

RASYON KALSİYUM, PROTEİN, LISİN ve METİONİN SEVİYESİNİN GENÇ JAPON BILDİRCİNLERİNDE PERFORMANS, KARKAS AĞIRLIĞI VE KEMİK GELİŞİMİNE ETKİSİ

Yılmaz BAHTİYARCA* Yusuf KONCA**

ÖZET

Rasyon kalsiyum, protein, lizin ve metionin seviyesinin genç Japon bildircinlerinin performans ve bazı kemik karakterlerine etkisini tesbit etmek için 37 günlük bir araştırma yapılmıştır. 2x4 faktöryel deneme planında, iki kalsiyum seviyesi (%0.85 ve % 0.53 sırasıyla 1 ve 2) ve 4 protein, lizin ve metionin seviyesinin oluşturduğu, her birinde 10 bildircinin bulunduğu 8 muamele 2 tekerrürlü olarak denenmiştir. Rasyonların protein, lizin ve metionin seviyeleri şöyledir; A) rasyonun protein, lizin, metionin seviyesi bildircinların ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede (% 23.5 protein, % 1.30 lizin, % 0.50 metionin), B) protein ve metionin seviyesi A'dan % 15, lizin seviyesi % 20 daha yüksek (% 26.5 protein, % 1.55 lizin, % 0.58 metionin), C) protein ve metionin seviyesi A'dan % 15, lizin seviyesi % 20 daha düşük (% 20 protein, % 1.54 lizin, % 0.58 metionin), D) protein seviyesi A'dan %15 düşük, metionin ve lizin seviyesi sırayla % 15 ve % 20 daha yüksek (% 20 protein, % 1.54 lizin, % 0.58 metionin). Kemik direnci temizlenmiş yaş tıblada, diğer kemik karakterleri kurutulmuş tıblada ölçülmüştür.

Kemik direnci hariç bu çalışmada ölçülen hiç bir karakter rasyon kalsiyum seviyesince önemli derecede etkilenmedi. % 0.85 Ca ile beslenen bildircinların kemik direnci, %0.53 Ca ile beslenen bildircinlardan önemli derecede ($P<0.05$), yüksek bulunmuştur. B rasyonu ile beslenen bildircinların 37. gündeki canlı ağırlığı, A rasyonu ile beslenen bildircinlardan önemli derecede ($P<0.05$), 0-21 ve 0-37. günlerdeki canlı ağırlık artışları önemsiz olmakla beraber daha yüksekti. D rasyonu ile beslenen bildircinların 37. gündeki canlı ağırlıkları, 0-21 ve 0-37. günlerdeki canlı ağırlık artışı B rasyonu ile beslenen bildircinlar kadar veya ondan daha yüksek bulunmuştur. Kemik direnci hariç ölçülen bütün performans ve kemik özellikleri bakımından Ca ve protein lizin, metionin arasında bir interaksiyon bulunmamıştır. Fakat her iki Ca seviyesinde de B ve D rasyonu ile beslenen bildircinların performans ve kemik özellikleri daha yüksekti. Düşük Ca, düşük protein, lizin, metionin ile beslenen bildircinların (2 C grubu) kemik direnci, diğer gruplardan önemli derecede ($P< 0.01$) düşüktü. Bu araştırma Ca'ca yeterli, % 20 gibi düşük proteinli rasyonlar, ihtiyacın biraz üzerinde lizin ve metionin sağlayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklendiğinde daha yüksek proteinli (% 26.5) rasyon kadar performans ve kemik gelişimi sağlanabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, kalsiyum, protein, lizin metionin, performans, karkas ağırlığı, kemik karakterleri

Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, KONYA

ABSTRACT

**EFFECT OF DIETARY CALCIUM, PROTEIN, LYSINE AND METHIONINE
LEVELS ON THE PERFORMANCE CARCASS WEIGHT AND BONE
DEVELOPMENT IN YOUNG JAPANESE QUAIL**

A study was conducted to determine the effects of dietary calcium, protein, lysine and methionine on the performance and some bone (tibia) characteristics in young Japanese quail from 1 to 37 days of age. The experiment consisted of a 2x4 factorial arrangement with 2 different Ca levels (0.85 % and 0.53%, 1 ve 2 respectively) and 4 different levels of protein, lysine and methionine. The protein, lysine and methionine levels of diets were as follows; in diet A, protein, lysine and methionine levels were just needed levels by quail (23.5 % protein 1.3 % lysine and 0.5 % methionine). In diet B, protein and methionine levels were higher 15 % and lysine level was higher 20 % than the required amounts (26.5 % protein, 1.55 % lysine and 0.58 % methionin). In diet C, protein and methionine levels were lower 15 % and lysine level was lower 20 % than the diet A (20.0 % protein, 1.04 % lysine and 0.40 % methionin). In diet D, protein was 15 % lower, methionin was 15 % higher and lysine was 20 % higher than the diet A (20.1 % protein, 1.54 % lysine, 0.58 % methionine). In the experiment 2 pens of 10 quails were randomly assigned to each treatment. Broking strength of bones were measured with cleaned wet tibia, but other bone characteristics were measured on dried tibia.

