

JAPON BILDİRCINLARINDA (*Coturnix japonica*) BÜYÜME EĞRİSİ PARAMETRELERİNİN YANLILIĞI

İsmail KESKİN¹

Abdurrahman TOZLUCA¹

Aşır GENÇ²

The bias of growth curve parameters estimation in Japanese quail (*Coturnix japonica*)

SUMMARY

This study was carried out to determine the best unbiased estimation method of growth curve parameters by using Least Square Mean (LSM), Jackknife, Bootstrap and observed values average (OVA) estimation methods in Japanese quail (*Coturnix japonica*).

In all birds, Mean Square Error (MSE) were determined as 7.555 for LSM, 7.099 for Jackknife, 7.282 for bootstrap and 7.099 for OVA. Determination coefficient (R^2) for all birds were calculated as % 99.137, % 99.837, % 99.902 and % 99.897, respectively.

KEY WORDS: Japanese quail (*Coturnix japonica*), Gompertz model, growth curve, Jackknife, Bootstrap

ÖZET

Bu çalışma, Japon bildircinlarında (*Coturnix japonica*) EKK, Jackknife, Bootstrap ve OAGD tahmin edicileri kullanılarak yanı en az olan büyüme eğrisi parametresini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Tüm sürüye ait hata kareler ortalamaları EKK için 7.555, Jackknife için 7.099, Bootstrap için 7.282 ve OAGD için 7.099 olarak tespit edilmiştir. Tüm sürü için belirleme katsayıları (R^2) ise sırasıyla; % 99.137, % 99.837, % 99.902 ve % 99.897 olarak bulunmuştur.

KEY WORDS: Japon bildircini (*Coturnix japonica*), Gompertz model, büyüme eğrisi, Jackknife, Bootstrap

GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında yaş-büyüme ilişkilerini belirlemek amacıyla kullanılacak modeller asimptotik ve monomoleküler fonksiyonlar olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Asimptotik fonksiyonlar canlıların tüm yaşamı boyunca yaş-büyüme ilişkisini ortaya koyan doğrusal olmayan (non-linear) modelleri içermektedir. Monomoleküler fonksiyonlar ise yaş-büyüme ilişkisi içerisinde S şeklinde (sigmoid) olan büyüme eğrilerini ifade eden modellerdir (Efe 1990).

Gompertz modelinin kümes hayvanlarında büyümeyi en iyi tanımlayan model olduğu (Marks 1978), belirleme katsayısının bildircinlar için 0.992 olduğu (Anthony ve ark. 1991), Gompertz modelinin bir çift exponensiyel terim vasıtasıyla büyüme eğrisini tanımladığını ve böylece bir tek evrede bütün büyüme davranışının tahmin edilebileceği (Hurwitz ve ark. 1991), 4. hafta canlı ağırlık artışı ve azalışı yönünde seleksiyon yapılan bildircin hatlarında büyüme eğrisi parametrelerinin tahmin edilebileceği (Anthony ve ark. 1986), yaşa bağlı olarak canlı ağırlıkların değişimini

büyüme eğrisi parametreleri ile özetleyen Gompertz modelinin bildircin verilerine oldukça iyi uyum gösterdiği Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından bildirilmiştir.

Genellikle büyüme eğrisi modelleri lineer olmayan modeller olduğu için lineer modellerdeki gibi parametre tahmin edicileri yansız olmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, Ortalaması Alınmış Gözlem Değeri (OAGD), Jackknife, Bootstrap ve En küçük kareler (EKK) tahmin edicileri kullanılarak yanı (bias) en az olan büyüme eğrisi parametresini kestirmek amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın hayvan materyalini S. Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Tesislerinde yetiştirilen Japon bildircini (*Coturnix japonica*) sürüsünden alınan 156 adet dişi ve 174 adet erkek olmak üzere toplam 330 adet Japon bildircini civcivi oluşturmuştur.

Bu çalışmada büyüme eğrilerinin belirlenmesinde Gompertz büyüme eğrisi fonksiyonu:

Yayına Kabul Tarihi: 03.05.2002

1: S. Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü - KONYA

2: S. Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü - KONYA

$$W_t = We^{-\beta e^{-\gamma t}}$$

kullanılmıştır. Burada;

W_t : t . günde canlı ağırlık,

W : Asimptotik ağırlık,

β ve γ : Sigmoid büyüme eğrisini tanımlayan Gompertz sabitleri,

t : yaş (gün olarak),

e : Tabii logaritma tabanını ifade etmektedir.

