

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ALTINCI HAFTA CANLI AĞIRLIĞI BAKIMINDAN
FARKLI ÇEVRELERDE SELEKSİYONA TABİ TUTULAN
JAPON BİLDİRCİNLARININ BÜYÜME EĞRİLERİNE AİT
GENETİK PARAMETRELERİN TAHMİNİ**

Bilsay KANCI

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2007

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ALTINCI HAFTA CANLI AĞIRLIĞI BAKIMINDAN
FARKLI ÇEVRELERDE SELEKSİYONA TABİ TUTULAN
JAPON BİLDİRCİNLARININ BÜYÜME EĞRİLERİNE AİT
GENETİK PARAMETRELERİN TAHMİNİ**

Bilsay KANCI

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2007

Yrd. Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL danışmanlığında, Bilsay KANCI'nın hazırladığı “Altıncı Hafta Canlı Ağırlığı Bakımından Farklı Çevrelerde Seleksiyona Tabi Tutulan Japon Bildircinlarının Büyüme Eğrilerine Ait Genetik Parametrelerin Tahmini” konulu bu çalışma 24/04/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Şükrü GÜRLER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI

Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 521

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	8
3. 1. Seleksiyon.....	9
3. 2. Çiftleştirme.....	9
3. 3. İstatistiksel Analiz.....	10
3. 3. 1. Richards Modeli.....	10
3. 3. 2. Gompertz-Laird Modeli.....	10
3. 3. 3. Logistik Model.....	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	12
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	31
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	34
ÖZET	35
SUMMARY	36

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

ALTINCI HAFTA CANLI AĞIRLIĞI BAKIMINDAN FARKLI ÇEVRELERDE SELEKSİYONA TABİ TUTULAN JAPON BILDİRCİNLARININ BÜYÜME EĞRİLERİNE AİT GENETİK PARAMETRELERİN TAHMİNİ

Bilsay KANCI

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL

Yıl: 2006, Sayfa: 36

Bu çalışmada üç doğrusal olmayan büyüme fonksiyonu (Richards, Gompertz-Laird, ve Logistic) Japon bildircinlarının 8 haftalık canlı ağırlık değerleri kullanılarak karşılaştırıldı. Model karşılaştırma kriterleri olarak, çoklu korrelasyon katsayısı (R^2), model standard sapması, ve gerçek ve tahmin değerleri arasındaki korrelasyon katsayısı (r) kullanıldı. Bildircinların erkek ve dişilerinin 8 haftalık yaşa kadarki büyüme eğrilerinin şeklini tahmin etmek bakımından modellerin isabet dereceleri arasında bir farklılık bulunmamıştır. Bildircinların büyüme eğrilerinin analizinde dört parametrelili ve uygulaması daha zor olan Richard modelinin yerine, uygulama ve model parametrelerinin yorumlanmasının daha kolay olması bakımından Gompertz-Laird yada Logistic model kullanılması uygun bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Bildircin, büyüme eğrisi, non-linear modeller.

ABSTRACT

MSc. Thesis

GENETIC PARAMETER ESTIMATION OF GROWTH CURVE OF JAPANESE QUAILS SELECTED FOR INCREASED SIXTH WEEK BODY WEIGHT IN DIFFERENT ENVIRONMENTS

Bilsay KANCI

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science**

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL

Year: 2006, Page: 36

Three on-linear models (Richards, Gompertz-Laird, ve Logistic) were compared using 8 week body weight measurements of Japanese quails. Model comparison criterias were multiple correlation coefficient (R^2), model standard deviation, correlation between the observed and the estimated body weights. No significant differences was found between the accuracies of the three non-linear models to estimation of growth curves of male and female quails. It is recommended that, interms of ease of interpretation of parameters, two parameters Gompertz-Laird and Logistic models can be used to describe the growth curve of Japanese quails instead of using four parameters Richards model.

KEY WORDS: Quails, growth curves, non-linear models.

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın ortaya konulmasında, yardımlarını esirgemeyen, ihtiyacım olduğu her anda bana vakit ayıran danışman hocam Yrd. Do. Dr. Seyrani KONCAGÜL'e, ve sayın jüri üyelerime teőekkürleri bir borç bilirim

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 4. 1. Haftalara göre dişi ve erkek bildircinlerin birinci ve ikinci yem grubundaki canlı ağırlık ortalamaları.....	22
Şekil 4. 2. Haftalara göre erkek bildircinlerin birinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları.....	23
Şekil 4. 3. Haftalara göre erkek bildircinlerin ikinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları.....	24
Şekil 4. 4. Haftalara göre dişi bildircinlerin birinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları.....	25
Şekil 4. 5. Haftalara göre dişi bildircinlerin ikinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları.....	26
Şekil 4. 6. Haftalara göre erkek bildircinlerin birinci yem grubundaki hata ortalamaları.....	27
Şekil 4. 7. Haftalara göre erkek bildircinlerin ikinci yem grubundaki hata ortalamaları.....	28
Şekil 4. 8. Haftalara göre dişi bildircinlerin birinci yem grubundaki hata ortalamaları.....	29
Şekil 4. 9. Haftalara göre dişi bildircinlerin ikinci yem grubundaki hata ortalamaları.....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3. 1. Rasyon 1, 2, 3, ve 4'ün yem ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları.....	8
Çizelge 4. 2. Vücut ağırlıklarının farklı yem gruplarına, haftalara ve cinsiyete göre ortalamaları ve standart hataları.....	19
Çizelge 4. 3. Vücut ağırlıklarının farklı yem gruplarına ve cinsiyete göre model parametreleri.....	20
Çizelge 4. 4. Modellerin analiz gruplarına göre çoklu korrelasyon katsayıları (R^2), model standard sapmaları, ve gerçek ve tahmin değerleri arasındaki korrelaston katsayıları (r).....	21

