



Japon Bildircinlarının Ağırlık Artışlarına Ait Kalıtım Derecesinin Varyans Analizi, En Çok Olabilirlik ve Kısıtlandırılmış En Çok Olabilirlik Yöntemleri ile Tahmini

^aUfuk KARADAVUT*, ^aAtilla TAŞKIN

^aAhi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırşehir, Türkiye.

*Sorumlu yazar: ukaradavut@ahievran.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.12.2013

Düzeltilme Geliş Tarihi:11.12.2013

Kabul Tarihi: 17.12.2013

Özet

Bu çalışmada, Japon bildircinlarının yumurtadan çıkıştan itibaren 10 haftalık yaşa kadar olan ağırlık artışları ve canlı ağırlıklarına ait bazı genetik parametreler varyans analizi (ANOVA), en çok olabilirlik (ML) ve kısıtlandırılmış en çok olabilirlik (REML) yöntemleri kullanılarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bildircinlardaki büyümeden faydalanarak diğer hayvanlar üzerinde genelleme yapma imkânına sahip olunabilmektedir. Bu amaçla, kalıtım derecesinin kabul edilebilir sınırı olan 0-1 arasında yer alma koşulunu sağlayan ve pozitif tahminler veren modeller üzerinde durulmuştur. Yapılan çalışmada, kalıtım derecesinin incelenen özellik bakımından 0.50 ile 0.73 arasında olduğu ve ıslah çalışmaları ile kalıtım derecesinin yükseltilebileceği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kullanılan kalıtım derecesi tahmin yöntemlerinden en yüksek tahmin derecesi REML yönteminden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bildircin, Islah, Kalıtım Derecesi, ANOVA, ML, REML

Estimation of Heritability of Weight Gain of Japanese Quail by using Analysis of Variance, Maximum and Restricted Likelihood Tests

Abstract

In this study, the data were used in analyses of variance (ANOVA), maximum likelihood (ML) and restricted maximum likelihood (REML) tests obtained from the live weights of Japanese quails one-day old to 10 weeks of age. Quails have been model animals before starting to genetic studies in other farm animals. For this purpose, the acceptable limit of heritability that take place between 0-1 and satisfying the condition that the model predictions are focused on the positive. In this study, which examined heritability of 0.50 and 0.73 in terms of traits and genetic improvement works that have been identified with the heritability can be increased. The highest estimation value was obtained by REML method.

Keywords: Quail, Improvement, Heritability, ANOVA, ML, REML

Giriş

Japon Bildircini yapıları itibarıyla kısa zamanda hızlı bir gelişme göstermeleri ve erken cinsel olgunluğa gelerek çabuk çoğalmaları nedeniyle tarımsal açıdan karar almak için yoğun olarak çalışılan hayvan grubu niteliğindedir. Japon bildircinleri üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde az bir kısmının ekonomik yönü olduğu ancak önemli kısmının ise diğer kanatlı hayvanlara genelleyebilecek canlı ağırlık ve canlı

ağırlığa etki edecek karakterler üzerinde yoğunlaştığını görmekteyiz (Toelle et al., 1991; Minvielle, 1998; Balcıoğlu ve ark., 2005; Sarı ve ark., 2011; Alkan ve ark., 2012). Japon bildircinlerinde büyümeye ait genetik parametrelerin diğer kanatlı hayvanlardakine benzer seviyede olduğu ve aynı yöne doğru genetik varyasyon gösterdikleri belirtilmektedir. Japon bildircinlerinde yapılan çalışmalarda farklı yaş dönemlerindeki ağırlık artışlarına ait kalıtım

derecelerinin 0.06 ile 0.74 arasında değiştiği belirtilmektedir (Oğuz ve Türkmüt, 1999). Yapılan çalışmalarda bildircinlara uygulanan seleksiyonun, ağırlık artışına etkili olduğu belirtilmektedir (Marks, 1991).

