

## FARKLI SEVİYELERDE ORGANİK KROM İÇEREN RASYONLARIN JAPON BILDİRCİNLERİNDE PERFORMANS VE BAZI SERUM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Alp Önder YILDIZ<sup>1</sup>

Sinan S. PARLAT<sup>1</sup>

Oktay YAZGAN<sup>1</sup>

**The effect of rations containing different levels of organic chromium on performance and some serum parameters of Japanese quails**

### SUMMARY

This study was conducted to determine the effect of organic Cr (Chromium picolinate, CrPic) supplementation at various levels on body weight gain, feed consumption, feed conversion ratio and serum concentrations of Cr, glucose, insulin and cholesterol in Japanese quail. Quails were divided into five experimental groups of 100 birds. The quails were fed either a control diet containing 995.25 ppb Cr diet or a control diet supplemented with 250, 500, 750 or 1000 ppb Cr diet. Increased supplemental Cr increased body weight gain and also improved feed efficiency ( $P<0.05$ ). Serum insulin and Cr concentrations increased linearly, whereas glucose and cholesterol concentrations decreased linearly ( $P<0.05$ ) as dietary Cr increased. It concluded that the best results were obtained with 1000 ppb Cr diet and organic Cr for maximum growth might be supplemented in practical Japanese quail rations.

**KEY WORDS:** Chromium, performance, quail, serum parameters

### ÖZET

Bu çalışma, Japon bildircini rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen organik krom picolinat (CrPic)'un canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma katsayısı ve serum Cr, glukoz, insulin ve kolesterol konsantrasyonlarına etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Toplam 500 Japon bildircini, her birinde 100 adet olmak üzere 5 deneme grubuna ayrılmıştır. Mısırsoya küspesine dayalı, 995.25 ppb Cr içeren, kontrol rasyonuna 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppb seviyesinde CrPic ilave edilerek hazırlanan rasyonlar 35 gün boyunca *ad libitum* olarak yedirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, rasyon Cr seviyesinin artışıyla yem tüketimi etkilenmeksizin bildircinlerin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayıları iyileşmiştir ( $P<0.05$ ). Ayrıca, rasyon Cr seviyesinin artışına bağlı olarak serum Cr ve insulin konsantrasyonu artarken serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu azalmıştır ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, en iyi sonucun 1000 ppb seviyesinde Cr ilave edilen grupta gerçekleştiğini ve maksimum performans için Japon bildircini rasyonlarına Cr kaynağı olarak CrPic'in ilave edilebileceği söylenebilir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bildircin, krom, performans, serum parametreleri

### GİRİŞ

Bildircinlerde büyüme özelliklerini yaş, cinsiyet ve genotipin yanı sıra çevre faktörleri de yakından etkilemektedir. Genotipik özelliklerin ortaya konulabilmesi için, besleme öncelikli olmak üzere, bütün çevre faktörlerinin optimize edilmesi gerekir (Marks 1980). Hayvanlardan beklenen yüksek performansı gösterebilmeleri için, ihtiyaç duydukları

bütün besin maddelerinin yeterli ve dengeli oranlarda karşılanması zorunludur. Kanatlı hayvanlar için esansiyel olan bir grup besin maddesi mineraller olup, bunlar içerisinde kanatlı hayvanların rasyonlarında bulunması gereken minerallerden birisi krom(Cr)'dur. Cr, enerji metabolizması, kolesterol, yağ ve protein sentezi için hayati önemi olan,

---

1: S.Ü. Ziraat Fakültesi, KONYA.