Kuluçkadan çıkan civcivlere kanat numarası takılarak çıkıştan itibaren 10. haftaya kadar 3'er günlük aralıklarla 0.01 grama duyarlı elektronik teraziyle bireysel olarak tartılıp canlı ağırlıkları tespit edilerek Statistica 5.0 programından yararlanılarak en küçük kareler metodu ile büyüme eğrisi parametreleri tahmin edilmiştir (Stat Soft 1995).

Bıldırcınların erkek, dişi ve tüm sürü olmak üzere her tartım dönemindeki ağırlık ortalamaları alınarak her bir cinsiyet ve sürü için 23 adet ortalama değer elde edilmiştir. Böylece büyüme eğrisi parametrelerini oluşturan bileşenler tek bir değerle ifade edilebilir bir duruma getirilmiştir. Daha sonra büyüme eğrisi parametreleri (W , β ve γ) hesaplanmıştır.

Bilindiği üzere doğrusal olmayan modellerde parametre tahminleri yanlıdır. Bu yan parametrelerin gerçek değerleri ile tahmin değerleri arasındaki farkın beklenen değeridir. $Yan = E(\hat{\theta} - \theta)$ şeklinde gösterilebilir (Box 1971). Gompertz modelinin parametre tahminlerinin yanlı olmasından dolayı yan azaltmak için yeniden örnekleme yöntemlerinden Jackknife ve Bootstrap yöntemleri kullanılmıştır.

Jackknife Yönteminde n gözlemden oluşan örnekleme yerine koymama koşuluyla (iadesiz olarak) $n-1$ hacimlik örnek çekilmesi yapılmakta yani, n hacimlik örnekleme sırasıyla her bir gözlem değeri çıkartılarak geriye kalan $n-1$ hacimlik Jackknife örneği oluşturulmaktadır. i . ($i=1,2,\dots,n$) gözlem değerleri atılarak elde edilen en küçük kareler tahmin edicisi de $\hat{\theta}_i$ ile gösterilsin. Buna göre; $P_i = n\hat{\theta} - (n-1)\hat{\theta}_i$, ($i=1,2,\dots,n$) olmak üzere bilinmeyen parametrenin

Jackknife tahmin edicisi $\tilde{\theta}_{Jackknife} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$ dir

(Fox ve ark. 1980).

Bootstrap Yönteminde ise n gözlemden oluşan örnekleme, yerine koyma koşuluyla her defasında n hacimlik örnek çekilerek Bootstrap örneği oluşturulmaktadır. Bu örnek kullanılarak elde edilen en küçük kareler tahmin edicisi $\hat{\theta}_b$ ($b=1,2,\dots,b$) ile gösterilsin. Bu işlemler B kez tekrarlanarak bilinmeyen parametrenin bootstrap tahmin edicisi;

$$\hat{\theta}_{Bootstrap} = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_b$$
 şeklindedir (Seber 1989).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

