

## JAPON BILDIRCINLARINDA CANLI AĞIRLIK VE CANLI AĞIRLIK ARTIŞINA AİT GENETİK PARAMETRE TAHMİNLERİ

M. Soner BALCIOĞLU Halil İbrahim YOLCU M. Ziya FIRAT Kemal KARABAĞ  
Emine ŞAHİN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Antalya - Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlıklara ve canlı ağırlık artışlarına ait kalıtım derecelerini farklı yöntemlerle tahmini amaçlanmıştır. Çalışmada 90 baba, 293 ana ve bunlardan elde edilen 1788 döl kullanılmıştır. Kalıtım dereceleri ANOVA, ML ve REML yöntemleri kullanılarak yüksek ve orta seviyede tahmin edilmiştir. Her üç yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri oldukça yakın sonuçlar vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bildircin, Canlı ağırlık, Kalıtım derecesi, ANOVA, ML, REML.

### Estimation of Genetics Parameters for Liveweights and Liveweights Gain in Japanese Quail

#### Abstract

In this research, it was aimed to determine estimation of heritabilities for liveweights and liveweight gains by different methods in Japanese Quail. In the study, the 90 sires, 293 dams and 1788 offsprings were used. Estimated heritabilities were found to be high and moderate level with ANOVA, ML and REML methods. The estimated heritabilities of three methods were similar.

**Keywords:** Quail, Liveweight, Heritability, ANOVA, ML, REML.

### 1. Giriş

Japon Bildircinleri, küçük vücut yapısına bağlı olarak birim alanda daha düşük yem ve barınak ihtiyacı, erken yaşta cinsel olgunluğa ulaşmasından dolayı yılda 3-4 generasyon yetiştirilebilmeleri nedeniyle kanatlı çiftlik hayvanları için model hayvan olma özelliği taşıyan, önemli bir laboratuvar hayvanı olarak kabul edilmektedir (Wilson ve ark., 1961; Marks, 1990). Bildircinler iyi bir araştırma materyali olması yanında bir çok ülkede et ve yumurtası için ticari olarak yetiştirilmesi sonucunda kanatlı sektörü içerisinde yer alır hale gelmiştir. Büyüme kanatlı endüstrisi için en önemli özelliklerden birisidir. Japon bildircinleri yukarıda bahsedilen özelliklerinden dolayı canlı ağırlıkla ilgili çalışmalarda diğer kanatlı türleri için de önemli bilgiler sağlayabileceği muhtelif araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Sefton ve Siegel, 1974). Büyüme ile ilgili özelliklere ait genetik parametrelerin tahmini, çiftlik hayvanları ve aynı zamanda Japon bildircinleri için oldukça önemlidir. Ekonomik özelliklerin ıslahında esas olan genetik parametreler ve kullanılacak en

uygun yöntemlerin geliştirilmesi, hayvan ıslahı çalışmalarının hedefidir. Bu genetik parametrelerin tahmininde birçok yöntem geliştirilmiştir.

Kanatlı ıslahı ile uğraşan ıslahçılar, genetik parametre tahminlerinde geleneksel olarak Henderson (1953)'in ANOVA yöntemini kullanmışlardır. Henderson (1953)'un 1 ve 2 nolu modelleri dengeli verilerde yeterli olmasına rağmen Searle, (1971) pratikte verilerin dengesiz olması nedeniyle model 1 ve 2 bu tip verilerin analizinde yetersiz kalmıştır. Bu yetersizliği gidermek için sabit ve şansa bağlı etkileri içeren model 3 geliştirilmiştir. Henderson Model I, II ve III yöntemleri olarak bilinen bu yöntemlerden I ve II' de negatif varyans tahmini söz konusu olabilir. Bu sorun Model III kullanılarak kısmen giderilse de yine de negatif tahminlerle karşılaşabilmektedir. Ayrıca seleksiyona tabi tutulmuş sürülerden elde edilen verilerin analizinde hatalı tahminler verebilmektedir (Yolcu ve ark., 2004).

Olabilirlik yöntemleri varyans unsurları ve damızlık değer tahminlerinde

yaygın olarak kullanılan bir alternatif yöntemdir. Maksimum olabilirlik (ML) ve kısıtlanmış maksimum olabilirlik (REML) yöntemleri olabilirlik fonksiyonunu parametre uzayında maksimize ederek varyans unsurlarını tahmin etmektedir. Olabilirlik metodu seleksiyona tabii tutulmuş populasyonlar için de kullanılabilir. Bununla birlikte ML tahmin edicileri genellikle aşağı doğru yanlıdır. Çünkü bu yöntem sabit etkilerden kaynaklanan serbestlik derecesindeki kaybı dikkate almaz (Patterson ve Thompson, 1971; Harville, 1977). Bu yanlılık problemi kısıtlanmış maksimum olabilirlik (REML) yöntemi kullanılarak halledilebilir.