Hemen her dönemde insanlar gıda ihtiyaçlarını karşılama için farklı kaynaklardan yararlanarak kısa zamanda daha verimli sonuçların alınması yönüne gitmiştir. Bu nedenle Japon bildircinleri üzerinde yapılacak çalışmalar hızlanmıştır. Bildircinlardaki büyümeden faydalanarak diğer hayvanlar üzerinde genelleme yapma imkânına sahip olunabilmektedir (Sefton ve Siegel, 1974). Generasyonlar arasındaki sürenin kısalığı nedeniyle bildircinler genetik çalışmalara oldukça uygundur. İslah çalışmalarında temel konu olan genetik parametrelerin belirlenmesi, en iyi yöntemin belirlenmesiyle tespit edilebilmektedir. Bunun için de çok sayıda araştırmacı Japon bildircinlerinde genetik parametrelerin belirlenmesi çalışmaları yürütmüşlerdir (Adeogun ve Adeoye, 2004; Akbaş ve ark., 2004; Çağlayan ve İnal, 2005; Alkan ve ark., 2010; Sarı ve ark., 2010).

Genetik parametre tahmininde varyans analizi en yaygın olarak kullanılanlardan biridir. Ancak bu analiz yönteminde en büyük problem negatif varyans tahminlerinin elde edilmesidir (Ünal ve Cebeci, 2001). Özellikle kantitatif karakterler üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilecek negatif varyans unsurları, negatif kalıtım derecesi oluşmasına neden olmaktadır. Böylece kalıtım derecesinin kabul edilebilir sınırı olan 0-1 arasında yer alma koşulu sağlanmamış olur (Yolcu ve ark., 2004). Bu nedenle pozitif tahminler veren modeller üzerinde durulmuştur. ANOVA'nın yanında ML ve REML yöntemlerinin kullanılması durumunda pozitif tahminlerin yapılabileceği görülmüş ve önerilmiştir.

Bu araştırma, Japon bildircinlerinin haftalık canlı ağırlıklarına ait kalıtım derecelerinin ANOVA (Varyans Analizi), ML (En Çok Olabilirlik) ve REML (Kısıtlandırılmış En Çok Olabilirlik) yöntemleri ile hesaplanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünün Kanatlı Yetiştirme Birimine ait kümeslerde yürütülmüştür. Çalışma yapılan hayvan materyali üzerinde daha önceden herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Aynı zamanda herhangi bir seleksiyon işlemi yapılarak ayırım yapılmamıştır. Tamamen kendi halinde, serbest yetiştirilmiş sürüden oluşmuştur. Çalışma bildircinleri için özel olarak hazırlanmış kümeslerde yapılmıştır.

Çalışmada hayvan materyali olarak aynı zamanda çıkış yapan 250 adet bildircinden rastgele olarak seçilen 75 adet (60 dişi, 15 erkek) bildircin kullanılmıştır. Daha sonra ise bunlar kafes bölmelerine 4 dişi ve bir erkek olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Alınan dömlü yumurtalardan çıkan 164 adet civciv, 10. haftaya kadar 0.01 hassasiyetindeki terazide tartılmış ve sonuçlar kaydedilmiştir. Çalışmada bildircinlere, içerikleri NRC 1994 standartlarına uygun olacak şekilde 0-4 haftalık yaşa kadarki dönemde %24 ham protein ve 2900 kcal kg⁻¹ enerji içeren büyüme yemi verilmiştir. Daha sonra ise yumurta yemi ile yemlemeye geçilmiştir. Yem ve su deneme süresince *Ad libitum* olarak verilmiştir. Varyans unsurlarının tahmininde şu istatistik model kullanılmıştır;

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_k + \beta X_{ijkl} + \gamma_i + \delta_{j(i)} + \varepsilon_{ijkl}$$