diabetik ve hipoglisemik hastalarda insülin kullanımını ayarlayan ve kan glukoz seviyesini düzenleyen bir mineraldir (Anderson 1987). İnsan sağlığı için Cr'un faydalı etkisi iyi bir şekilde ortaya konulmuş olup, Cr glukoz tolerans faktör (GTF) adı verilen bir bileşiğin yapısında bulunur ki, bu bileşik vücut için en önemli anabolik hormonlardan biri olan insülinin aktivasyonunda rol oynar. GTF, glutaninde mevcut bazı amino asit ve niasin moleküllerini bağlayan +3 değerlikli bir Cr atomu içermektedir. Ortamda Cr<sup>+3</sup> eksikliğinde GTF inaktif olmaktadır (Hossain ve ark. 1998). İnsülin enerji üretimini, kas doku sentezini, lipid metabolizmasını ve kolesterol kullanımını düzenlemektedir. İnsülin seviyesinin düşük olduğu durumlarda vücut hücrelerinde glukoz kullanılamamakta ve böylece ketosis riski artmaktadır. Ayrıca hücrelere yeterli miktarda amino asit giremeyeceğinden yeterli protein sentezi de yapılamamaktadır. Bazı çalışmalarda, rasyona Cr ilavesiyle serum insülin, glukoz, total protein ve albumin seviyelerinin arttığı bildirilmektedir (Holdsworth ve Neville 1990, Chang ve Mowat 1992). Rasyona Cr ilavesiyle canlı ağırlığının arttığı, yemden yararlanmanın ve karkas kalitesinin önemli seviyede iyileştiği, immunoglobulin düzeyinin arttığı ve üreme etkinliğinde artış olduğu (Steele ve Rosebrough 1981, Chang ve Mowat 1992; Moonsie-Shager ve Mowat 1993) ve çevresel strese maruz kalan hayvanlarda Cr ihtiyacının yükseldiği ve rasyona Cr ilavesiyle verimin arttığı da bildirilmektedir (Şahin ve ark. 2001b). Organik Cr kaynaklarının inorganik kaynaklara göre 20-30 kez daha etkin bir şekilde absorbe edildiği bilinmektedir (Piva ve ark. 2003). Kanatlı rasyonlarını oluşturan yem hammaddelerinin çoğu bitkisel kökenli olup bu yem hammaddelerinin Cr seviyeleri de oldukça düşüktür (Giri ve ark. 1990). Bu sebeple özellikle organik Cr kaynaklarının kanatlı rasyonlarında kullanımına ilgi son yıllarda artmaya başlamıştır.

Bu çalışma rasyona farklı seviyelerde ilave edilen organik Cr picolinatın (CrPic) büyümekte olan Japon bildircinlerinde besi performansı ve bazı serum parametreleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın hayvan materyalini, 1 günlük yaştaki 500 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircin civcivleri her birinde 100 adet olmak üzere tesadüfi olarak 5 muamele grubuna ayrılmış ve batarya tipi kafeslere yerleştirilmiştir. Araştırma her birinde 10 adet bildircin civcivi olmak üzere 10 tekerrürlü olarak toplam 50 alt grupta yürütülmüştür. Kümes içi sıcaklık ve nemi bildircin yetiştirme ihtiyaçlarına göre ayarlanmıştır. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 2.5 °C azaltılarak 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Bildircinler tüm deneme boyunca *ad libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Araştırmada % 21 HP, % 0.55 metiyonin, % 1.36 lisin, % 0.95 treonin, 3194 kkal ME/kg ve 995.25 ppb

Cr içeren basal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Kontrol rasyonuna 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppb CrPic ilave edilerek 5 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına yedirilmiştir. Deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi bileşimleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Denemenin başında bildircin civcivlerinin başlangıç canlı ağırlıklarını (CA) tespit etmek maksadıyla civcivler tartılmıştır. Deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her kafese ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise g CAA için tüketilen g YT şeklinde (g YT: g CAA) haftalık olarak hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Gruplara ait ölümler günlük kaydedilmiştir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri

Hammadde	%
Sarı mısır	52.94
Soya küspesi	33.80
Bitkisel yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin ve mineral önkarması <sup>1</sup>	0.75
Yemlik tuz	0.35
DL-Metiyonin	0.20
L-Lisin HCl	0.15
L-Treonin HCl	0.06
Yıkranmış deniz kumu	2.00
Hesaplanmış değerler	
Ham protein (%)	21.00
Metabolik enerji (kkal/kg)	3194
Kalsiyum (%)	0.94
Kullanılabilir fosfor (%)	0.40
Metiyonin (%)	0.55
Metiyonin+Sistin (%)	0.88
Lisin (%)	1.36
Treonin (%)	0.95
Krom <sup>2</sup> (ppb)	995.25

1: Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitami; 1.500 IU Vitamin D3; 30 mg E Vitami; 5.0 mg K Vitami; 3.0 mg B1Vitami; 6.0 mg B2Vitami; 5.0 mg B6Vitami; 0.03 mg B12Vitami; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D- Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Lyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

2: Analiz.

