

JAPON BILDIRCINLARINDA YÜKSEK CANLI AĞIRLIK YÖNÜNDE UYGULANAN SELEKSİYONUN BÜYÜME PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Doğan NARİNÇ^{1a} Tülin AKSOY¹ Emre KARAMAN¹ Kemal KARABAĞ²

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya

²Rize Üniversitesi Pazar Meslek Yüksek Okulu, Rize

Geliş Tarihi: 19 Eylül 2009

Kabul Tarihi: 22 Ekim 2009

Özet

Bu çalışmada, Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) 4. hafta yüksek canlı ağırlığına göre 4 kuşak boyunca uygulanan seleksiyonun canlı ağırlık ortalamaları, Gompertz büyüme eğrisi parametre değerleri, bükülme noktası yaşı ve ağırlıkları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca cinsiyet faktörünün etkisinin saptanması ve parametreler arasındaki korelasyonların ortaya konması hedeflenmiştir. Canlı ağırlık değerleri bakımından hat ve cinsiyet faktörlerinin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Dişiler lehine 21.-28. günler arasında ortaya çıkan canlı ağırlık farklılıkları deneme boyunca sürmüştür. Gompertz modelinin β_0 , β_1 ve β_2 parametre değerleri kontrol hattı (K) için 210,7, 3,66 ve 0,084 olarak; seleksiyon hattı (YCA) için ise 236,47, 3,44 ve 0,083 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu parametre değerleri dişilerde 243,4, 3,48 ve 0,076; erkeklerde ise 203,77, 3,62 ve 0,091 olarak tahmin edilmiştir. Parametreler arasındaki fenotipik korelasyonlar (β_0 - β_1 , β_0 - β_2 , β_1 - β_2) dişiler için -0,52, -0,90, 0,78, erkekler için -0,52, -0,86, 0,81; kontrol hattı için -0,53, -0,88, 0,80 ve YCA hattı için -0,51, -0,88, 0,79 olarak hesaplanmıştır. Bükülme noktası yaşı K ve YCA hatlarında 15,75 ve 15,24 gün dişiler ve erkekler için 16,79 ve 14,20 gün olarak saptanmıştır; bu noktalarındaki canlı ağırlıklar da, aynı sırayla 77,51, 86,99, 89,54, 74,96 g'dır.

Anahtar kelimeler: Japon Bildircini, Seleksiyon, Büyüme Eğrisi, Gompertz,

Effect of Selection Applied in the Direction of High Live Weight on Growth Parameters in Japanese Quails

Abstract

In this study, to determine the effects of selection, applied 4 generations for fourth week high live weight on Japanese quails, on live weight averages, Gompertz growth model parameter values and point of inflection age and weight were aimed. Furthermore, to obtain the effect of sex factor and to reveal the correlations between parameters were aimed. The effects of line and sex factors were found significant for live weight values ($P<0,05$). The differences revealed between days 21 and 28 in favor of females have been continued throughout the experiment. Gompertz model parameter values, β_0 , β_1 and β_2 were calculated 210.7, 3.66, and 0.084 for control (K) line and were 236.47, 3.44, and 0.083 for selection line (YCA), respectively. Parameters for female and male quails were estimated 243.4, 3.48, 0.076 and 203.77, 3.62, 0.091. The phenotypic correlations between parameters in β_0 - β_1 , β_0 - β_2 , β_1 - β_2 order were calculated -0.52, -0.90, 0.78 for females, -0.52, -0.86, 0.81 for males, -0.53, -0.88, 0.80 for control line and -0.51, -0.88, 0.79 for YCA line. Point of inflection age obtained 15.75 and 15.24th day in K and YCA line, 16.79 and 14.20 day for females and males. Weights at these points are also 77.51, 86.99, 89.54, 74.96 g, respectively.

Keywords: Japanese Quail, Selection, Growth Curve, Gompertz,

1. Giriş

Japon bildircini (*Coturnix coturnix Japonica*), düşük vücut ağırlığına sahip olmasına rağmen eti ve yumurtası için ticari üretimde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra bildircinlar, 3-4 ay gibi kısa bir kuşak aralığına ve yüksek döl verimine sahip olması nedeniyle başta kanatlı hayvan ıslahı

çalışmaları olmak üzere; hayvansal üretim, sağlık bilimleri ve davranış bilimleri alanlarında model hayvan olarak kullanılmaktadır (Marks, 1991). Özellikle son otuz yıl içerisinde Japon bildircinlarında et ve yumurta verimlerini geliştirmek için uzun dönemli ıslah çalışmaları yapılmış, et

* Bu çalışmada kullanılan veriler birinci yazarın yüksek lisans tezinden alınmıştır.