None of the criteria measured in this experiment, except breaking strenght, was not significantly affected by Ca levels in the ration. Breaking strenght of quails fed 0.85% Ca was singnificantly higher ($P<0.05$) than quails fed 0.53% Ca. Body weight at 37 th days of age in quails fed ration B was significantly higher ($P<0.05$) compared with quails fed ration A and also weight gain at during 0-21 or 0-31 days of age of this group were higher ($P>0.05$), than quails fed ration A. Body weight at 37 th days of age and weight gain from 0 to 21 or 37 days age of quails fed ration D were as high as or better than group fed ration B. There was not an interaction of Ca and protein, lysine, methionine on all measured performance criteria and bone characteristics except, breaking strength, but these characters were higher with diet B and D in both of Ca levels. The breaking strenght of quail fed low Ca and low protein, lysine and methionine (2 C group) was significantly lower ($P< 0.01$) than other groups. This research demonstrated that when the quails were fed diet containing adequate Ca and low protein (as low as 20 %), provided that diet fortified with synthetic lysine and methionine up to level somewhat higher than needed amount, growth performance and bone development were as good as to quails fed 26.5% protein.

Key Words: Japanese quail, calcium, protein, lysine, methionine, performance, carcass weight, bone characteristics.

GİRİŞ

Genç bildircinların protein ihtiyaçları rasyonda kullanılan hammaddelerin ti-pine ve rasyon enerji seviyesine bağlı olarak %24 ila 32 arasında değişmektedir (Shim ve Vohra, 1984). Bu araştırmacılar tarafından bildircinların besin madde ih-tiyaçları konusunda yapılan derlemenin sonunda gelişmekte olan bildircinlar için %24 protein, %1.2 lizin, %0.5 metionin, %0.9 metionin+sistin ve %0.8 kalsiyum tav-siye edilmiştir (Shim ve Vonha, 1984). Genç Japon bildircinlarında maksimum büyüme için enerji, amino asit ve total nitrojen ihtiyacını belirlemek için yapılan bir seri deneme sonucunda ilk 10 günlük dönemde rasyonun %25 protein, %1.15 li-sin, %0.43 metionin ve %0.29 sistin içermesi tavsiye edilmiştir (Young ve ark. 1978). Araştırmacılar bu dönemde rasyon protein seviyesinin %25'den %28 ve %38'e çıkartılmasının canlı ağırlık artışını (CAA) etkilemediğini sadece yemden yararlan-manın biraz iyileşme gösterdiğini ve %16.9 ham protein içeren rasyon esansiyel amino asit ihtiyacını karşılayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklen-diğinde bildircinların %25 proteinli rasyonla sağlanan kadar yüksek CAA yaptıklarını bildirmişlerdir. Koçak (1985), bildircinların protein ihtiyacını ilk 3 haf-talık dönem için %25 ve sonraki üç haftalık dönemde %20 olarak bildirmiştir. Dil-men ve Özgen (1971) ise aynı dönemler için protein ihtiyacını sırasıyla %28 ila 32 ve %24 olarak bildirmiş isede rasyona sentetik lizin, metionin, sistin gibi amino asitlerin katılmasıyla %28 ham protein selyesinin %20-24'e düşürülebileceğini bil-dirmiştir. Svacha ve ark. (1970) büyüme döneminde %26 ham proteinli rasyonla yemleme yapıldığında optimum büyüme için 0-3 haftalık dönemde lizin ve metion-in+sistin ihtiyacının sırasıyla %1.37 ve %0.74 olduğunu, 3-5 haftalık dönemde ise bu amino asitler için ihtiyacın sırayla %1.2 ve %0.72'ye düşürülebileceğini bildir-mişlerdir.

ABD Milli Araştırma Konseyi'nin (NRC) 1984 ve 1994 yıllarında yayınlanan standartlarında gelişmekte olan Japon bildircinlarının protein, lizin, metionin, me-tionin+sistin ve kalsiyum ihtiyacı sırayla %24. 1.30, 0.50, 0.75 ve %0.80 olarak, Bol-ton ve ark. (1977) tarafından aynı besin maddeleri için ihtiyaç değerleri %28, 1.5,—, 0.87, 1.15 olarak, yemlerde amino asit analizleri ve kanatlıların enerji ve bilhassa amino asit ihtiyaçları konusunda çalışan ve standart hazırlayan Degussa Corpora-tion tarafından %26, 1.50, 0.62, 1.10,— olarak (Anonymous, 1986), Fransız araştırmacılar (Larbier ve Leclercq, 1994) tarafından 0-2 haftalık dönemde %25, 1.4,—, 0.95, 0.95 ve 3-6 haftalık dönemde %20.5, 1.31,—, 0.85, 0.95 olarak bildirmiştir.

Steinger ve ark. (1989), rastgele yetiştirilen ve bunlardan 4. hafta canlı ağırlığa (CA) göre seleksiyon uygulanmış iki Japon bildircin hattını %24, 27 ve 30 protein ihtiva eden rasyonlarla yemlemişlerdir. Rasyon protein seviyesi her iki hatta da er-kek ve dişi bildircinların 5. haftadaki CA'larını önemli derecede etkilememiş isede seleksiyon uygulanan hattın bu haftadaki CA'ları rastgele yetiştirilen hattan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Barbour ve ark. (1990), canlı ağırlığa göre se-

leksiyon uygulanan bildircinların lizin ihtiyacının arttığını ve rastgele yetiştirilen hattın 0-2 haftalık dönemde %0.99, seleksiyon uygulanan hattın %1.11 olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada (Sunde ve Mangasarian, 1992) Japon bildircinları 3-6 haftalık dönemde %13.5-26.8 arasında protein içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Rasyon protein seviyesi erkek ve dişi bildircinların CAA nı önemli derecede etkilememiş isede optimum CAA için rasyonda %13.5'dan daha fazla proteine ihtiyaç olduğunu bildirilmiştir. Rasyon protein seviyesinin %18'den %32'ye kadar %2 artırılarak 8 farklı rasyonla yemlenmenin yapıldığı 5 haftalık bir çalışmada (Lee e ark., 1977), %24 protein seviyesinin yeterli olduğu ve %24'ün üzerindeki protein seviyelerinin büyüme ve yemden yararlanmada önemli bir artış sağlamadığını bildirmişlerdir. En düşük performans değerleri %18 proteinli rasyonla beslenen bildircinlarda gözlenmiştir.