Bu çalışmada, ANOVA, ML ve REML yöntemleri kullanılarak Japon bildircinlarında büyüme özellikleri için tahmin edilen genetik parametreler tartışılacaktır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümüne ait bildircin ünitesinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan hayvan materyali, üzerinde daha önce herhangi bir özellik için seleksiyon yapılmamış ve uzun süre rastgele çiftleştirilmiştir.

Araştırma, perde sistemli bir kümede yürütülmüştür. Petersime marka kuluçka makinesi ve aynı marka 6 katlı her katta 2 göz bulunan termostat kontrollü ana makineleri kullanılmıştır.

Araştırmada, 0-5 haftalık yaşa kadar bildircin büyüme yemi kullanılmıştır. Yemleme her dönemde *Ad-libitum* olarak yapılmıştır. Rasyonların besin madde içerikleri NRC 1994 verilerine göre hazırlanmıştır.

Araştırmaya eş zaman çıkışlı 1000 bildircin içinden rasgele seçilen 360 dişi ve 90 erkek kullanılmıştır. 4 dişi 1 erkekte oluşan aile setleri oluşturulmuş ve her baba kendi setinden dişilerle sırayla çiftleştirilmiştir. Döl vermeyen ve yavruları ölen ebevyenler deneme dışı bırakılmıştır.

Aile setlerinden elde edilen dömlü yumurtalar kuluçka makinesine üzerlerine ana numaraları yazılarak konulmuş ve kuluçkanın 15. gününde pedigrili çıkış tepeşilerine alınarak çıkış bölümüne aktarılmıştır. 18. günde kuluçkadan çıkan civcivlere kanat numaraları takılarak ana makinelerine rasgele dağıtılmıştır. Çıkıştan 5. haftaya kadar 0.1g hassasiyetli dijital terazi ile haftalık olarak tartımları alınmıştır. 5. haftada cinsiyet tespiti yapılan 1788 adet hayvana ait veriler kullanılmıştır.

### 2.2. Metot

Varyans unsurlarının tahmininde aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır.

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_k + \beta x_{ijkl} + \tau_i + \delta_{j(i)} + \varepsilon_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$  :  $i$ . baba ile çiftleşen  $j$ . anadan olma  $k$ .

cinsiyete ait  $l$ . dölün canlı ağırlığı,

$\mu$  : Populasyon ortalaması,

$\alpha_k$  :  $k$ . Cinsiyetin etkisi,

$\beta$  : çıkış ağırlığının regresyon katsayısı,

$\tau_i$  :  $i$ . babanın etkisi,

$\delta_{j(i)}$  :  $i$ . baba ile çiftleşen  $j$ . ananın etkisi,

$\varepsilon_{ijkl}$  : tesadüfi hata.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilerden, varyans unsurları ANOVA, ML ve REML tahminleri SAS istatistik paket programının (SAS Institute 1987) Proc Varcomp alt programı kullanılarak hesaplanmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada Japon bildircinlarında çıkıştan 5 haftalık yaşa kadar elde edilen haftalık canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışlarına ait kalıtım dereceleri ANOVA, ML ve REML metotları ile tahmin edilmiştir. Haftalık canlı ağırlıklara ait tanıtıcı istatistikler Çizelge 1 de verilmiştir.

Çıkıştan 5 haftalık yaşa kadar ki canlı ağırlıkları Kesici ve Özsoy (2003) bildirdiği 4. hafta canlı ağırlığı ile uyumlu, Akbaş ve Yaylak., (2000) bildirdiği 1. haftadan 5. haftaya kadar olan değerlerden, Ali ve ark.,

(2002) 2. hafta için bildirdiğinden, Saatçi ve ark., (2002) çıkıştan 5. haftaya kadar olan değerlerden yüksek, Aggrey ve Cheng (1994) bildirdiği 1. haftadan 4. haftaya kadarki değerlerden düşük bulunmuştur.