^a İletişim: D. Narinç, e-posta: dnarinc@akdeniz.edu.tr

verimi % 300, yumurta verimi % 200 oranında artırılmış hatlar geliştirilmiştir (Minvielle, 2004). İslah alanındaki çalışmaların çoğu sabit yaşlardaki canlı ağırlığın ve dönemlik yumurta sayısının artırılması yönünde olmuştur. Canlı ağırlık ve yumurta veriminin hızla artması sonucunda döllü yumurta sayısında düşme, yemden yararlanmada gerileme, yumurta kalitesinde bozulma gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkmıştır (Minvielle, 2004). Özellikle et üretim amaçlı ıslah çalışmalarında büyüme eğrilerinden yararlanılması ile yemden yararlanma ve karkas veriminde olumlu sonuçlar alındığı bilinmektedir (Akbaş ve Yaylak, 2000).

Hayvanlarda canlı ağırlığın zamana bağlı ve doğrusal olmayan değişimini matematiksel bir fonksiyon ile ifade etmek için kullanılan büyüme eğrisi modelleri, genellikle 3-4 parametre değeri ile tahmin edilmektedir. Model parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı olmalarının yanında biyolojik olarak da yorumlanabilir olması gerekmektedir (Akbaş ve Oğuz, 1998; Mendes ve ark., 2007). Hayvanların büyüme verileri kullanılarak oluşturulan eğriler sigmoid yapıdadır. Bu tip eğrilerde geç dönem asimptotu ve bükülme noktası bulunmaktadır (Bilgin ve Esenbuğa, 2003). Geç dönem asimptot değeri o bireyin sonsuz zamanda ulaşabileceği ağırlığı ifade etmektedir. Bükülme noktası ise, büyüme eğrisini, büyüme hızının arttığı dönem ve azaldığı dönem olmak üzere iki devreye ayırmaktadır.

Hayvan türlerinde büyüme örneklerinin modellenmesi için kullanılan doğrusal olmayan regresyon eşitliklerinin en uygun olanının saptanması amacıyla uzun yıllardır çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla en yaygın kullanılan büyüme modelleri Gompertz, Richards, Bertalanffy, Brody, Lojistik, Negatif Üstel, Morgan-Mercer Flodin ve son zamanlarda da Hiperbolastik modellerdir (Knizetova ve ark., 1991; Aggrey, 2002; Ahmadi ve Golian, 2008). Japon bildircinlarına ait büyüme verilerinin modellenmesi amacıyla gerçekleştirilen birçok çalışmada uyum iyiliği kriterleri bakımından en iyi modelin, üç parametrelilik Gompertz modeli olduğu belirlenmiştir (Tzeng ve Becker, 1981;

Anthony ve ark., 1991; Akbaş ve Oğuz, 1998; Alkan ve ark., 2009).

Büyüme eğrisi parametreleri bakımından ırklar, hatlar ve bireyler arasında eklemeli ve eklemeli olmayan genetik varyasyon bulunmaktadır (Akbaş ve Yaylak, 2000). Büyüme modeli parametreleri ve bu parametreler kullanılarak hesaplanan değerler kanatlı ıslahında bağımsız ayıklama, indeks ve BLUP yöntemleri için kriter olarak kullanılabilir. Marks (1978), Anthony ve ark. (1991), Mignon-Grasteau ve ark. (1999) ile Akbaş ve Yaylak (2000), Gompertz model parametreleri için kalıtım derecesi ve genetik korelasyon tahminleri gerçekleştirmiştir. Marks (1978) ile Hyankova ve ark. (2001) uzun dönemli, Akbaş ve Oğuz (1998) ile Balcıoğlu ve ark. (2005) kısa dönemli seleksiyonun büyüme üzerindeki etkisini Gompertz modeli ile değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmada dört kuşak boyunca yüksek canlı ağırlık yönünde uygulanan seleksiyonun Japon bildircinlarında büyüme parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Haftalık canlı ağırlıkların yaşa bağlı olarak nasıl bir büyüme sergilediklerinin belirlenmesinde Gompertz büyüme eğrisi modelinden yararlanılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Araştırma-Uygulama Birimi'nde yer alan perdeli bildircin kümesinde yürütülmüştür. Kontrol (K) hattı dört kuşak boyunca rasgele çiftleştirilmiştir. Yüksek canlı ağırlık (YCA) hattı ise dört kuşak boyunca, yüksek canlı ağırlık yönünde seçilerek oluşturulmuştur. Bu amaçla en yüksek canlı ağırlık değerine sahip dişilerin % 30'u erkeklerin % 10'u seçilmiştir. Kuluçkadan çıkan civcivlere kanat numarası takılmış ve bireysel canlı ağırlık tartımı yapılmıştır. Sekiz hafta süren deneme boyunca haftalık bireysel canlı ağırlık tartımları yapılmıştır. Bildircinlar ilk üç hafta boyunca ana makinesinde daha sonra ise besi kafeslerinde barındırılmışlardır. Başlatma yemi olarak (0-3 hafta) %24 HP, 2900 kcal/kg enerji içeren

karma kullanılmıştır, daha sonra kesime dek büyütme yemi verilmiştir (%20 HP ve 2900 kcal/kg).