Denemenin son günü her bir alt gruptan karışık cinsiyette 5'er bildircinin kalplerinden kan numuneleri alınmıştır. Kan numuneleri 2500 devir/dak.'da 10 dakika santrifüje edilerek serumları ayrılmış ve serumlar analiz yapıncaya kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Serum Cr düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometri (model GBC 902)'de belirlenmiştir. Basal rasyon HNO<sub>3</sub> ile yaş yakma işlemine (Piva ve ark. 2003) tabi tutulduktan sonra ICP-AES cihazı (model Variant Vista) kullanılarak Cr düzeyi tespit edilmiştir. Serum örnekleri +4 °C'de bir gün bekletildikten sonra

Çizelge 2. Japon bildircinlarında CrPic ilavesinin performansa etkisi

İlave krom (ppb)	Canlı ağırlık artışı (g)			Yem tüketimi (g)			Yemden yararlanma katsayısı (g/g)		
	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta
0	79.55	60.50	140.05	223.94	254.13	478.07	2.82	4.20	3.41
250	80.30	65.73	146.03	201.55	271.47	473.02	2.51	4.13	3.24
500	85.39	66.12	151.51	209.92	255.34	465.26	2.46	3.86	3.07
750	84.50	71.93	156.43	226.73	249.78	476.51	2.68	3.47	3.05
1000	81.15	69.38	163.53	224.00	237.90	461.90	2.76	3.43	2.82
OSH <sup>1</sup>	4.19	5.47	2.98*	8.44	9.03	16.16	0.25	0.49	0.12*

1: OSH: Ortalamaların standart hatası; \*: P&lt;0.05

Çizelge 3. Japon bildircinlarında CrPic ilavesinin bazı serum parametrelerine etkisi

İlave krom (ppb)	Krom (µg/L)	Glukoz (mg/dl)	İnsulin (U/L)	Kolesterol (mg/dl)
0	1.96	452.50	28.57	264.00
250	2.29	365.00	34.48	250.50
500	3.03	280.50	36.88	225.50
750	3.48	200.50	37.95	205.00
1000	3.76	150.50	39.25	176.00
OSH <sup>1</sup>	0.67*	5.01*	1.45*	5.02*

1: OSH: Ortalamaların standart hatası; \*: P&lt;0.05

McMurtry ve ark. (1983)'na göre insülin konsantrasyonu belirlenmiştir. Ayrıca serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonları özel bir laboratuvarında bir biyokimyasal analiz cihazında (Olympus 2700 Colorometric metod) belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizi tek yönlü varyans analizine göre (Minitab 1990), grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tespiti ise Duncan testi (Duncan 1955) ile belirlenmiştir.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Japon bildircinlarında rasyona farklı seviyelerde CrPic ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma katsayısına etkisi Çizelge 2'de sunulmuştur. Araştırma sonunda elde edilen bulgular, rasyona CrPic ilavesinin grupların yem tüketimlerini etkilemeksizin, kümülatif canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayısını etkilediğini göstermiştir (P<0.05). Rasyon Cr seviyesinin artışına bağlı olarak kümülatif canlı ağırlık artışı yükselmiş ve yem değerlendirme katsayısı iyileşmiştir. Rasyon Cr seviyesinin Japon bildircinlarında serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonuna etkisi ise Çizelge 3'de sunulmuştur. Buna göre, CrPic ilavesi serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonunu önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). Rasyon CrPic seviyesinin artışına bağlı olarak serum Cr ve insülin konsantrasyonu doğrusal bir şekilde artarken, serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu ise doğrusal olarak azalmıştır. Bu araştırmada, Japon bildircinlarında farklı seviyelerde organik Cr ilavesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi,

yemden yararlanma katsayısı, serum Cr, glukoz, insülin ve kolesterol konsantrasyonuna etkisi araştırılmıştır. Mısır-soya küspesine dayalı, 995.25 ppb Cr içeren, kontrol rasyonuna 0 ile 1000 ppb seviyeleri arasında CrPic ilavesi Japon bildircinlarının yem tüketimlerini etkilemeksizin performans kriterlerinden canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayısı ile bazı serum parametrelerini istatistiki olarak önemli seviyede etkilediğini göstermiştir (P<0.05). Krom ilave edilen rasyonu tüketen gruplarla, Cr ilave edilmeyen kontrol grubu arasında yem tüketimi bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 2). Büyümekte olan Japon bildircinlarının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma katsayıları, Cr ilave edilen gruplarda kontrol grubuna kıyasla daha üstün bulunmuştur. Bu durum muhtemelen rasyona ilave edilen kromun karbonhidrat, lipit ve protein metabolizmalarını etkilemesinden kaynaklanmış olabilir.