Tüm haftalarda dişiler erkeklerden yüksek canlı ağırlık göstermiştir. Bu farklar 1. haftadan itibaren istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Benzer çalışmalar da bu sonucu desteklemektedir (El-Ibiary ve ark., 1965; Marks ve Lepore, 1968; Dinç, 1988; Koçak ve ark., 1991; Oğuz ve Türkmüt 1999; Kesici ve Özsoy 2003). Kanatlılarda belirli bir yaştan sonra canlı ağırlık bakımından dimorfizm görülmektedir. Diğer kanatlıların tersine Japon bildircinlerinde dişiler erkeklerden daha ağırdır. Bu durumun genel olarak 3 - 4. hafta ile ortaya çıktığı bildirilmiştir (Oğuz ve ark., 1996). Mevcut çalışmada bu farklılık 1. haftadan itibaren ortaya çıkmıştır. Erkek ve dişiler arasındaki bu ağırlık farkı, dişilerde üreme organlarının erkek üreme organlarından ağır olmasından Sefton ve

ark., (1974a) ve dişilerde büyük yumurtalık ve karaciğerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Oğuz ve ark., 1996).

Haftalık canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışına ait kalıtım dereceleri ANOVA, ML ve REML yöntemleri ile baba ve aynı baba ile çiftleşen analar arası varyans unsurlarından tahmin edilerek Çizelge 2 ve 3 de verilmiştir. Kalıtım dereceleri tahminleri her üç yöntemde birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar dengeli verilerde beklenen bir durumdur ve ANOVA tahmin edicilerinin dengeli verilerde en iyi kuadratik yansız tahmin edici olduğu Graybill ve Hultquist., (1961) tarafından da bildirilmiştir.

Kalıtım dereceleri tahminleri her üç yöntemde de ilk iki haftada baba varyans unsurlarından tahmin edilenler ana varyans unsurlarından tahmin edilenlerden yüksek bulunmuştur. Beklenen ise ana varyans unsurlarından yapılan kalıtım derecesi tahminlerinin yüksek çıkmasıdır. Çünkü ana

Çizelge 1. Haftalık Canlı Ağırlıklara Ait Tanıtıcı İstatistikler.

Canlı ağırlık	N	Cinsiyet	Canlı Ağırlık		
			Ortalamaları	CV(%)	Min.-max.
Çıkış	852	Dişi	8.33 ± 0.03	9.3	6.1-10.4
	936	Erkek	8.31 ± 0.03	9.2	6.2-10.7
1. hafta	852	Dişi	28.1 ± 0.1	14.8	15.1-40.6
	936	Erkek	27.8 ± 0.1	14.3	10.9-40.0
2. hafta	852	Dişi	59.9 ± 0.3	15.0	26.0-87.7
	936	Erkek	58.5 ± 0.3	14.1	26.7-91.8
3. hafta	852	Dişi	103.1 ± 0.5	12.7	49.9-141.2
	936	Erkek	98.8 ± 0.4	12.0	50.3-131.1
4. hafta	852	Dişi	140.5 ± 0.5	10.6	82.0-180.8
	936	Erkek	134.0 ± 0.4	10.1	75.5-175.8
5. hafta	852	Dişi	170.1 ± 0.5	9.3	116.1-224.4
	936	Erkek	159.6 ± 0.4	7.8	115.8-204.0

Çizelge 2. Haftalık Canlı Ağırlıklara Ait Kalıtım Dereceleri Tahminleri.

Yöntem	Var.Uns.	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta
		$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$
ANOVA	Baba	0.64 ± 0.15	0.91 ± 0.19	0.59 ± 0.15	0.39 ± 0.12	0.50 ± 0.14
	Ana(baba)	0.49 ± 0.10	0.53 ± 0.10	0.55 ± 0.11	0.66 ± 0.12	0.69 ± 0.12
ML	Baba	0.68 ± 0.16	0.94 ± 0.20	0.58 ± 0.15	0.38 ± 0.12	0.51 ± 0.14
	Ana(baba)	0.50 ± 0.11	0.54 ± 0.10	0.58 ± 0.11	0.67 ± 0.12	0.70 ± 0.12
REML	Baba	0.69 ± 0.17	0.95 ± 0.21	0.59 ± 0.15	0.39 ± 0.13	0.52 ± 0.15
	Ana(baba)	0.50 ± 0.10	0.54 ± 0.10	0.57 ± 0.11	0.67 ± 0.12	0.70 ± 0.12

Çizelge 3. Canlı Ağırlık Artışına Ait Kalıtım Dereceleri Tahminleri.