Shrivastav ve Johri (1993) Japon bildircinlarını a) 5 hafta boyunca %27 proteinli, b) 0-2 hafta %27, 2-5 hafta %24, c) 0-3 hafta %27, 3-5 hafta %24, d) 5 hafta boyunca %24 proteinli, e) 0-2 hafta :0.05 lizin ve %0.10 metionin ile desteklenmiş %24, 2-5 hafta %20 ve f) 0-3 hafta %0.05 lizin ve %0.1 metionin katılmış %24 proteinli 3-5 haftalık dönemde ise %20 proteinli rasyonla beslenmişlerdir. Araştırmacılar b ve e rasyonları ile beslenen bildircinların 5 haftalık CA'larının diğer gruplardan daha yüksek olduğunu ve yemden yararlanmanın hiç bir muamele ile değişmediğini bildirmişlerdir. Mishra ve ark.'da (1993) metionin ve lizinle (%0.1) desteklenmiş %24 proteinli rasyonların %27 proteinli rasyonlar kadar yüksek performans sağladığını bildirmişlerdir. Smith ve Haynes (1991), et tipi Bobwhite bildircinları 0-6 haftalık dönemde %18-30 arasında protein içeren rasyonlarla yemlemişler ve %21'den daha az protein içeren rasyonlarla CAA'nın önemli derecede düştüğünü, rasyon protein seviyesinin yem/CAA oranını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Straznicka (1990), literatürde Japon bildircinlarında optimum büyüme için rasyonda tavsiye edilen protein seviyesinin %16 ila 32 arasında değişmekte olduğunu ve bu kadar geniş varyasyonun sebebinin kesin olarak bilinmemekle beraber bu durumun rasyonların amino asit dengesindeki farklılıklar yüzünden olabileceği bildirilmiştir. Araştırmacı kurutulmuş yumurta akına dayalı, protein seviyesi %5, 15, 20, 25; 30, 35 olan 7 ve kazeine dayalı metioninle desteklenmiş %10, 20, 30 proteinli 3 sentetik rasyonla Japon bildircinlarını yemlemiştir. Yumurta akı ile beslenen bildircinlarda CAA ve yem tüketimi %20 protein seviyesine kadar artarken daha yüksek protein seviyelerinde CAA düşmüştür. Kazeinle beslenen bildircinlarda ise en yüksek performans değerleri %30 proteinli rasyonlar elde edilmiştir. Ayrıca kazeinle beslenen bildircinlar, yumurta akıyla beslenenlerden daha az yem tüketmişlerdir. Araştırmacı bu durumu kazeinin amino asit dengesizliğine bağlamış ve gelişmekte olan bildircinlarda amino asit dengesizliğini protein ihtiyacını artırdığını bildirmiştir.

Çeşitli türlerde yapılan çalışmalar rasyonda yüksek protein ve/veya amino

asit seviyelerinin kemik gelişimi ve kalsifikasyonunu olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermiştir (Stewens ve Salman, 1988; 1989; Skinner ve ark. 1991; Gonzales ve ark. 1993). Bu çalışmanın amacı kalsiyum, protein, lizin, metionin seviyesi farklı rasyonların genç Japon bildircinlerinde performans ve bazı kemik özelliklerine etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma 37 gün sürmüş olup fakültemizin bildircin ünitesinde yürütülmüştür. Denemede hayvan materyali olarak 160 adet günlük yaşta Japon bildircini kullanılmıştır.

Damızlık sürüden toplanan 1200 kadar yumurta kuluçkaya konulmuş ve çıkan civcilerin canlı ağırlıkları ferdi tartımlarla tespit edilmiş ve canlı ağırlığı 7 veya 8 gram olan bildircinler denemede kullanılmıştır. Seçilen bildircinler yerli imalat, elektrikle ısıtılan büyütme kafesinde önceden kodlanmış gözle rastgele dağıtılmışlardır. Yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve 24 saat sürekli aydınlatma yapılmıştır.