Canlı ağırlık değerleri bakımından tekrarlanan ölçümlerin analizinde hatlar ve cinsiyetler arasındaki farklılığın ortaya konulması amacıyla SAS 9.1.3 GLM prosedüründe profil analizi uygulanmıştır (Mendeş ve ark., 2007; SAS Ins., 2005). Bildiriciler için bireysel olarak tahminlenen model parametreleri ve bükülme noktası değerleri bakımından hatlar ve cinsiyetler arasındaki farklılığı test etmek amacıyla SAS 9.1.3 GLM prosedürü kullanılarak faktöriyel düzende varyans analizi uygulanmıştır (SAS Ins., 2005). Varyans analizinde $y_{ijk} = \mu + h_i + c_j + (hxc)_{ij} + e_{ijk}$ modeli kullanılmıştır, burada y_{ijk} , üzerinde durulan özellik için gözlem değeri; h_i , i. hat etkisi; c_j , j. cinsiyet etkisi; $(hxc)_{ij}$, i. hat ve j. cinsiyetin interaksiyon etkisi; e_{ijk} , hata terimidir.

Büyümenin tanımlanmasında aşağıda verilen Gompertz modelinden yararlanılmıştır.

$$Y = \beta_0 \cdot \exp(-\beta_1 \cdot \exp(-\beta_2 \cdot t))$$

Burada:

t : zaman

β_0 : ergin (asimptotik) ağırlık

β_1 : integrasyon sabiti

β_2 : büyüme hızı (Akbaş ve Oğuz, 1998).

Model uygulamasında, β_0 parametresi için başlangıç değeri (b_0), hatlarda ve cinsiyetlerde ölçülen en yüksek canlı ağırlık değerleri kabul edilmiştir. β_1 parametresi için başlangıç değeri $b_1 = ((y_2 - y_1) / (t_2 - t_1)) / b_0$ eşitliğiyle hesaplanmıştır. Burada y_1 ve y_2 ağırlık değişkeninin t_1 ve t_2 en geniş zaman

aralığı değerlerine karşılık gelen en büyük ve en küçük değerleri; b_0 ise β_0 parametresinin başlangıç değeridir. β_2 parametresinin başlangıç değeri $b_2 = \ln(b_0) - \ln(y_0)$ eşitliği ile elde edilmektedir (Bilgin ve Esenbuğa, 2003). Modelin bükülme noktası ağırlığı (BNA) ve bükülme noktası yaşı (BNY) şu şekilde hesaplanmıştır:

$$BNA = \beta_0 / e$$

$$BNY = \ln(\beta_1) / \beta_2$$

Model parametrelerinin tahmini SAS 9.1.3 NLIN prosedürü kullanılarak Levenberg-Marquardt iterasyon yöntemiyle gerçekleştirilmiştir (Ricklefs, 1985; SAS Ins., 2005).

3. Bulgular

YCA ve K hattı bildiricilerin çıkış ağırlıklarından 63 günlük yaşa kadar olan canlı ağırlık ortalamaları ve standart hata değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Seleksiyonun gerçekleştirildiği 4. hafta canlı ağırlığı K hattında 143,27 g, YCA hattında ise 164,45 g olarak ölçülmüştür. Canlı ağırlık değerleri için gerçekleştirilen profil analizinde birbirini takip eden ölçüm zamanları arasında saptanan P değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Profil analizi sonuçlarına göre YCA-K ve dişi-erkek bildiricilerin canlı ağırlık değerleri arasında önemli farklılık saptanmıştır (her ikisi de $P < 0,05$). Canlı ağırlık ortalamaları bakımından YCA hattı lehine 1-7, 7-14, 14-21, 21-28 28-35 . haftalar arasında kontrol hattına göre önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0,05$).