Yöntem	Var.Uns.	0-7 günlük	7-14 günlük	14-21 günlük	21-28 günlük	28-35 günlük
		$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$
ANOVA	Baba	0.61 $\pm$ 0.15	0.91 $\pm$ 0.19	0.59 $\pm$ 0.15	0.37 $\pm$ 0.12	0.37 $\pm$ 0.12
	Ana(baba)	0.49 $\pm$ 0.10	0.51 $\pm$ 0.10	0.54 $\pm$ 0.10	0.71 $\pm$ 0.13	0.71 $\pm$ 0.13
ML	Baba	0.64 $\pm$ 0.16	0.93 $\pm$ 0.20	0.59 $\pm$ 0.15	0.38 $\pm$ 0.13	0.45 $\pm$ 0.15
	Ana(baba)	0.50 $\pm$ 0.10	0.52 $\pm$ 0.10	0.55 $\pm$ 0.11	0.72 $\pm$ 0.13	0.86 $\pm$ 0.15
REML	Baba	0.65 $\pm$ 0.16	0.95 $\pm$ 0.20	0.60 $\pm$ 0.15	0.39 $\pm$ 0.13	0.39 $\pm$ 0.13
	Ana(baba)	0.50 $\pm$ 0.10	0.52 $\pm$ 0.10	0.55 $\pm$ 0.11	0.72 $\pm$ 0.13	0.72 $\pm$ 0.13

varyans unsurları arasında ananın özel etkisi, dominans etkiler ve cinsiyete bağlı etkilere ait varyans unsurlarını içermektedir. Ancak araştırmada ananın özel etkisi olarak yumurta ağırlığının çıkış ağırlığına etkisini gidermek için modele çıkış ağırlıkları eklenmiştir. Bilindiği gibi yumurta özellikleri (yumurta ağırlığı, yumurta şekli, iç kalite özellikleri) ile çıkış ağırlığı arasında yüksek fenotipik korelasyon vardır Sefton ve Siegel (1974) ve çıkış ağırlığı yumurta ağırlığından en fazla etkilenen ağırlık olduğundan ilk haftalardaki canlı ağırlığı önemli şekilde etkilemekte yaş ilerledikçe etkisi azalmaktadır. Ananın özel etkisi bu şekilde elemine edildiği için ana varyans unsurlarından yapılan tahminler babalara göre düşük bulunmuştur. 4. ve 5. haftalarda analar arası varyanstan tahmin edilen kalıtım derecelerinin yüksek oluşu ise dominans etkiler ve dominanslığın dışındaki eklemeli olmayan genetik etkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Her üç yöntemle babalar arası varyans unsurlarından tahmin edilen kalıtım dereceleri 0.37 ile 0.95 arasında, ana varyans unsurlarından yapılan tahminler ise 0.49 ile 0.86 arasında orta ve yüksek düzeyde tahmin edilmiştir. Kalıtım derecelerinin hatalarında oldukça düşük çıkmıştır. Benzer bir çalışmada Kesici ve Özsoy (2003) 4. hafta canlı ağırlığı için farklı yöntemlerle yaptığı kalıtım derecesi tahminlerinde, ana varyans unsurlarından elde ettiği sonuçlar mevcut çalışmayla uyum içinde, baba varyans unsurları ile yapılan tahminlerde ise yakın sonuçlar bildirmiştir. Akbaş ve Yaylak (2000) çıkıştan 6. haftaya kadar yaptıkları kalıtım dereceleri tahminlerinde baba varyans unsurlarından yapılan tahminde 1. ve 3. hafta için uyum içinde diğer haftalarda ise yakın, ana varyans unsurlarından yapılan

tahminlerde ise bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan düşük bildirmiştir. Toelle ve ark (1991) 34. gün canlı ağırlığına ait kalıtım derecelerini ANOVA ve REML yöntemleri ile tahmin etmiş ve bildirdiği sonuçlar mevcut çalışmayla 5. hafta sonuçları ile uyum içinde bulunmuştur. Canlı ağırlık artışlarına ait kalıtım dereceleri de haftalık canlı ağırlıklara ait kalıtım derecelerine çok yakın tahminler vermiştir.

#### 4. Sonuç

Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlıklara ve canlı ağırlık artışlarına ait kalıtım dereceleri tahminleri farklı yöntemlerle orta ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Elde edilen sonuçlardan çalışılan özellik için yapılacak ıslah çalışmasında başarılı sonuçlar elde edilebileceği görülmektedir. Her üç yöntem ile elde edilen kalıtım dereceleri birbirlerine oldukça yakın değerlerde tahminler vermiştir. Bu da örnek büyüklüğü yeterli ve dengeli verilerle çalışıldığında ANOVA yönteminin genetik parametre tahminlerinde oldukça yeterli olduğunu göstermiştir.