Burada,

Y_{ijkl} ; i. Baba ile çiftleşen j. Anadan dölün canlı ağırlığı,

μ ; ana kütle ortalaması,

α_k ; k. Cinsiyetin etkisi,

βX_{ijkl} ; çıkış ağırlığının regresyon katsayısı,

γ_i ; i. Babanın etkisi,

$\delta_{j(i)}$; i. Baba ile çiftleşen j. Ananın etkisi,

ε_{ijkl} ; hata'yı ifade etmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen veriler SPSS 16 V istatistik programında değerlendirilerek ANOVA; ML ve REML değerleri belirlenmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Yapılan çalışmada, Japon bildircinlerinin çıkıştan itibaren 10 haftalık yaşa kadar olan ağırlık artışları ve canlı ağırlıklarına ait bazı genetik parametreler ANOVA, ML ve REML yöntemleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Haftalık canlı ağırlık değişimleri Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge incelendiğinde canlı ağırlık artışının sürekli ve hızlı bir şekilde arttığı gözlenmektedir. Bu sonuç Saatçi ve ark. (2002)'nin bulguları ile aynı paralelliktedir. Ancak Kesici ve Özsoy (2003) ile Balcıoğlu ve ark. (2005)'nin çalışmalarından biraz düşük çıkmıştır. Ancak araştırmacılar 5. Haftaya kadar ölçüm yaptıkları için daha sonraki dönemler açısından değerlendirme yapılamamıştır. Çalışmamızda hayvanların ağırlıkları 8. haftaya kadar hızlı bir şekilde artış gösterirken, bundan sonra artış hızında yavaşlama başlamıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde dişilerin erkeklere göre daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları görülmüştür. Ağırlıklar arasındaki farklılık

istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Elde edilen bu sonuçlar Dinç (1988), Oğuz ve Türkmüt (1999) ve Balcioğlu ve ark. (2005)'nin çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Genel olarak dişilerin erkeklere göre daha ağır oldukları fizyolojik bir gerçek olarak ifade edilmektedir (Sefton ve ark., 1974). Bu durum, dişi üreme sisteminin ağırlığından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Bildirincilerin ağırlıklarının haftalara göre değişimleri

Haftalar	Cinsiyet	Ölçüm sayısı	Ortalama ağırlık	Değişim katsayısı (%)
Çıkış	Dişi	76	7.42	8.61
	Erkek	88	7.34	8.47
1.Hafta	Dişi	76	24.36	11.35
	Erkek	88	23.85	10.89
2.Hafta	Dişi	76	54.67	13.40
	Erkek	88	52.61	12.69
3.Hafta	Dişi	76	87.54	10.33
	Erkek	88	84.29	10.38
4.Hafta	Dişi	76	107.64	9.82
	Erkek	88	103.55	9.12
5.Hafta	Dişi	76	139.56	8.12
	Erkek	88	137.54	8.55
6.Hafta	Dişi	76	167.15	9.63
	Erkek	88	166.44	9.41
7.Hafta	Dişi	76	188.32	6.85
	Erkek	88	186.99	6.88
8.Hafta	Dişi	76	201.36	7.06
	Erkek	88	195.88	6.87
9.Hafta	Dişi	76	216.23	7.84
	Erkek	88	210.30	7.52
10.Hafta	Dişi	76	219.78	8.64
	Erkek	88	217.51	8.42

Japon bildirincilerinde haftalara göre yapılan değerlendirmelerde bazı genetik parametrelerin belirlenmesinde kullanılan ANOVA, ML ve REML sonuçları Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge incelendiğinde kalıtım dereceleri bakımından yöntemlerin birbirlerine yakın tahminlerde buldukları görülmektedir. Ancak dikkat çeken nokta 8. haftaya kadar olan dönemde babalara ait kalıtım derecesi annelerden daha yüksek olurken, bu hafta ile birlikte annelere ait kalıtım derecesi babalardan yüksek olmaya başlamıştır. Kalıtım derecesinin genel olarak 0.50 ile 0.73 arasında olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara

göre çalışma yapılan bildirinciler için çok yüksek bir kalıtım derecesinden bahsetmek mümkün değildir.