Konu ile ilgili çoğu çalışmada da mevcut araştırma sonuçları ile uyuşan bulgular elde edilmiştir (Kim ve ark. 1997, Lin ve Lin 1999, Liu ve ark. 1999, Steele ve Rosebrough 1981, Şahin ve ark. 2001a;b). Nitekim, Sands ve Smith (1999) broyler rasyonlarına CrPic ilavesinin yem tüketimini etkilemeksizin büyüme hızı başta olmak üzere, performansını iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Ancak, mevcut araştırma sonuçları ile uyumsuz olan araştırma sonuçları da mevcuttur (Hossain ve ark. 1998, Ward ve ark. 1993, Steele ve Rosebrough 1979). Bu uyumsuzluğun muhtemel sebepleri Cr kaynağının ve seviyelerinin farklı oluşları olabilir.

Mevcut çalışmada, rasyonda Cr seviyesinin artışıyla serum insulin konsantrasyonu artmakta, fakat buna karşılık serum glukoz ve kolesterol konsantrasyonu azalmaktadır (Tablo 3). Metabolizmada insulin ile glukoz arasındaki böyle bir ilişki vardır. Ancak, mevcut olan bu ilişki Cr mevcudiyetiyle daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Rosebrough ve Steele (1981) insulin aktivasyonu için Cr'un bir kofaktör olarak rol oynadığını ve normal glukoz kullanımı ve hayvanların büyümesi için mutlaka rasyonda Cr'un bulunması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca mevcut araştırma sonuçları ile uyulan bazı araştırma sonuçları da mevcuttur (Şahin ve ark. 2001a;b, Moonsie-Shager ve Mowat 1993, Anderson 1987, Şahin ve ark. 2002, Uyanık ve ark. 2002). Rasyonda Cr konsantrasyonunun artışıyla büyüme hızındaki artış muhtemelen insulin hormonunun anabolik etkisinden kaynaklanmaktadır. Şahin ve ark. (2001a) benzer şekilde Japon bildircinlarında rasyona Cr ilavesiyle kan glukoz ve kolesterol konsantrasyonunun azalıp performansın arttığını, Rosebrough ve Steele (1981) ise rasyonlarına Cr ilave edilen hindilerde glikojen sentetaz enzim aktivasyonunun yükselmesinin bir sonucu olarak karaciğer glikojen seviyesinin artıp insulin miktarındaki artışa bağlı olarak da daha fazla glukoz transportunun olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Cupo ve Donaldson (1987) rasyon Cr seviyesinin artışıyla glukoz kullanımında yaklaşık % 16'lık bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Cr, glukoz metabolizması ve GTF'nin bir bileşeni olarak esansiyel olan bir elementtir. Cr, enerji üretiminde insulin ile birlikte hareket ederek kandan glukozu uzaklaştırmaktadır. Bilindiği gibi insulin, karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasını düzenleyen, glukoz kullanımını artırıp protein sentezini stimüle eden anabolik bir hormondur (Colgan 1993).