Çizelge 1. Hatlar ve Cinsiyetler İçin Zamana Göre Ölçülen Canlı Ağırlık Ortalamaları ve Standart Hataları (Parantez İçinde)

	Zaman (gün)								
	Çıkış	7	14	21	28	35	42	49	56
K	7,93 (0,07)	27,96 (0,49)	64,61 (0,78)	112,78 (0,99)	143,27 (1,29)	164,54 (1,59)	182,00 (2,19)	195,80 (3,57)	197,00 (4,94)
YCA	9,16 (0,07)	34,02 (0,49)	77,58 (0,79)	127,38 (1,01)	164,45 (1,32)	188,24 (1,63)	211,05 (2,21)	223,78 (3,44)	223,43 (4,44)
Dişi	8,65 (0,07)	31,08 (0,48)	70,72 (0,77)	120,79 (0,98)	155,86 (1,28)	182,64 (1,56)	208,43 (2,13)	226,75 (3,50)	227,66 (4,72)
Erkek	8,45 (0,07)	30,90 (0,50)	71,46 (0,80)	119,36 (1,02)	151,87 (1,33)	170,13 (1,65)	184,62 (2,27)	192,84 (3,52)	192,77 (4,67)

K: Kontrol hattı; YCA: Yüksek canlı ağırlık hattı

Çizelge 2. Ölçüm Aralıklarında Genotip ve Cinsiyet Faktörlerine Ait P Değerleri

Zaman (gün)	P Değerleri	
	Genotip	Cinsiyet
1-7	0,0001	0,1617
7-14	0,0001	0,1025
14-21	0,0001	0,1781
21-28	0,0001	0,0001
28-35	0,0041	0,0001
35-42	0,0617	0,0001
42-49	0,2161	0,0001
49-56	0,4229	0,0001
Genel	0,0001	0,0014

Cinsiyetler göz önüne alındığında dişiler lehine olan farklılık ilk olarak 21-28 günlük yaşlar arasında ortaya çıkmış ve kesim yaşına kadar bu farklılık sürmüştür ($P < 0,05$). Dişilerin canlı ağırlık ortalamaları 21 ve 28 günlük yaşlarda sırasıyla 120,79 g

ve 155,86 g, erkeklerin ise 119,36 g ve 151,87 g olarak hesaplanmıştır.

Gompertz büyüme eğrisi modellerine ilişkin parametre tahminleri, belirleme katsayıları (R^2) ve hata kareler ortalamaları Çizelge 3'te verilmiştir. Belirtme katsayıları tüm gruplarda 0,9955-0,9991 aralığında değerler göstermiştir. Söz konusu ölçüt bakımından en düşük değer (0,9955) YCA hattı dişilerde, en yüksek değer ise (0,9991) aynı hattın erkeklerinde saptanmıştır (veriler çizelge olarak sunulmamıştır).

Hatlar ve cinsiyetler için Gompertz eşitliklerinden tahmin edilen haftalık canlı ağırlık değerleri ve hata değerleri (artık değerler) Çizelge 4'te sunulmuştur. Hatlar ve eşeyler için çizilen büyüme eğrileri Şekil 1'de yer almaktadır. Söz konusu eğrilerin çizilmesinde tarafımızca saptanan gözlem değerleri (Çizelge 1) ve tahmin değerleri (Çizelge 4) kullanılmıştır.

Çizelge 3. Hatlar ve Cinsiyetler İçin Gompertz Büyüme Modeline İlişkin Parametre Tahminleri, Tahminlere İlişkin Belirleme Katsayıları (R^2), Hata Kareler Ortalamaları (HKO)