Denemede kullanılan ham maddeler ticari olarak kanatlı yemi üreten özel bir yem fabrikasından satın alınmıştır. Önce kalsiyum seviyesi normal -1 (%0.85) ve kalsiyum seviyesi düşük -2 (%0.53) ve diğer besin maddelerini, ihtiyaçlar seviyesinde (%23.5 protein, 1.3 lizin, 0.50 metionin, 0.88 metionin+sistin ve %0.45 kullanılabilir fosfor) içeren (A) iki temel rasyon (1A, 2A) hazırlanmıştır. Daha sonra kalsiyum içerikleri farklı bu iki temel rasyonda kullanılan ham maddelerin miktarlarında uygun değişiklikler yapılarak ham protein, lizin, metionin, metionin+sistin seviyesi temel rasyondaki miktarlardan %15-20 civarında ya daha yüksek (B) ya daha düşük (C) ya da protein seviyesi düşük fakat belirtilen amino asit miktarları yüksek (D) rasyonlar hazırlanmıştır. Böylece kalsiyum seviyesi normal veya düşük ve protein ve amino asit seviyeleri farklı toplam 8 rasyon hazırlanmış ve 2 tekerürlü olarak test edilmiştir. Hazırlanan rasyonların ham madde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir. Temel rasyonların hazırlanmasında ABD Millî Araştırma Konseyi (National Reseach Council, 1984) tarafından gelişmekte olan Japon bildircinleri için bildirilen ihtiyaç değerlerinden faydalanılırken, yem materyallerinin besin madde kompozisyonları Yem Sanayii Türk Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü Laboratuvarının 1990 yılı analiz sonuçlarından (Anonymous, 1990) ve Scott ve ark. dan (1982) alınmıştır. Bütün rasyonlar yaklaşık isokaloriktir.

Bildircinlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri alt gruplar şeklinde ve haftalık tartımlarla tespit edilmiştir. Karkas ağırlığı, bildircinler 37. günde kesildikten, tüy, bacak ve kalp ve akciğerleri hariç iç organları alındıktan hemen sonra tartılarak tespit edilmiştir. Daha sonra bütün bildircinlerin sağ tibiaları alınıp analiz yapılıncaya kadar dipfrizde (-20C°) saklanmıştır. Kemik analizleri yapılacağı

Tablo 1. Denemede Kullanılan Rasyonların Bileşimleri ve Besin Madde Yapıları

Hammaddeler	RASYONLAR							
	Kalsiyum Seviyesi Normal (1)				Kalsiyum Seviyesi Düşük (2)			
Rasyonda %'de olarak								
Mısır	48.8	49.5	63.5	63.3	50.6	51.4	64.5	62.9
Soya küsbesi (%44)	32.0	35.2	24.7	26.3	31.7	34.8	24.5	25.5
Balık Unu (%65)	3.0	8.5	3.0	3.0	3.0	8.5	3.0	3.0
Ayçiçeği küsbesi	10.0	3.0	5.0	3.0	10.0	3.0	5.0	4.9
Ham Yağ	3.5	1.9	1.0	1.0	2.9	1.3	1.0	1.0
Dikalsiyum fosfat	1.23	0.37	1.31	1.30	1.20	0.37	1.31	1.30
Mermer Tozu	0.80	0.91	0.93	0.90	-	-	0.08	0.08
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.40
MÖK**	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
VÖK***	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Lisin	0.03	-	-	0.50	0.04	-	-	0.5
Metionin	0.05	0.06	0.01	0.20	0.05	0.06	0.01	0.20
TOPLAM	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Hesaplanmış besin madde kompozisyonu								
Ham protein	23.50	26.50	20.00	20.10	23.50	26.50	20.00	20.20
ME, Kkal/kg	3000	3010	3005	30012	3003	3007	3015	3006
Lisin	1.30	1.55	1.04	1.54	1.30	1.54	1.04	1.54
Metionin	0.50	0.58	0.40	0.58	0.50	0.58	0.40	0.58
Metionin + Sistin	0.88	0.98	0.72	0.90	0.88	0.98	0.72	0.90
Kalsiyum	0.85	0.85	0.86	0.85	0.53	0.52	0.55	0.55
Kullanılabilir fosfor	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

1 : % 0.85 Ca, 2: % 0.55 Ca

* A: Protein, lisin, metionin, metionin + sistin seviyesi normal rasyon, kontrol

B: Protein, metionin, metionin + sistin seviyesi A'dan yaklaşık %15, lisin seviyesi ise yaklaşık %20 daha fazla

C: Protein, metionin, metionin + sistin muhtevası A'dan yaklaşık %15, lisin muhtevası ise yaklaşık %20 daha az

D: Protein muhtevası A'dan %15 düşük, metionin, metionin + sistin muhtevası yaklaşık %15, lisin muhtevası ise yaklaşık %20 daha fazla

** Mineral ön karması 1 kg rasyonda; manganez; 80 mg; demir, 35 mg; bakır, 5 mg; iyod, 2 mg; kobalt, 0.4 mg; selenyum, 0.15 mg temin eder.

*** Vitamin ön karması 1 kg rasyonda; vitamin A, 12500 IU, vitamin D3, 1500 IU, vitamin B2, 6 mg; niyasin, 25 mg; folik asid, 6 mg; vitamin B12, 0.015 mg; kolin klorid, 400 mg; kalsiyum D pantotenat, 10 mg temin eder.

gün numuneler dipfrizden alınmış ve donu çözülünceye kadar bekletildikten sonra kemik üzerindeki etler doğrudan elle ve bıçak yardımıyla alınmıştır. Her bir gruptaki kemiklerin yarısı kemik direncinin tespitinde kullanılırken diğer yarısı 3 gün oda sıcaklığında kurutulmuş ve tek tek tartularak kuru kemik ağırlıkları tespit edilmiştir. Kemik uzunluğu ve en ince noktasından kumpas ile ölçülerek kalınlıkları bulunmuştur. Kurutulmuş kemikler 600 C° de 5 saat müddetle yakılmış ve her bir kuru kemik için %'de kemik külü hesaplanmıştır. Kemik direnci, yaş kemikler fakültemiz Tarım Makinaları Bölümü atölyesinde mevcut olan Biyolojik Malzemeler Test Cihazında kırılarak tespit edilmiştir. Bu amaçla kemikler cihaza yatay olarak yerleştirilmiş ve kırılma anında tespit edilen kuvvet kg cinsinden ifade edilmiştir.

