±1.86	51.9±1.83	50.0±1.94	47.7±2.76
Kuru kemik direnci, kg	4.62±0.29	4.40±0.32	4.42±0.25	4.57±0.07

a,b : Aynı sırada farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistikî bakımından önemlidir ( $p<0.05$ )

içeren rasyonla beslenen bildircinlerde döllu yumurta oranı genelde % 0.25 ve 0.35 KP içeren rasyonla beslenen bildircinlerden daha yüksek olmasına rağmen farklı dönemlerdeki ve ortalama çıkış gücü bu iki gruptan çok düşüktür.

Ayrıca bu grubun çıkış gücü, 1. dönemdeki çıkış gücü hariç % 0.55 KP içeren rasyonla beslenen gruptan da düşüktür. Nelson ve ark. (1964), % 0.60 total fosfor ile karşılaştırıldığında % 0.80 total fosfor ile beslenen bildircinlerde döllu yumurta oranının etkilenmemekle beraber çıkış gücünün biraz arttığını bildirmiştir. Ancak

bu çalışma da rasyonda sadece iki farklı fosfor seviyesi (yaklaşık % 0.21 ve 0.27 KP) kullanılmıştır. Ayrıca diğer damızlık kanatlı türlerinde yapılan çalışmalar rasyon fosfor seviyesinin dömlü yumurta oranı ve çıkış gücünü önemli derecede etkilemediğini göstermiştir. Damızlık broyler horozlar % 0.27, 0.32 ve 0.41 KP içeren rasyonlarla beslendiklerinde dömlü yumurta oranı sırasıyla % 89.0; 88.8 ve 92.2 iken yumurtalardan çıkış gücü % 94.2; 88.5 ve 94.0 olmuştur (Bootwalla ve Harms, 1989). % 0.15; 0.30; 0.50; 0.70 KP içeren rasyonlarla beslenen damızlık hindilerde dömlü yumurta oranı sırasıyla % 76, 93, 90, 89 olup % 0.15 KP ile diğer gruplardan önemli derecede düşük bulunmuş fakat dömlü yumurtalardan çıkış gücü rasyon fosfor seviyesinden önemli derecede etkilenmemiştir (sırasıyla % 73, 69, 71 ve 67). Bu çalışmada ise rasyon KP seviyesi dömlü yumurta oranını önemli derecede etkilememiş fakat % 0.45 ve 0.55 KP ile beslenen gruplarda çıkış gücü (bilhassa % 0.45 KP ile) diğer iki gruptan bariz bir şekilde düşüktür. Rasyon fosfor seviyesinin damızlık bildircinlerde kuluçka kabiliyetine etkisini daha açık bir şekilde ortaya koyabilmek için yumurtaların 2'şer haftalık peryotlarla toplandığı daha uzun süreli (6 ay kadar) ve daha geniş sınırlar arasında fosfor içeren rasyonlarla araştırma yapılması gerekir.

Özetle damızlık bildircinler için % 0.35 KP içeren rasyonlar yeterli olup daha yüksek fosfor seviyeleri önemli bir avantaj sağlamamaktadır. Hatta bu hayvanlar % 0.25 KP gibi düşük seviyede fosfor içeren rasyonlarla tatminkar seviyede performans gösterebilirler. Ancak bu durumda kabuk kalitesi ve kemik mineralizasyonuna dikkat edilmesi gerekir.

Tablo 5. Damızlık Bildircinlerinde Rasyon Kullanılabilir Fosfor (KP) Seviyesinin Kuluçka Karakterlerine Etkisi

Parametreler <sup>1</sup>	Rasyon KP Seviyeleri, %			
	0.25	0.35	0.45	0.55
I. dönem dömlü yumurta oranı, %	84.0±7.4	88.4±4.4	86.0±6.4	95.8±2.1
II. dönem dömlü yumurta oranı, %	78.8±8.0	76.4±6.6	91.1±5.5	83.6±8.3
III. dönem dömlü yumurta oranı, %	75.2±14.2	86.6±8.5	87.7±5.0	85.5±7.3
Ortalama dömlü yumurta oranı, %	79.3±6.5	83.9±6.2	88.2±5.5	88.3±4.6
I. dönem çıkış gücü, %	67.2±13.5	65.9±17.8	38.9±28.0	26.4±12.9
II. dönem çıkış gücü, %	91.3±5.3	81.7±4.9	60.8±9.80	78.2±19.2
III. dönem çıkış gücü, %	40.7±20.7	43.5±7.5	25.8±23.8	48.9±24.0
Ortalama çıkış gücü, %	66.4±9.9	63.7±7.3	41.8±10.1	51.2±2.5

1. I., II., III. dönemler sırasıyla 7-10, 11-14, 15-18 haftalar arasındaki 4'er haftalık veya 0-28, 28-56, 56-84. günler arasındaki dönemdir.