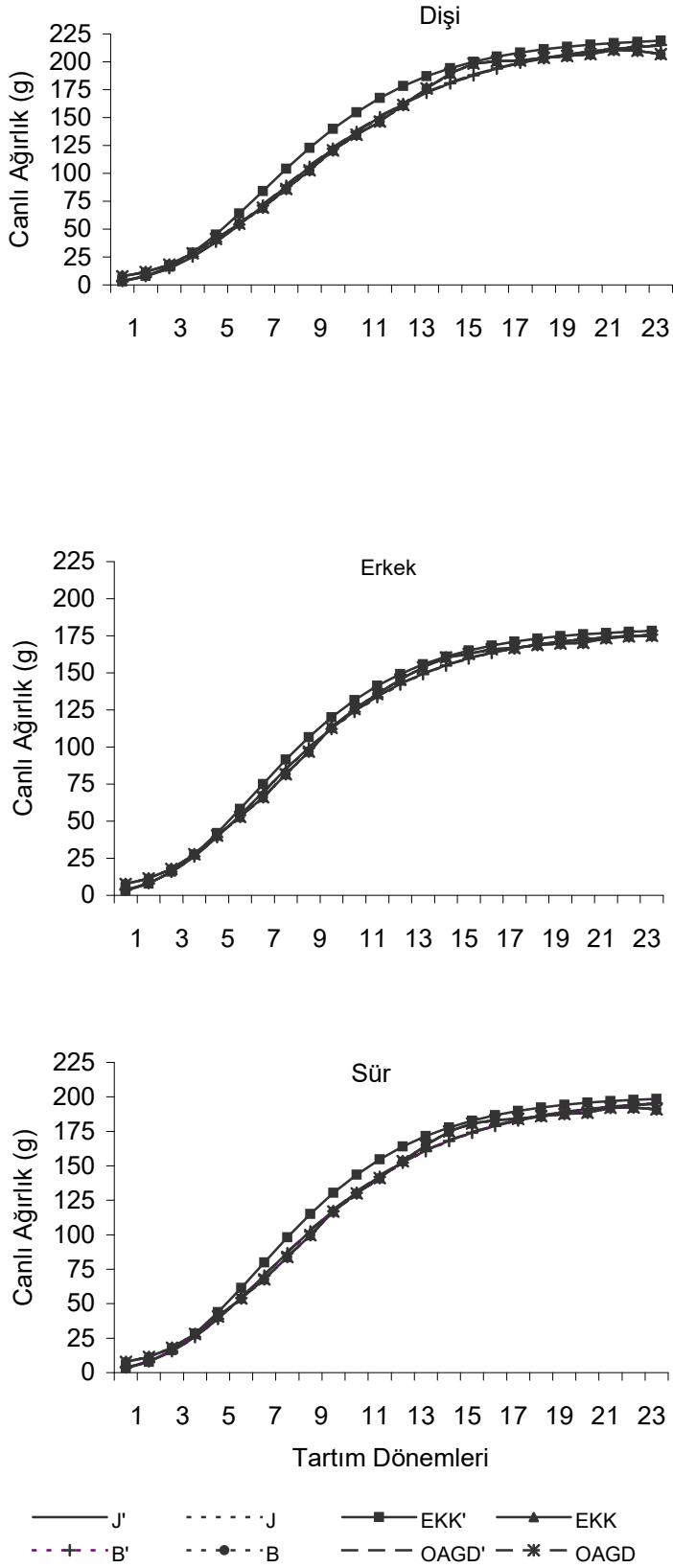
Gompertz modelinde En Küçük Kareler (EKK), Bootstrap, Jackknife ve Ortalaması Alınmış Gözlem Değeri (OAGD) kullanılarak elde edilen eğri parametreleri, belirleme katsayıları ve modellerin Hata Kareler Ortalamaları (HKO) Tablo 1' de verilmiştir.

En Küçük Kareler (EKK), Bootstrap, Jackknife ve Ortalaması Alınmış Gözlem Değeri (OAGD) kullanılarak elde edilen eğri parametrelerinden canlılığın en fazla ulaşabileceği ağırlık olan asimptotik canlı ağırlık (W) ve büyüme eğrisi sabitlerinden olan β parametresi genel olarak dişilerde erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1). W ve β parametrelerinde gözlenen bu farklılıklar dişi bıldırcınların erkeklerle göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmalarıyla açıklanmaktadır. γ parametresinin ise erkeklerde dişilerden biraz daha yüksek olduğu görülmekte, ancak erkek, dişi ve genel için hesaplanan γ parametresi değerleri arasında dikkate değer bir farklılık görülmektedir.

Bu çalışmada tespit edilen W parametresinin dişi erkek ve tüm sürü için (Akbaş ve Oğuz 1998)'un hesapladıkları değerden daha düşük olduğu ancak söz konusu çalışmada erkekler ve tüm sürü için bildirilen değerler ile uyum içinde olduğu, Gebhardt ve Marks (1993)'in hesapladıkları değerlerden ise daha

Tablo 1. Çeşitli Yöntemlerle Tahmin Edilen Büyüme Eğrisi Parametreleri, HKO'ları ve Belirleme Katsayıları.

Tahmin Ediciler	Cinsiyet	Büyüme Eğrisi Parametreleri				
		W	β	δ	HKO	R ²
EKK	Dişi	222.05±5.679	4.282±0.5438	0.08244±0.00646	21.290	98.839
	Erkek	180.34±2.752	4.054±0.3541	0.08511±0.00485	3.578	99.405
	Tüm Sürü	200.06±4.136	4.161±0.4438	0.08385±0.00561	7.555	99.137
Bootstrap	Dişi	219.55±3.948	4.120±0.2172	0.07159±0.00313	20.873	99.853
	Erkek	178.81±1.847	3.887±0.1945	0.07856±0.00271	10.922	99.917
	Tüm Sürü	200.11±3.096	3.996±0.2117	0.07445±0.00274	7.282	99.902
Jackknife	Dişi	220.75±0.650	4.192±0.1580	0.07225±0.00062	20.917	99.835
	Erkek	178.38±0.210	3.932±0.0318	0.07951±0.00042	10.786	99.920
	Tüm Sürü	199.47±0.373	4.024±0.0345	0.07522±0.00047	7.099	99.837
OAGD	Dişi	220.76±2.938	4.157±0.2529	0.07257±0.00322	20.627	99.832
	Erkek	178.36±1.322	3.934±0.1537	0.07953±0.00219	10.668	99.920
	Tüm Sürü	199.84±2.129	4.035±0.2147	0.07537±0.00296	7.099	99.897