Bu çalışma iki Ca seviyesi (%0.85 ve 0.55) ve 4 farklı protein, lizin ve metionin seviyesi tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planında (2x4=8) ve 2 tekerürlü olarak (her bir alt gruba 10 bildircin konulmuştur) yürütülmüş ve elde edilen sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemenin İstatistik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

μ = Genel ortalama, α_i = Kalsiyum seviyesinin etkisi, β_j = Protein, lizin ve metionin seviyesinin etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ = İnteraksiyonun etkisi, e_{ijk} = Hata

Muamelerinin etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tespiti duncan testiyle yapılmıştır (Düzgüneş, 1975).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Kalsiyum (Ca), protein ve amino asit seviyesi farklı rasyonların genç Japon bildircinlerinin performans ve karkas ağırlığına etkisi Tablo 1'de, bazı kemik özelliklerine etkisi ise Tablo 3'de verilmiştir. Rasyon Ca seviyesi bu çalışmada ölçülen hiç bir performans değerini ve kemik direnci hariç kemik özelliklerini önemli derecede etkilememiştir. %0.85 Ca içeren rasyonlarla beslenen bildircinlerin kemik direnci, %0.53 Ca ile beslenen bildircinlerden önemli derecede yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 2 ve 3). Miller (1967), 6 hafta boyunca %0.44 ila 2.3 arasında Ca ile beslenen bildircinlerde CAA ve kemik külü bakımından önemli bir fark bulunmadığını, Lee ve Shim (1971) ise gelişmekte olan bildircinlerde %0.5 Ca'un yeterli olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada da dişi bildircinlerin 4-5 haftalık dönemde Ca ihtiyaçlarının %0.5 olduğu bildirilmiştir (Reddy ve ark. 1980). Oysa Bissoil ve ark. (1980), ilk 3 haftalık dönemde maksimum büyüme ve kemik külü için (%0.70) Ca'a ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar %0.50 civarında Ca içeren rasyonlarla bildircinlerin yeterli büyüme yapabileceklerini ancak yeterli bir kemik mineralizyonu için Ca ihtiyacının daha yüksek olduğunu doğrulamaktadır. Çünkü rasyon Ca seviyesi kemik külünü etkilememiş ise de kemik direnci %0.85 içeren rasyonlarla önemli derecede artmıştır.

Rasyon protein, lizin metionin seviyesi bildircinleri 37. günde CA'ların, 0-21 ve 0-31 günlük CAA'larını ve kemik dirençlerini önemli derecede etkilemiştir (Tablo 2 ve 3). Yirmi birinci günde CA'ğı en düşük olan grup, C rasyonu ile beslenen grup olup D rasyonu ile beslenen grubun CA'ğı, A rasyonu ile beslenen gruptan (kontrol grubu) yüksek ve B rasyonu ile beslenen grup kadar yüksek olmuş isede gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. 37. günde D rasyonu ile beslenen grubun CA'ğı, kontrol (A) ve C rasyonu ile beslenen gruplardan önemli derecede ($P<0.05$) ve B rasyonu ile beslenen gruptan önemsiz derecede fakat daha yüksektir. Ayrıca ihtiyaçlar seviyesinde protein, lizin ve metionin içeren rasyonun (A rasyonu), bu besin medde miktarlarının artırılmasıyla (B rasyonu) 37. gündeki CA'da önemli derecede artmıştır. Burada dikkate değer bir husus C rasyonu ile beslenen grubun CA ile, kontrol ve B rasyonu ile beslenen grubun CA'ları arasında önemli bir farklılık olmamasıdır. Düşük seviyede protein ve amino asitle (C rasyonu) beslenen grubun 0-21 günlük CAA, yüksek seviyede protein ve amino asit (B rasyonu) ve düşük seviyede protein+yüksek seviyede amino asitle (D rasyonu) ile beslenen gruptan önemli derecede ($P<0.05$) bulunmuştur. D rasyonu ile beslenen bildircinler B rasyonu ile beslenen bildircinler kadar yüksek CAA yapmışlardır. D rasyonu ile beslenen grubun 0-37 günlük CAA, kontrol (A rasyonu) ve C rasyonu ile beslenen gruptan önemli derecede ($P<0.05$), B rasyonu ile beslenen gruptan biraz daha yüksektir. Diğer gruplar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. D rasyonu ile beslenen grubun 0-21 günlük ve kümülatif yem değerlendirme kat sayısı, diğer gruplardan daha küçük ve karkas ağırlığı ise daha yüksektir. Bu sonuçlar literatür bildirişleri ile uyumludur (Dilmen ve Özgen, 1971; Lee ve ark.1977; Young ve ark. 1978; Smith ve Haynes, 1991; Sunde ve Mangasarian, 1992; Shrivastov ve Johri, 1993; Mishra ve ark. 1993). Bildircinler yüksek proteinli rasyonlarla bilhassa erken büyüme döneminde daha hızlı CAA yapmakta iselerde bu çalışmada %24'ün üzerinde (%26.5) protein içeren rasyonun önemli bir avantaj sağlamadığı görülmüştür. Benzer sonuçlar Lee ve ark. (1977), Sunde ve Mangasarian (1992), Shrivastav ve Johri (1993) tarafından da bildirilmiştir. Rasyon protein seviyesinin yem/ CAA oranını önemli derecede etkilemediği diğer araştırmacılar (Lee ve ark. 1977; Smith ve Haynes, 1991; Shrivastav ve Johri, 1993) tarafından da bildirilmiştir.