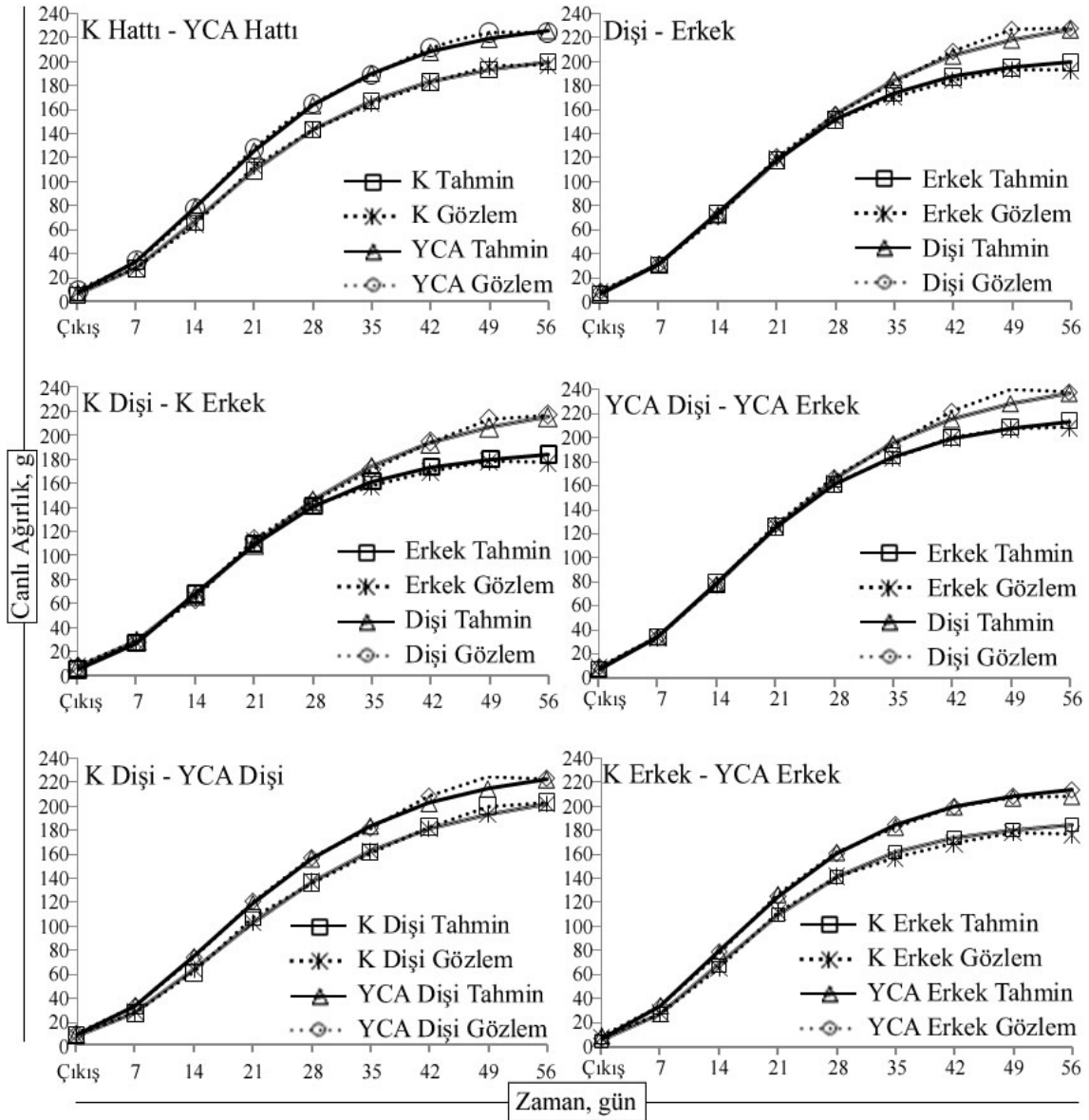
	β_0	β_1	β_2	BNA	BNY	R^2	HKO
K	210,70 (3,41) ¹	3,66 (0,04)	0,084 (0,001)	77,51 (1,26)	15,75 (0,26)	0,9985	7,20
YCA	236,47 (3,45)	3,44 (0,04)	0,083 (0,001)	86,99 (1,27)	15,24 (0,26)	0,9983	7,12
Dişi	243,40 (3,36)	3,48 (0,04)	0,076 (0,001)	89,54 (1,24)	16,79 (0,26)	0,9976	12,12
Erkek	203,77 (3,50)	3,62 (0,05)	0,091 (0,001)	74,96 (1,29)	14,20 (0,27)	0,9989	3,28
Varyasyon Kaynakları				Önem Düzeyi			
G	0,000	0,001	0,503	0,000	0,168		
C	0,000	0,031	0,000	0,000	0,000		
G*C	0,446	0,181	0,140	0,446	0,234		

K: Kontrol hattı; YCA: Yüksek canlı ağırlık hattı; G: Genotip; C: Cinsiyet; ¹Standart hata

Çizelge 4. Hatlar ve Cinsiyetler İçin Gompertz Büyüme Modeli Tahmin Değerleri ve Hata Terimleri (Parantez İçinde)

	Çıkış	Zaman (gün)							
		7	14	21	28	35	42	49	56
K	6,10 (1,84)	27,98 (-0,47)	67,11 (-2,50)	109,19 (3,59)	143,41 (-0,14)	167,53 (-2,55)	183,36 (-0,03)	193,42 (2,68)	199,74 (-1,15)
YCA	7,93 (1,24)	34,21 (0,42)	78,78 (-1,22)	125,68 (1,69)	163,61 (0,83)	190,28 (-2,79)	207,71 (1,35)	218,69 (3,49)	225,50 (-6,33)
Dişi	7,89 (0,72)	31,64 (-0,60)	72,39 (-1,55)	117,36 (3,50)	155,86 (-0,10)	184,55 (-3,50)	204,40 (0,16)	217,60 (4,85)	226,22 (-3,39)
Erkek	6,13 (2,35)	30,56 (0,22)	73,49 (-2,16)	117,51 (1,78)	151,16 (0,79)	173,25 (-1,84)	186,66 (1,17)	194,51 (1,31)	199,02 (-4,09)

K: Kontrol hattı; YCA: Yüksek canlı ağırlık hattı



Şekil 1. Deneme Gruplarına Ait Büyüme Örneklerinin Gompertz Modeli Büyüme Eğrileri.