#### Kaynaklar

- Aggrey, S.E. and Cheng, K.M. 1994. Animal model analysis of genetic (co)variances for growth traits in japanese quail. *Poultry Science*, 73:1822-1828.
- Akbaş, Y. and Yaylak, E. 2000. Heritability estimates of growth curve parameters and genetik correlations between the growth curve parameters and weight at different age of japanese quail. *Arch. Geflügelk.*, 64 (4):141-146.
- Ali, B.A., Ahmed, M.M.M., Bahie EL-Deen, M. and Shalan, H.M. 2002. Genetic variability in the 17<sup>th</sup> generation of japanese quail selected for high eggs and meat production. *Egypt. J. Poultry Sci.*,

- 22:59-71.
- Dinç, Z. 1988. Japon bildircinlarında (coturnix coturnix japonica) 5. hafta canlı ağırlığa ait genetik varyans unsurlarının çeşitli metotlarla yapılan tahminleri arasındaki uyum. *Yüksek lisans tezi* (basılmamış).
- EL-Ibiary, H.M., Godfrey, E.F. and Shafner, C.S. 1965. Correlations between growth and reproductive traits in the japanese quail. *Poultry Science*, 45:463-469.
- Graybill, F.A. and Hultquist, R.A., Theorems concerning Einsenhardt's model II. *Annals of Mathematical Statistics*.1961, 32:261-269.
- Graybill, F.A. and Hultquist, R.A., Theorems concerning Einsenhardt's model II. *Annals of Mathematical Statistics*.1961, 32:261-269.
- Harville, D.A., 1977. Maximum Likelihood Approaches to Variance Component Estimation and to Related Problems. *J.Amer Statist. Assoc.*, 72: 320-338.
- Henderson, C.R., 1953. Estimation of Variance and Covariance Components. *Biometrics*, 9: 26-252.
- Oğuz, İ., Atlan, Ö., Kırkpınar, F. and Settar, P. 1996. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of japanese quail (Coturnix coturnix japonica), unselected and selected for four week body weight. *British Poultry Science* 37:579-588.
- Kesici, T. ve Özsoy, A.N. 2003. Bildircinlara vücut ağırlığının kalıtım derecesinin farklı tekniklerle hesaplanan varyans unsurlarından tahmini. *III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 343-350.
- Koçak, Ç., Sevgican, F. ve Altan, Ö. 1991. Japon bildircinlarının çeşitli verin özellikleri üzerinde araştırmalar. *Uluslar Arası Tavukçuluk Kongresi*, 74-84. 22-25 Mayıs, İstanbul.
- Marks, H.L. and Lepore, P.D. 1968. Growth rate inheritance in japanese quail 2. early responses to selection under different nutritional environments. *Poultry Science*, 47:1540-1546.
- Marks, H.L. 1990. Genetics of growth and meat in other galliforms. Pages 677-690 in: *Poultry Breeding and Genetics*. R. D. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- NRC, 1994. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9 th. Ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Oğuz, İ. ve Türkmüt, L. 1999. Japon bildircinlarında (coturnix coturnix japonica) canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun bazı parametrelere etkisi. 2. Verim özellikleri ve genetik değişmeler (kazançlar). *Tr. j. of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 311-319.
- Patterson, H.D. and Thompson, R.,1971. Recovery of Inter-Block Information When Block Sizes are Unequal. *Biometrika.*, 58: 545-551.
- Saatçi, M., Dewi, I. Ap., Aksoy, A.R., Kırmızıbayrak, T.,and Ulutas, Z. 2002. Estimation of genetic parameters weekly liveweights in one to one sire and dam pedigree recorder Japanese quail. 7<sup>th</sup> World Congress on genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France.
- SAS Institute, 1987. SAS User's Guide. Release 6.03 Edition. Cary, North Caroline.
- Searle, S. R., 1971. Topics in variance component estimation. *Biometrics* 27:1-76.
- Sefton, A. E. and Siegel, P. B. 1974. Body weight relationships of newly hatched Japanese quail. *Poultry Science*, 53:1254-1256.
- Sefton, A.E. and Siegel, P.B. 1974 a. Inheritance of body weight in japanese quail. *Poultry Science*, 53:1597-1603.
- Toelle, V.D., Havenstein, G.B., Nestor, K.E. and Harvey, W.R. 1991. Genetic and phenotypic relationships in japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurements. *Poultry Science*, 70:1679-1688.
- Wilson, W. O., U.K. Abbott, and H. Abplanalp, 1961. Evaluation of Coturnix ( Japanese quail) as pilot animal for poultry. *Poultry Sci.* 40:651-657.
- Yolcu, H.İ., Balcıoğlu, M. S., Fırat, M. Z. ve Karabağ, K. 2004. Beyaz yeni Zelanda tavşanlarında canlı ağırlıklara ait varyans unsurlarının farklı yöntemlerle tahmini. *Akd. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 17(1)81-85.