Rasyon protein, lizin ve metionin seviyesi bu çalışmada ölçülen kemik parametrelerinden sadece yaş kemik direncini önemli derecede etkilemiştir. Protein, lizin ve metionin seviyesi düşük rasyonla (C) beslenen grubun kemik direnci diğer gruplardan önemli derecede ($P<0.05$) düşük bulunmuştur (Tablo 3). Ca seviyesi yeterli (%0.80) rasyonlarda, rasyon protein, lizin ve metionin seviyesinin kemik direncine önemli bir etkisi görülmezken, düşük kalsiyum (%0.53), protein, lizin ve metioninle beslenen grubun kemik direnci diğer bütün gruplardan önemli derecede ($P<0.01$) düşük bulunmuştur. Diğer kemik parametreleri Ca x protein, amino asit interaksiyonundan önemli derecede etkilenmediği gibi (Tablo 3), hiç bir performans kriterinde önemli derecede etkilenmemiştir. Ancak her iki Ca seviyesinde de en

Rasyon Kalsiyum, Protein, Besin ve Metionin Seviyesinin
Genç Japon Bildircinlarında Performans, Karkas Ağırlığı ...

Tablo 3. Rasyon kalsiyum, protein, lizin, metionin ve metionin + sistin seviyesinin genç Japon bildircinlarında bazı kemik (tibia) özelliklerine etkisi

Gruplar	Kuru Kemik Ağırlığı, (g)	Kemik Uzunluğu, (cm)	Kemik Kalınlığı, (cm)	Kemik Kütlü (%)	Yaş Kemik Direnci, (kg)
1 ^I	0.460±0.02	4.93±0.06	0.246±0.006	43.16±2.0	4.963±0.13a*
2	0.472±0.03	4.89±0.08	0.248±0.005	43.74±3.2	4.611±0.27b
A ^{II}	0.470±0.01	4.95±0.04	0.247±0.006	42.30±1.8	4.925±0.15a*
B	0.469±0.02	4.88±0.05	0.251±0.006	42.47±3.6	5.00±0.10a
C	0.453±0.04	4.90±0.05	0.240±0.004	44.72±3.3	4.338±0.35b
D	0.470±0.03	4.89±0.01	0.252±0.005	44.33±1.8	4.885±0.19a
1A	0.474±0.01	4.97±0.05	0.249±0.007	41.38±2.1	5.017±0.11a**
1B	0.478±0.03	4.87±0.04	0.252±0.009	41.81±3.0	5.08±0.07a
1C	0.413±0.01	4.92±0.08	0.235±0.004	46.00±1.8	5.043±0.09a
1D	0.472±0.03	4.93±0.08	0.248±0.005	43.46±1.3	4.713±0.24a
2A	0.467±0.02	4.92±0.03	0.245±0.005	43.22±1.6	4.833±0.20a
2B	0.456±0.01	4.90±0.06	0.249±0.004	43.13±4.1	4.920±0.13a
2C	0.493±0.06	4.89±0.03	0.244±0.004	43.44±4.8	3.633±0.62b
2D	0.468±0.03	4.85±0.01	0.255±0.005	45.19±2.4	5.057±0.14a

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 seviyesinde önemlidir.

I 1 ve 2 sırasıyla kalsiyum seviyesi normal (%0.85) ve düşük (%0.53) rasyonlardır.

II: A, B, C, D : Protein, lizin, metionin ve metionin + sistin seviyesi sırasıyla; (kontrol, %23.5; 1.3; 0.50; 0.88), (%26.5; 1.55; 0.58; 0.98), (%20; 1.04; 0.40; 0.72) ve (%20.1; 1.30; 0.50; 0.90) olan rasyonlardır.

Tablo 2. Rasyon Kalsiyum, Protein, Lisin, Metionin ve Metionin + Sistin Seviyesinin Gelişmekte Olan Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Yem Değerlendirme Katsayısı ve Karkas Ağırlığına Etkisi