Hat ve cinsiyet gruplarına ait model parametreleri ile BNA ve BNY ortalama ve standart hataları Çizelge 3’de sunulmuştur. Ergin yaş ağırlığını temsil eden β_0 parametresi bakımından hem hatlar arasında hem de cinsiyet grupları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0,05$ ve $P<0,05$). β_0 parametresi için en yüksek ortalama YCA dişilerde (254,43 g), en düşük ortalama ise K erkeklerde (189,04) bulunmuştur. YCA hattı dişiler K hattı dişilerden % 9,5, YCA hattı erkekler K hattı erkeklerden % 15,6 oranında daha yüksek ergin ağırlık değeri göstermişlerdir. İntegrasyon sabiti yada gelişim indeksi olarak tanımlanan β_1

parametresi için hatlar ve eşeyler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0,05$ ve $P<0,05$, Çizelge 3); K hattında YCA hattına göre, erkeklerde dişilere göre daha yüksek değerler saptanmıştır. Büyüme hızı parametresi (β_2) bakımından hatlar arasında farklılık bulunmamasına karşılık, eşeyler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($P<0,05$, Çizelge 3).

Çizelge 3’te görüleceği üzere gruplara ait BNY ortalamaları 14,17-17,27 günler arasında değişmiştir. En yüksek BNA ortalaması YCA hattı dişi bildircinlerde (93,60 g), en düşük BNA ise kontrol grubu erkek bildircinlerde (69,54 g) saptanmıştır.

Çalışmaya konu olan parametreler arasındaki fenotipik korelasyonlar β_0 - β_1 , β_0 - β_2 , β_1 - β_2 için, dişilerde sırasıyla -0,52, -0,90, 0,78; erkeklerde ise -0,52, -0,86, 0,81 olarak saptanmıştır. Söz konusu korelasyonlar kontrol hattında -0,53, -0,88, 0,80 ve YCA hattı için -0,51, -0,88, 0,79 olarak hesaplanmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

K ve YCA hatlarında tarafımızca saptanan çıkış ağırlıkları, benzer çalışma sonuçları ile uyumludur (Marks, 1996; Balcıoğlu ve ark., 2005; Oğuz ve Türkmüt, 1999; Baylan ve Uluocak 1999; Soysal ve Özkan 2001). Çalışmamızda seleksiyon kriteri olan 4. hafta canlı ağırlık ortalamaları K ve YCA hatlarında 143,27 g ve 164,45 g olarak belirlenmiştir. Dördüncü hafta canlı ağırlığına göre 5 kuşak boyunca seleksiyon uygulayan Oğuz ve ark. (1996), kontrol ve seleksiyon grubu için canlı ağırlık ortalamalarını 133,64 g ve 159,69 g olarak bildirmişlerdir. Reddish (2003) ve Aggrey (2003) de benzer düzeyde canlı ağırlık ortalamaları saptamışlardır. Dördüncü hafta canlı ağırlığı bakımından 51 kuşak boyunca seleksiyon uygulayan Marks (1991) ise, kontrol ve seleksiyon grubunun canlı ağırlık ortalamalarını 86,50 g ve 218,80 g olarak bildirmiştir. Bu sonuçlar, 4. hafta ağırlığı için yapılan seleksiyonun, belirgin düzeyde artışa yol açtığını ortaya koymaktadır.

Canlı ağırlık bakımından cinsiyetler arasında dişiler lehine ilk olarak 21-28 günler arasında saptanıp deneme boyunca süren farklılık pek çok araştırmacı tarafından da bildirilmiş olup, bu farklılığın üreme organlarının gelişiminden ve eşeyssel faaliyetlerin başlamasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Toelle ve ark., 1991; Oğuz ve ark., 1996; Sezer ve ark., 2006).

Tarafımızca hatlar ve eşeyler için tahmin edilen belirtme katsayılarının oldukça yüksek, hata kareler ortalamalarının da oldukça düşük saptanması Gompertz modelinin bildircin büyüme verilerini iyi bir şekilde açıkladığını göstermektedir (Ricklefs, 1985; Akbaş ve Oğuz, 1998; Reddish, 2003; Aggrey, 2003).

Ergin ağırlığı temsil eden β_0

parametresi bakımından, dişilerde daha yüksek değerler saptanması, bildircinların diğer kanatlıların aksi yönde eşeyssel dimorfizm göstermelerinin doğal bir sonucu olarak kabul edilmelidir. β_0 parametresi bakımından hatlar arasında önemli farklılık gözlenmesi, uygulanan seleksiyonun hem çıkış ağırlığında hem de büyüme hızında değişime yol açmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada uygulanan seleksiyon, β_0 parametresi bakımından % 12,23'lük artışa yol açmıştır. Akbaş ve Oğuz (1998), bu saptamamıza paralel olarak, % 15'lik bir artış bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada β_0 parametresi, seleksiyon ve kontrol hatları için 239,50 g ve 208,30 g, dişiler ve erkekler için ise, 244,40 g ve 203,50 g olarak tahmin edilmiştir.