**KAYNAKLAR**

- Anonymous, 1969. Coturnix, standards and guidelines for the breeding, care, and management of laboratory animals. National Academy of Science, Washington, D.C.
- Bolton, W. and R. Blair, 1977. Poultry nutrition. MAFF Bulletin 174, 4<sup>th</sup> edn. Impression (with amendments) HMSO, London.
- Bootwalla, S.M. and R. H. Harms, 1989. Research note : Effect of supplemental dietary phosphorus on the reproductive capacity and bone integrity of broiler breeder males fed a corn-soybean diet, Poultry Sci. 68 : 1153-1155.
- Cain, J.R., S.L. Beasom, L. D. Rowland and L. D. Rowe, 1982. The effect of varying dietary phosphorus on breeding bobwhites. J. Wildlife Management, 46 : 1061-1065.
- Carter, T.C., 1975. The hen's eggs estimation of shell superficial area and egg volume, using measurement of fresh egg weight and shell length and breadth alone or in combination. Brit. Poult. Sci. 16 : 541-543.
- Düzgüneş, O., 1975. İstatistik Metodları. Ankara Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 578. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Ferket, D.R., 1989. Feeding Bobwhite quail, Guide. Extension Poult. Sci. North Carolina State University, Raleigh, NC.
- Öğüt, H. ve C. Aydın, 1992. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin polisson oranı ve elastikiyet modüllerinin belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 2 (3) : 39-53.
- National Research Council (NRC), 1984. Nutrient requirements of poultry. 8<sup>th</sup> Revised Edition, National Academy Press, Washington, D.C.
- National Research Council (NRC), 1994. Nutrient requirements of poultry. 9<sup>th</sup>. Revised Edition, National Academy Press, Washington, D.C.
- Nelson, F. E., J. K. Lauber and L. Mirosh, 1964. Calcium and phosphorus requirements for the breeding coturnix quail. Poult. Sci. 43 : 1346 Abst.
- Nelson, T.S., 1989. Phosphorus requirements II : Availability of phosphorus in plant origine feed ingredients to poultry. Texas Gulf Inc. Nutrition Symposium, Raleigh NC. USA.
- Raju, M. V. L. N., P. V. Rao and V. R. Reddy, 1992. Effect of dietary calcium and inorganic phosphorus on the performance of laying coturnix quail. Indian J. of Animal Sci. 62 : 1072-1076.
- Ronald, D. A., 1990. New development concerning phosphorus for commercial leghorns. Proceedings of 9<sup>th</sup> Pitman-Moore Nut. Conf. September 17 Blomington, MN. : 48-66.

**Sanz, M. and M. Smith, 1989. Effect of different levels of available dietary phosphate on the reproductive performance of heavy weight laying hens Nut. Abst. And Rev. Series B. 1991, 61 (6) : 416.**

**Scot, M. L., 1986. Nutrition of human and selected animal species. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA.**

**Shim, K. F. and P. Vohra, 1984. A review of the nutrition of Japanese quail. World's Poultry Sci. J. 40 : 261-274.**

**Shrivastav, A.K., B. Panda, N. Darshan, 1989. Calcium and horphorus requirements of laying Japanese quail. Indian J. of Poult. Sci. 24 : 27-34.**

**Skawes, P. A. and H. R. Wilson, 1993. Bobwhite quail production. EC. 514, Cooperative Extension Service, Clemson University, SC.**

**Slaugh, B. T., N. P. Johnston and J. D. Patten., 1989. Research note : Effect of dietary phosphorus levels on the performance of Turkey breeder hens. Poultry Sci. 68 : 319-322.**