Gruplar	Canlı Ağırlık, g		Canlı Ağırlık Artışı, g		Yem Değ. Katsayısı		Yem Tüketimi, g		Karkas Ağırlığı, g
	21. gün	37. gün	0-21. gün	0-37. gün	0-21. gün	0-37. gün	0-21. gün	0-37. gün	
1 ^I	104.9±2.49	174.5±5.55	97.5±2.78	167.5±5.90	2.33±0.24	3.61±0.12	224.5±13.5	603.8±15.9	108.4±3.37
2	101.5±3.03	174.1±5.30	94.0±2.08	166.8±5.01	2.28±0.18	3.54±0.11	213.5±5.2	585.9±17.1	109.4±2.97
A ^{II}	101.8±2.71	164.0±4.18c*	94.3±2.48ab*	157.5±4.42b*	2.31±0.14	3.83±0.09	216.8±3.3	599.5±16.5	106.8±2.96
B	110.3±3.58	179.0±10.71ab	102.8±2.26a	171.5±5.10ab	2.19±0.21	3.55±0.10	224.5±9.5	607.3±13.8	108.7±2.37
C	93.0±3.52	167.8±5.96bc	85.8±3.12b	160.5±5.66b	2.59±0.13	3.71±0.14	220.0±5.0	591.5±6.5	106.7±4.59
D	107.8±1.98	186.5±6.22a	100.3±1.87a	179.0±6.64a	2.14±0.13	3.23±0.13	214.8±21.8	578.3±30.3	113.3±2.77
1A	105.0±2.41	168.5±4.38	97.5±3.32	162.5±5.15	2.22±0.17	3.61±0.11	216.5±4.5	584.5±5.5	109.0±2.72
1B	117.0±3.13	180.5±6.39	109.5±3.35	173.0±7.75	2.19±0.16	3.71±0.15	239.5±15.5	639.5±10.5	106.5±3.02
1C	90.0±4.43	165.5±5.41	83.0±2.80	158.5±3.57	2.73±0.5	3.72±0.08	224.0±8.0	590.5±7.5	105.5±4.22
1D	107.5±1.50	183.5±6.01	100.0±1.63	176.0±7.11	2.18±0.11	3.42±0.14	218.0±26.0	601.0±40	112.5±3.53
2A	98.5±3.00	159.5±3.97	91.0±1.63	152.5±3.69	2.39±0.10	4.05±0.07	217.0±2.0	614.5±27.5	104.5±3.19
2B	103.5±4.03	177.5±4.32	96.0±1.16	170.0±2.44	2.20±0.25	3.38±0.05	209.5±3.5	575.0±17.0	111.0±1.71
2C	96.0±2.61	170.0±6.50	88.5±3.43	162.5±7.75	2.45±0.20	3.70±0.19	216.0±2.0	598.5±3.5	108.0±4.96
2D	108.0±2.46	189.5±6.42	100.5±2.10	182.0±6.17	2.11±0.15	3.05±0.12	211.5±17.5	555.5±20.5	114.0±2.00

* : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

I: 1 ve 2 sırasıyla kalsiyum seviyesi normal (%0.85) ve düşük (%0.53) olan rasyonlardır.

II: A, B, C, D : Protein, lisin, metionin ve metionin + sistin seviyesi sırasıyla; (kontrol, %23.5; 1.3; 0.50; 0.88), (%26.5; 1.55; 0.58; 0.98), (%20; 1.04; 0.40; 0.72) ve (%20.1; 1.30; 0.50; 0.90) olan rasyonlardır.