Sonuç olarak, büyümekte olan Japon bildircini rasyonlarına, rasyon maliyetleri de dikkate alınarak, 1000 ppb seviyesine kadar CrPic ilave edilmesinin uygun olabileceği söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Anderson RA (1987) Chromium. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. P. 225-244. Academic Press. New York. 9.
- Chang X, Mowat DN (1992) Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. J. Anim. Sci., 70:559-565.
- Colgan M (1993) Chromium boosts insulin efficiency. In: Optimum Sports Nutrition. New York: Advanced Research Press, p.313-320.
- Cupo MA, Donaldson WE (1987) Chromium and Vanadium Effects on Glucose Metabolism and Lipid Synthesis in the Chick. Poultry Sci., 66 (1): 120-126.
- Duncan DB (1955) Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1-42.
- Giri J, Usha K, Sunita T (1990) Evaluation of the selenium and chromium content of plants foods. Plant Foods Hum. Nutr., 40:49.
- Holdsworth ES, Neville E (1990) Effects of extracts of high and low chromium brewer's yeast on metabolism of glucose by hepatocytes from rats fed on high-or lower diets. Br. J. Nutr., 63:623-628.
- Hossain SM, Barreto SL, Silva CG (1998) Growth performance and carcass composition of broilers fed supplemental chromium from chromium yeast. Anim. Feed Sci. Technol., 71: 217-228.
- Kim JD, Han IK, Chae BJ, Lee JH, Park JH, Yang CJ (1997) Effects of dietary chromium picolinate on performance, egg quality, serum traits and mortality rate of brown layers. Asian Aust. J. Anim. Sci., 10:1-7.
- Lin XL, Lin FP (1999) Effects of organic chromium on the production performance and yolk cholesterol of laying hens. J. Fujian Agric. Univ. 28, 483-487.
- Liu PX, Chen LJ, Xie DB, Xiong XM (1999) Effects of dietary chromium on the productivity of laying hens and the distribution of chromium. Acta Agric. Univ. Jiangxiensis, 21:564-568.
- Marks HL (1980) Influence of dietary energy on heritability of 6-and 8-week body weight. Poultry Sci., 59:173-176.
- McMurtry JP, Rosebrough RV, Steele NC (1983) An homologous radioimmunoassay for chickens insulin. Poultry Sci., 62:697-701
- Minitab (1990) Minitab reference manuel (release 10.1). Minitab Inc. State University. Michigan, USA.
- Moonsie-Shageer S, Mowat DN (1993) Effects of supplemental chromium on performance, serum constituents and immune status of stressed calves. J. Anim. Sci., 71:231-238.
- Piva A, Meola E, Gatta PP, Biagi GC, Mordenti AL, Luchansky JB, Silva S, Mordenti A (2003) The effect of dietary supplementation with trivalent chromium on production performance of laying hens and the chromium content in the yolk. Animal Feed Science and Technology., 106:149-163.
- Rosebrough RW, Steele NC (1981) Effects of supplemental dietary chromium or nicotic acid on carbohydrate metabolism during basal, starvation and refeeding periods in poult. Poultry Sci., 60:407-411.
- Sands JS, Smith MO (1999) Broilers in heat stress conditions: Effects of dietary manganese proteinate or chromium picolinate supplementation. J. Appl. Poult. Res., 8:280-287.
- Steele NC, Rosebrough RW (1979) Trivalent chromium and nicotinic acid supplementation for the turkey poult. Poultry Sci., 58: 983-984.
- Steele NC, Rosebrough RW (1981) Effect of Trivalent Chromium on Hepatic Lipogenesis by the Turkey Poult. Poultry Sci., 60 (3): 617-622.
- Şahin K, Küçük O, Şahin N, Özbey O (2001a) Effects of dietary chromium picolinate supplementation on egg production, egg quality and serum concentrations of insulin, corticosterone, and some metabolites of Japanese quails. Nutrition Research. 21: 1315-1321.
- Şahin K, Şahin N, Güler T, Ertaş ON (2001b) Düşük Çevre Sıcaklığında Yetiştirilen Yumurta

Tavuklarında Rasyona Katılan Kromun Verim ve Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi Üzerine Etkisi. Tr. J. Vet. Anim. Sci.,25: 823-830.  
Şahin K, Ozbey O, Onderci M, Cikim G, Aysondu MH (2002) Chromium supplementation can alleviate negative effects of heat stress on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying Japanese quail. J. Nutr.132: 1265-1268.

Uyanık F, Kaya Ş, Kolsuz AH, Eren M, Şahin N (2002) The effects of chromium supplementation on egg production, egg quality and some serum parameters in laying hens. Turk. J. Vet. Sci., 26:379-387.

Ward TL, Southern LL, Boleman SL (1993) Effect of Dietary Chromium Picolinate on Growth, Nitrogen Balance and Body Composition of Growing Broiler Chicks. Poultry Sci., 72: (Suppl. 1). 37.