Çizelge 2. Canlı ağırlıklara göre kalıtım dereceleri

Haftalar	Varyans unsurları	Kalıtım dereceleri		
		ANOVA	ML	REML
1.Hafta	Baba	0.56±0.12	0.62±0.14	0.67±0.14
	Anne (Baba)	0.51±0.11	0.61±0.12	0.65±0.13
2.Hafta	Baba	0.62±0.15	0.62±0.14	0.57±0.11
	Anne (Baba)	0.58±0.13	0.58±0.11	0.52±0.10
3.Hafta	Baba	0.69±0.15	0.67±0.11	0.65±0.13
	Anne (Baba)	0.63±0.14	0.60±0.10	0.63±0.13
4.Hafta	Baba	0.58±0.15	0.62±0.13	0.68±0.15
	Anne (Baba)	0.50±0.12	0.62±0.11	0.64±0.12
5.Hafta	Baba	0.56±0.11	0.58±0.15	0.67±0.14
	Anne (Baba)	0.49±0.10	0.54±0.13	0.65±0.12
6.Hafta	Baba	0.71±0.18	0.73±0.16	0.70±0.15
	Anne (Baba)	0.65±0.14	0.69±0.14	0.70±0.14
7.Hafta	Baba	0.66±0.12	0.68±0.16	0.71±0.15
	Anne (Baba)	0.63±0.10	0.60±0.13	0.70±0.13
8.Hafta	Baba	0.57±0.12	0.54±0.16	0.58±0.14
	Anne (Baba)	0.68±0.18	0.72±0.15	0.76±0.18
9.Hafta	Baba	0.52±0.12	0.53±0.15	0.57±0.14
	Anne (Baba)	0.65±0.13	0.59±0.12	0.65±0.13
10.Hafta	Baba	0.51±0.13	0.54±0.15	0.52±0.14
	Anne (Baba)	0.58±0.11	0.62±0.14	0.58±0.11

Çalışmada elde edilen kalıtım dereceleri Sarı ve ark. (2010)'nın buldukları değerden daha yüksek bulunurken, Adeogun ve Adeoye (2004)'ün ve Balcioğlu ve ark. (2005)'nin buldukları değerler ile benzerlik göstermektedir. Saatçi ve ark. (2003), Saatçi ve ark. (2006) ve Resende ve ark. (2005)'nin buldukları değerden ise düşük çıkmıştır. Özsoy ve Aktan (2011)'in Tekrarlanabilirlik Modeli (RM), Çoklu Sürekli Modeli (MULTM) ve Random Regresyon Modeli (RGB) bu veri türleri kullanılarak analiz ettikleri bir çalışmada, RM, MULTM ve RRM için haftalık kazanımların kalıtım dereceleri, sırasıyla 0.04, 0.34-0.59 ve 0.14-0.59 tahmin

edilmiştir. Kalıtım dereceleri bakımından görülen bu farklılığın temel nedeninin araştırmacıların genel olarak ölçüm yaptıkları bıldırcınlarda 4-5 haftalık yaşa kadar ölçüm alırlarken, bizim çalışmamızda 10. haftalık yaşa kadar olan dönemdeki ölçümler almış olmamız olabilir.

ANOVA ve ML modelleri ile yapılan tahmin dereceleri birbirine yakın değerler gösterirken, REML ile yapılan tahmin değerleri daha yüksek çıkmıştır. REML tahminlerinin her zaman kendi istatistiksel parametre uzayı içerisinde tanımlamaları ve diğerlerine göre daha tutarlı sonuç vermeleri bakımından oldukça önemlidir.

Yapılan çalışmada kalıtım dereceleri bakımında çıkış ağırlığının kalıtım derecesinin yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmada tahmin edilen kalıtım dereceleri ölçümün yapıldığı haftalar arasında değişiklikler göstermiştir. Görülen bu durumun civciv çıkışı ve gelişme ağırlığı üzerine çok sayıda çevresel ve genetik etkilerin sonuçlarından olabildiği tahmin edilmektedir. Çünkü ilk zamanlar genetik faktörlerin etkisi yüksek olurken, çevresel faktörler daha az etkili olmaktadır. Ancak zaman ilerledikçe çevre faktörleri de etkilerini artırmakta ve canlı ağırlığını etkilemeye başlamaktadır. Sefton ve Siegel (1974) çıkış ağırlığının yumurta ağırlığından en çok etkilenen faktör olduğunu, ilk haftalarda canlı ağırlığını önemli ölçüde etkileyeceğini ve zaman ilerledikçe etkisinin azaldığını belirtmektedir. Buna göre farklı yumurta büyüklüklerinin de ilk dönemlerde etkili olduğu söylenebilir. Özellikle 6. ve 7. haftalarda kalıtım derecelerinin yüksek çıkması dominant etkilerden ya da dominantlığın dışındaki eklemeli etkilerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Balcioglu ve ark., 2005).