Şekil 1. Bootstrap, Jackknife, EKK ve OAGD kullanılarak çizilen grafikler

yüksek olduğu görülmektedir. Anthony ve ark. (1986) tarafından erkek ve dişi bıldırcınlar için hesaplanan W parametresi değerinin bu çalışmada elde edilen değerlerden düşük olduğu görülmektedir. β parametresi için hesaplanan değerler ise (Akbaş ve Oğuz 1998)'un hesapladıkları değerler ile kıyaslandığında dişiler için hesaplanan değerler yüksek, erkekler için hesaplanan değerler ise uyum içinde olduğu görülmüştür. γ parametresi için hesaplanan değerler ise genel olarak (Akbaş ve Oğuz 1998)'un hesapladıkları değerler ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

EKK, Bootstrap, Jackknife ve OAGD kullanılarak elde edilen eğri parametrelerinde HKO'larının ve belirleme katsayılarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ancak En Küçük Kareler metodunda erkek bıldırcınlar için hesaplanan Hata Kareler Ortalamasının diğer hesaplanan değerlerden daha düşük olduğu görülmektedir.

Gerçek değerlere (EKK) en yakın tahmin değerinin yan'ının (bias) az olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada da; Bootstrap, Jackknife ve OAGD tahmin değerlerinin EKK tahmin değerlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Tüm sürü, Dişi ve Erkek bıldırcınlarda Gompertz modeli kullanılarak Bootstrap, Jackknife ve OAGD için elde edilen büyüme eğrisinin şekli Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1'in incelenmesiyle de görülebileceği gibi erkek bıldırcınlarda ve tüm sürüde Bootstrap, Jackknife, EKK ve OAGD kullanılarak çizilen grafikler uyum içerisindedir. Dişi bıldırcınlarda ise Bootstrap, Jackknife ve OAGD kullanılarak elde edilen grafikler arasında uyum olduğu, EKK tahmin değerlerinde 18. ve 45. günler arasında az da olsa bir farklılık görülmektedir. Bu farklılık EKK tahmin değerlerinde HKO'sının da Bootstrap, Jackknife ve OAGD'deki HKO'sından daha yüksek çıkmasına neden olmuştur.

SONUÇ

Bootstrap, Jackknife, EKK ve OAGD için hesaplanan büyüme eğrisi parametrelerine ait HKO değerlerinin ve belirleme katsayılarının birbirine yakın olması nedeniyle, Gompertz modeline ait parametrelerin tahmin edilmesinde her dört tahmin yönteminin de kullanılabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anthony NB, Nestor KE, Bacon WL (1986) Growth Curves of Japanese Quail as Modified by Divergent Selection for 4-Week Body Weight. *Poultry Science*, 65:1825-1833.
- Anthony NB, Emmerson DA, Nestor KE, Bacon WL (1991) Comparison of Growth Curves of Weight Selected Populations of Turkeys, Quail and Chickens. *Poultry Science*, 70: 13-19.
- Akbaş Y, Oğuz İ (1998) Growth Curve Parameters of Lines of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). Unselected and Selected for Four-Week Body Weight. *Arch. Geflügelk.*, 62 (3), 104-109.
- Box MJ (1971) Bias in Nonlinear Estimation. *J. Royal Statistical Society*, 171-201.
- Efe E (1990) Büyüme Eğrileri. Basılmamış. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.
- Fox T, Hinkley D, Larntz K (1980) Jackknifing in Nonlinear Regression, *Technometrics*, 22, 29-33.
- Gebhardt Henrich SG, Marks HL (1993) Heritabilities of Curve Parameters and Age-Specific Expression of Genetic Variation Under Two Different Feeding Regimes in Japanese Quail. *Genetical Research*, 45-55.
- Hurwitz S, Talpaz H, Bartov I, Plavnik I (1991) Characterisation of Growth and Development of Male British United Turkeys. *Poultry Science*, 70: 2419-2424.
- Marks HL (1978) Growth Curve Changes Associated with Long-Term Selection for Body Weight in Japanese Quail. *Growth*, 42: 129-140.
- Marks HL (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.
- Seber GA, Wild J (1989) *Nonlinear Regression*, John Wiley&Sons, Inc., New York.
- Statistica for Windows Pc 5.0 (1995) Stat Soft, Inc. 2325 East 13th Street, U. S. A.
- Talpaz H, De La Torre JR, Sharpe PJH, Hurwitz S (1986) Dynamic Optimization Model for Feeding of Broilers. *Agricultural Systems*, 20:121-132.