Tarafımızca β_1 parametresi bakımından eşeyler arasında gözlenen farklılık, Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da benzer şekilde saptanmıştır ve seleksiyon hattı ile kontrol hattı arasında, β_1 parametresi için farklılık bulunmamış, ama erkekler (4,008) ile dişiler (3,796) arasında önemli farklılık tespit edilmiştir.

β_2 parametresi için küçük değerler tahmin edilmesi, geç olgunlaşmayı ve beraberinde yüksek ergin ağırlığı ifade etmektedir (Ersoy ve ark., 2006). Buna karşılık, yüksek β_2 değerleri ise erken olgunlaşmayı ve daha düşük ergin ağırlığı temsil etmektedir (Akbaş ve Yaylak, 2000). Tarafımızca erkekler için tahmin edilen β_2 değerlerinin dişilere göre daha yüksek olması ($P < 0,05$), ancak hatlar arasında farklılık gözlenmemesi Akbaş ve Oğuz (1998)'un bildirişine paralellik göstermektedir. Söz konusu çalışmada β_2 parametresi kontrol ve seleksiyon hatları için 0,069 ve 0,070, erkek ve dişiler için ise 0,075 ve 0,064 olarak hesaplanmıştır.

BNA değerinin uygulanan seleksiyon sonucunda değişmesi diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Anthony ve ark., 1985; Akbaş ve Oğuz, 1998). Tarafımızca uygulanan seleksiyon sonucunda BNA değeri dişilerde % 9,5, erkeklerde % 15,6 artış göstermiştir.

Tarafımızca BNY değerleri bakımından hatlar arasında farklılık bulunmamış, ancak eşeyler arasında önemli

fark saptanmıştır ($P<0,05$). Avrupa bıldırcınlarında seleksiyon uygulayan Anthony ve ark. (1986), BNY değerlerini kontrol ve seleksiyon grubu için 17 ve 16 gün olarak saptamıştır ve söz konusu özelliğin seleksiyondan etkilenmediği sonucuna varmışlardır. Benzer yönde sonuç bildiren Akbaş ve Oğuz (1998) ise BNY değerlerini seleksiyon grubunda 19,75, kontrol grubunda 20,20 gün olarak bildirmişlerdir.

Gompertz modeli parametreleri arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları benzer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Akbaş ve Oğuz, 1998; Akbaş ve Yaylak, 2000; Balcıoğlu ve ark., 2005). Söz konusu çalışmalarda da β_0 - β_1 ve β_0 - β_2 parametreleri arasındaki korelasyonlar için negatif, β_1 - β_2 için pozitif değerler tespit edilmiştir. Tarafımızca β_0 ve β_2 parametreleri arasında saptanan yüksek negatif korelasyon katsayıları, tahminlenen ergin ağırlığa ulaşılmasının, ölçümlerin yapıldığı yaştan uzak bir dönemde gerçekleşeceğini göstermektedir.

Etçi genotip ıslahı çalışmalarında başlıca hedefler kesim yaşı ağırlığının artırılması, yemden yararlanmanın iyileştirilmesi ve karkas randımanının artırılmasıdır. Tüm bu özellikleri kapsayan çalışmalar oldukça zahmetli ve masraflı olduğundan, seleksiyon kriteri olarak büyüme eğrisi parametrelerinden faydalanılması önerilmektedir (Akbaş ve Yaylak, 2000; Szwaczkowski, 2003). Bu çalışmada hatlar arasında büyüme eğrisi parametreleri bakımından geniş varyasyon saptanması, söz konusu kriterlerin seleksiyon çalışmalarında kullanılabilirliği görüşünü desteklemektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan verilerin elde edildiği 2005.02.0121.005 nolu projeyi destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Aggrey, S.E., Ankra-Badu G. A. ve Marks H. L., 2003. Effect of long-term selection on growth characteristics in Japanese quail. *Poult. Sci* 82: 538-542.