Günümüzde yapılacak olan ıslah çalışmalarında etkin sonuçların alınabilmesi için kalıtım derecelerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Yapılan bu çalışmada Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık artışına ait genetik parametrelerden en önemlisi olan kalıtım derecesi tahmin edilmiştir. Bulgular ıslah çalışmaları ile kalıtım derecelerinin yükseltilebileceğini göstermektedir. Ayrıca, yapılan bu çalışmada kullanılan kalıtım derecesi tahmin yöntemlerinden en yüksek tahmin derecesi REML (Restricted Maximum Likelihood) yönteminden elde edilmiştir. ANOVA (Analysis of Variance) ve ML (Maximum Likelihood) yöntemleri ise daha düşük oranda tahmin etmişlerdir. İleriki çalışmalarda REML yöntemi genetik parametre tahmininde başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür.

Kaynaklar

- Adeogun, I. O. ve Adeoye, A., 2004. Heritabilities and phenotypic correlations of growth performance traits in Japanese quails. *Livest Res Rural Dev* 16, 1-5.
- Akbaş, Y., Takma, Ç. ve Yaylak, E., 2004. Genetic parameters for quail body weights using a random regression model. *S Afr J Anim Sci* 34, 104-109.
- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karlı, T. ve Balcioglu, M. S., 2010. Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 16 (2), 277-280.
- Alkan, S., Karlı, T., Galiç, A., Karabağ, K. ve Balcioglu, M. S., 2012. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlığa Ait Genetik Parametrelerin Şansa Bağlı Regresyon Modeli Kullanılarak Tahmin Edilmesi. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 18 (6), 935-939.
- Çağlayan, T. ve İnal, Ş., 2005. Bıldırcınlarda canlı ağırlığın kalıtım derecesinin hesaplanmasına veri sayısının ve farklı hesaplama yöntemlerinin etkisi. *Vet. Bil. Derg.* 21, 5-14.
- Marks, H. L., 1991. Divergent Selection for Growth in Japanese Quail under Split and Complete Nutritional Environments, 4. Genetic and Correlated Responses from Generations 12 to 20. *Poultry Science* 70, 453-462.
- Minvielle, F., 1998. Genetic and breeding of japanese quail for production around the world. *Proceedings of the 6th WPSA Asian Pacific Poultry Congress, Nagoya, Japan*, pp. 122-127.
- NRC., 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ninth Revised Edition, National Academy Press, Washington, USA.
- Özsoy, A. N. ve Aktan, S., 2011. Comparison of Genetic Parameter and Breeding Value Predictions for Live Weight Gain of Japanese Quails by Using Three Different Models, *Trends in Animal and Veterinary Sciences* 2 (1), 11-16.
- Resende, R. O., Martins, E. N., Georg, P. C., Paiva, E., Conti, A. C. M., Santos, A. I., Sakaguti, E. S. ve Murakami, A. E., 2005. Variance components for body weight in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Braz J Poult Sci.* 7, 23-25.

- Saatçi, M., Dewi, I. A. ve Aksoy, A. R., 2003. Application of REML procedure to estimate the genetic parameters of weekly liveweights in one-to-one sire and dam pedigree recorded Japanese quail. *J Anim Breed Genet* 120, 23-28.
- Saatçi, M., Omed, H., Ap Dewi, I., 2006. Genetic parameters from univariate and bivariate analyses of egg and weight traits in Japanese quail. *Poult Sci*, 85, 185-190.
- Sarı, M., Tilki, M. ve Saatçi, M., 2011. Genetic parameters of slaughter and carcass traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Br Poult Sci* 52 (2), 169-172.
- Sarı, M., Saatçi, M. ve Tilki, M., 2010. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlığa Ait Özelliklerin Genetik Parametrelerinin REML Metodu İle Hesaplanması. *Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 16 (5), 729-733.
- Sefton, A. E. ve Siegel, P. B., 1974. Inheritance of body weight in Japanese quail. *Poult Sci* 53, 1597-1603.
- Toelle, V. D., Havenstein, G. B., Nestor, E. ve Harvey, W. R., 1991. Genetic and phenotypic relationship in Japanese quail, 1. Body weight, carcass and organ measurements. *Poult Sci*, 70, 1679-1688.
- Ünalın, A. ve Cebeci, Z., 2001. Alman Alaca X Kıl Melezi Keçilerde Genetik Parametre Tahminleri üzerine Bir araştırma *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 527-531.