üstün performans değerleri B ve D rasyonları ile sağlanmıştır. Broilerlerde %1 veya %0.05 Ca ve standartlarda belirtilen bütün amino asitlerini %80, 90, 100, 110 veya 120'si kadar amino asit içeren rasyonlarla yapılan 21 günlük bir çalışmada (Skinner ve ark. 1991) toplam amino asitlerin ihtiyaçların %120'ye kadar çıkartılmasıyla tibia külünün düşmüş fakat kemik direnci etkilenmemiştir. Araştırmacılar düşük Ca (%0.5) ve yüksek seviyede amino asit ile beslenen grupta (Ca x amino asit interaksyonu), tibia külündeki düşmenin daha çok olduğunu bildirmişlerdir. Protein ve veya amino asit seviyesi yüksek rasyonlarla insan ve sıçanlarda idrarla atılan Ca miktarı artmakta ve bu durumun negatif Ca dengesine sebep olarak kemik gelişimi ve mineralizasyonunu olumsuz yönde etkileyebileceğine inanılmaktadır. Hindiler, 3-20 haftalık dönemde yüksek proteinli (%24, ıla 39) rasyonlarla yemlendiklerinde kemik külü düşmüş, bacak kusurlarının görülme oranı artmış fakat 20 haftalık CAA'nın etkilenmediği bildirilmiştir (Stewens ve Salmon, 1988). Gonzales ve ark. (1993) rasyon toplam kükürtlü amino asit miktarının (ihtiyaçtan %65'e kadar daha yüksek rasyonlar) tibia külü ve Ca seviyesini önemli derecede etkilemediğini bildirmiştir. Rasyon Ca kullanılabilir fosfor ve protein seviyesinin 17 günlük broylerler de performans ve besin madde kullanımına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Shafey ve Mc Donald, 1991) rasyon protein seviyesinin %20.6'dan %16.6'ya düşürülmesiyle broylerlerin CAA ($P<0.01$), yem tüketimi ve yem/CAA oranında ($P<0.05$) düşmüştür. Rasyon protein seviyesi tibia külü ve tibia Ca seviyesini ve plasma total Ca seviyesini etkilememiştir. Araştırmacılar rasyon Ca ve protein seviyesi arasında önemli bir interaksiyon etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları Skinner ve ark.'nın (1991) sonuçlar ve hindiler de elde edilen sonuçlarla uyumlu değildir. Diğer araştırmacıların sonuçlarıyla kısmen uyumludur. Broyerlerde yürütülen bu çalışmalar erken büyüme döneminde (0-21 gün) yürütülmüş olup daha uzun süreli araştırma sonuçlarına ihtiyaç vardır. Ayrıca bu çalışmada %28-32 gibi çok yüksek protein içeren rasyonlar kullanılmamıştır. Halbuki gelişme döneminde bu kadar yüksek protein tavsiye eden araştırmacılar vardır (Bolton ve ark. 1977; Dilmen ve Özgen 1971; Steigner ve ark. 1989). Bu yüzden Ca ve protein (amino asit) seviyesi oldukça geniş sınırlar arasında değişen rasyonlar kullanılarak çalışmanın tekrarlanması faydalı bilgiler sağlayacaktır. Çünkü broyer ve yumurta tavuklarıyla karşılaştıklarında Japon bildircinlerinin protein ve enerji ihtiyaçlarında büyük farklılıklar bulunmakta ve rasyon ve çevre şartlarına tepkilerinde büyük varyasyon bulunmaktadır. Bununla beraber bu araştırma, düşük proteinli (%20) bildircin rasyonları normal ihtiyacın %15-20'si kadar daha fazla metionin ve lizin sağlayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklendiklerinde %26.5 proteinli, lizin ve metionin seviyesi yüksek rasyonlar kadar ve onlardan biraz daha yüksek performans değerleri verebileceklerini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1986. Amino acids for animal nutrition, recommendations for feed formulations contents in feedstuffs. Literature digest for the feedstuffs industry, special edition. Degussa Corporation, Teterboro, NJ.
- Anonymous, 1990. Yem Analizleri Laboratuvar Sonuçları. Yem Sanayii Türk Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Barbour, G.W., MS. Lilburn and K.E. Nestor, 1990. The lysine requirement of a random bred Japanese quail line and a subline selected for body weight gain. Poultr. Sci. 69 (Suppl. 1): 15.
- Bios, P.K., B. Panda, . R. Reddy and R. Singh, 1980. Calcium and phosphorus requirements of starter Japanese quail. Indian J. Anim. Sci. 50: 357-365.
- Bolton, W. R., Blair, 1977. Poultry Nutrition. MAFF Bulletin 174, 4 th edition, impression (with amendments). HMSO: London.
- Dilmen, S. ve H. Özgen, 1971. Yeni bir protein kaynağı. Ank. Ü. Veteriner Fak. Yayınları. 280.
- Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metotları. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 578. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Gonzalez, N.J., T.W. Sullivan, J.H. Douglas and M.M. Beck, 1993. Effect of inorganik sulfate and sulfur amino acids on bone mineralization in broiler. Poult. Sci. 72: 1935-1943.
- Koçak, Ç. 1985. Bildiricin Üretimi. Ege Zootekni Derneği Yayınları No: 1, Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir.
- Labier, M. and B. Leclercq. 1994. Nutrition and Feeding of poultry. Translated and edited by Julian Wiseman, Nottingham University Press. Nottingham.
- Lee, T.K., K.F. Shim and E.L. Tan, 1977. Protein requirements of growing Japanese quail in the tropics. Singapore J. Primary Industries, 2: 70-81.
- Miller, B.F. 1967. Calcium and phosphorus in the diet of coturnix quail. Poult. Sci. 46: 686-693.
- Mishra, S.K., B. Panda, S.C. Mohapatra, A.K. Shrivastav and R.P. Sing, 1993. Response of genotypes to dietary protein levels for growth and carcass quality traits in Japanese quail. Indian J. Poult. Sci. 28: 106-115.
- National Research Council, 1984. Nutrien requirements of poultry. National Academy Press, 8th revised edition, Washington, D.C.
- National Research Council, 1994. Nutrien requirements of poultry. National Academy Press, 9th revised edition, Washington, D.C.

- Öğüt, H. ve C. Aydın, 1991. Amasya elması tombul fındıkta bazı biyolojik özelliklerin belirlenmesi. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 1(1): 45-54.
- Reddy, .R., A.K. Shrivastav and V.R. Sadagopan, 1980. Calcium and phosphorus requirements of growing Japanese quail. *British Poult. Sci.* 21: 385-391.
- Shim, K.F. and P. Vohra, 1984. A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poult. Sci. J.* 40: 261-274.
- Shrivastov, A.K., T.S. Johri, 1993. Evaluation of different feeding schedules during starting and growing periods in Japanese quails. *Indian J. Poult. Sci.* 28: 183-189.
- Skinner, J. T., J.N. Beasley and P.W. Waldroup, 1991. Effect of dietary amino acid levels on bone development in broiler chickens. *Poult. Sci.* 70: 941- 946.
- Smith, T.W. and R.L. Haynes, 1991. Effect of dietary protein on growth. *Poult. Sci.* 70 (Suppl): 115.
- Steigner, J.W., M.S. Lilburn and K.E. Nestor, 1989. Effect of dietary protein level on growth and reproductive characteristics in randombred and weight selected lines of Japanese quail. *Poult. Sci.* 68 (Suppl. 1) : 141.
- Stevens, .I. and R.E. Salmon, 1988. Effect of dietary protein on leg disorders in Turkeys. *Nut. Rep. Int.* 38: 915-925.
- Stevens, .I. and R.E. Salmon, 1988. Effect of chronic acid load as excess dietary protein, ammonium chloride, sulfur amino acid or inorganic sulfate on the incidence of leg problems in turkeys. *Nut. Rep. Int.* 40: 477-485.
- Sunde, M.L. and L.C. Mangasarian, 1992. Protein requirements of Japanese quail from 3-6 weeks. *Poult. Sci.* 71 (Suppl. 1): 68.
- Svacha, A., C.W. Weber and B.L. Reid, 1970. Lysine, methionine and glycine requirements of Japanese quail to five weeks of age. *Poult. Sci.* 49: 54-59.
- Young, R.J., A. Ngo and A.H. Cantor, 1978. Balancing amino acids for poultry to reduce total dietary protein. *Proc. Cornell Nut. Conf. for the feed Manufacturers.* Syracuse, NY. 127-131.