- Akbaş, Y. ve İ. Oğuz., 1998. Growth curve parameters of line of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *Arch. Geflügelkd.* 62(3): 104-109.
- Akbaş, Y. ve Yaylak, E., 2000. Heritability estimates of growth curve parameters and genetic correlations between the growth curve parameters and weights at different age of Japanese quail. *Arch. Geflügelk.* 64 (4), 141-146.
- Alkan, S., Mendeş, M., Karabağ, K. ve Balcıoğlu, M. S., 2009. Effects short term divergent selection fo 5-week body weight on growth characteristics in Japanese quail. *Archiv Für Geflügelkunde*, 73 (2): 124-131.
- Antony, N. B., Nestor K. E. ve Bacon W. L., 1986. Growth curves of Japanese quail as modified by divergent selection for 4-week body weight. *Poultry Sci.* 65, 1825-1833.
- Anthony, N. B., Emmerson, D. A., Nestor, K. E., Bacon, W. L., Siegel, P. B. ve Dunnington. E. A., 1991. Comparison of growth curves of weight selected populations of turkeys, quail and chickens. *Poult. Sci.* 70: 13-19.
- Balcıoğlu, M.S., Kızılkaya, K., Yolcu, H.İ. ve Karabağ, K., 2005. Analysis of growth characteristics in short-term divergently selected Japanese quail. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 35 (2): 83-89.
- Baylan, M. ve Uluocak, A.N., 1999. Bıldırcınlarda Değişik Yaşlardaki Canlı Ağırlığa Göre Seleksiyonun Verimliliği. YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 03-06 Haziran 1999 İstanbul, Bildiri Kitabı: 626-632.
- Bilgin, Ö. C. ve Esenbuğa, N., 2003. Doğrusal-olmayan Büyüme Modellerinde Parametre Tahmini. *Hayvansal Üretim*, 44 (2): 81-90.
- Ersoy, I.E., Mendeş, M. ve Aktan, S. 2006. Growth curve establishment for American Bronze turkeys, *Arch. Tierz., Dummerstorf* 49 (3): 293-299.
- Hyankova, L., Knizetova, H., Dedkova, L. ve Hort, J., 2001. Divergent selection shape of growth curve in Japanese quail 1. Responses in Growth parameters and food conversion. *Br. Poultry Sci.* 42: 583-589.
- Marks, H. L., 1978. Growth curve changes associated with longterm selection for body weight in Japanese quail. *Growth* 42: 129-140.
- Marks, H.L., 1991. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 5. feed intake and efficiency patterns following ninteen generations of selection. *Poltry Sci.* 70: 1047-1056.
- Marks, H. L., 1996. Long-term selection for body weight in Japanese quail under different environments. *Poult. Sci.* 75: 1198-1203.
- Mendeş, M., Dinçer, E. ve Arslan, E., 2007. Profile Analysis and Growth Curve for Body Mass Index of Broiler Chickens Reared Under Different Feed Restrictions in Early Age. *Archiv für Tierzucht-Archives of Animal Breeding.* 50 (4): 403-411.

- Mignon-Grasteau, S., Beaumont, C., Rochambeau, H., Poivey, J. P. ve Ricard, F. H. 1999. Genetic parameters of growth curve parameters in male and female chickens. *Br. Poult. Sci.* 40: 44–51.
- Minvielle, F., 2004. The future of Japanese quail for research and production. *World Poult Sci J.* 60: 500–507.
- Oğuz, İ., Altan, Ö., Kırkpınar, F. ve 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. *Br. Poult. Sci.* 37: 579-588.
- Oğuz, İ. ve Türkmüt L., 1999. Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun bazı parametrelere etkisi. 2. Verim özellikleri ve Genetik Değişmeler. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sci.* 23: 311-319.
- Reddish, J. M., Nestor, K. E. ve Lilburn, M. S., 2003. Effect of Selection for Growth on Onset of Sexual Maturity in Randombred and Growth-Selected Lines of Japanese Quail. *Poultry Science* 82: 187-191.
- Ricklefs R. E., 1985. Modification of growth and development of muscles of poultry. *Poultry Science*, 64: 1563–1576.
- SAS Institute, 2005. *SAS/STAT User's Guide*, Version 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sezer, M., Berberoğlu, E. ve Ulutaş, Z., 2006. Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2): 142-148.
- Soysal, M. İ. ve Özkan, E., 2001. Dördüncü Hafta Canlı Ağırlığa Göre Seleksiyon Uygulanan Japon Bildircinlerinde (*Coturnix Coturnix Japonica*) Seleksiyonun Karkas Karakteristiklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa. Cilt 2, 1113-1124.
- Szwaczkowski, T., 2003. Use of mixed model methodology in poultry breeding: Estimation of genetic parameters. Sayfa: 165–201 *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*. W. M. Muir ve S. E. Aggrey, ed. CAB Int., Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Toelle, V. D., Havenstein, G. B., Nestor, K. E. ve Harvey, W. R., 1991. Genetic and phenotypic relationship in Japanese quail. *Poult. Sci.* 70: 1679–1688.
- Tzeng, R.Y. ve Becker, W.A., 1981. Growth patterns of body and abdominal fat weight in male broiler chickens. *Poult. Sci.* 60: 1101-1106.