1. GİRİŞ

Bilindiği üzere canlıların doğumlarından itibaren ve zamana bağlı olarak vücut büyüklüklerindeki artışı büyüme olarak tanımlayabiliriz. Vücut parçalarındaki bu değişiklikler canlıların içinde yaşadıkları çevre ve sahip oldukları genetik şifre tarafından kontrol edilirler. Zaman içinde bir canlının ergin canlı ağırlığına sahip olana kadar vücut ölçülerindeki değişimler büyüme eğrisini tanımlayan matematiksel büyüme fonksiyonları kullanılarak özetlenmektedir. Uygun bir büyüme fonksiyonu, büyüme ile ilgili diğer karakterlerin çıkarımında da kullanılır ve bir hayvan üzerindeki gözlemler tarafından sağlanan bilgileri uygun bir şekilde biyolojik olarak anlamlandırılabilen parametreler halinde özetler. Büyüme fonksiyonları, hayvanların büyüme karakteri ile ilgili genetik potansiyelini değerlendirmek ve farklı vücut ağırlıklarına ulaşmak için gerekli olabilecek besin maddesi ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, ve yaşlanma ile birlikte vücut büyüklüğündeki değişiklikleri ifade etmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Hayvansal üretim sistemleri modellerinde, büyüme eğrileri büyüme için gerekli olan günlük besin maddesi ihtiyaçlarını tahmin için de kullanılır. Bu tahminler, hayvanların yüksek kaliteli yem alımına olanak verecek şekilde serbest beslenmelerine izin verildiği zaman, yem alımının üst sınırını belirleyerek toplam yem ihtiyacının hesaplanmasında kullanılırlar.

Bir hayvanın ergin canlı ağırlığına ulaştığında sahip olduğu vücut iriliği, kısmi olarak o hayvanın genotipi tarafından da kontrol edilir. Tavuklarda, serbest yemleme şartlarında daha hızlı büyüme oranı için yapılan seleksiyon büyüme ve yem tüketimi artırır, sonuç olarak hayvanlar kesim ağırlığına ulaşmak için daha az zamana ihtiyaç duyarlar.

Eğri parçaları uygulamalarının amaçlarından bir tanesi de, yaşlanma yada zamana bağlı olarak biyolojik olarak yorumlanabilen matematiksel parametreler kullanarak vücut ağırlığının doğasını yada seyrini tarif etmektir. Model parametrelerinin biyolojik manasını ve birbirleriyle ilişkilerini anlamak, büyümenin rotasını yada yönünü değiştirmek yada değişiklik yapmak için ıslah proğramları geliştirmekte temel teşkil eder.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Grossman ve ark. (1985) tavukların büyüme eğrisi parametrelerini Logistic fonksiyon kullanarak tahmin etmiştir. Araştırmada, Rhode Island Red ırkından 225 erkek ve 281 dişi, ve White Leghorn ırkından 164 erkek ve 239 dişi piliç kullanmıştır. Her iki ırktada erkekler dişilerden daha fazla ağırlık artışına sahip olmuşlardır. Logistik fonksiyonun büyüme eğrilerini analiz etmekte en iyi model olamayacağını, Gompertz fonksiyonunun bu amaca daha iyi hizmet edebileceğini bildirmişlerdir.

Nicholas ve ark. (1986) dördüncü haftalık canlı ağırlığını artırmaya yönelik bir seleksiyon çalışması yapmıştır. Araştırmada yüksek canlı ağırlık ve düşük canlı ağırlık bakımından iki seleksiyon hattı, ve bir kontrol hattı kullanmışlardır. Japon bıldırcınlarının büyüme eğrilerini Logistic, Gompertz, ve Bertalanffy fonksiyonları ile ayrı ayrı incelemiştir. Yüksek canlı ağırlık bakımından seleksiyon yapılan ve kontrol hattından elde edilen sonuçları en iyi Gompertz fonksiyonu tarafından açıklandığı. Diğer taraftan, düşük canlı ağırlık bakımından seleksiyon yapılan hattan elde edilen verilerin en iyi bir şekilde Logistic fonksiyon tarafından açıklandığı sonucuna varmışlardır.

Rogers ve ark. (1987) broilerlerin büyüme eğrilerini kullanarak üç farklı non-linear fonksiyonu (Logistic, Gompertz, ve Saturation Kinetics) karşılaştırmışlardır. Her üç modelinde, broilerlerin büyüme eğrilerini tanımlaması bakımından isabet derecesinde bir farklılık meydana getirmediğini bildirmişlerdir.

Grossman ve Koops (1988), piliçlerin büyüme seyirini birden fazla lojistik fonksiyonun kombinasyonundan oluşan non-linear bir modelle incelemiştir. Araştırmada, Rhode Island Leghorns (225 erkek ve 281 dişi) ve Cornell Control Strain (164 erkek ve 239 dişi) olmak üzere toplam 4 hat kullanılmıştır. Bu hayvanların 45 haftalık yaşa ulaşınca kadar canlı ağırlıkları kaydedilmiştir. Araştırma sonunda,

tavukların büyümelerinin iki safhalı bir seyir izlediğini ve bu seyrinde erkek ve dişilerde farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Anthony ve ark. (1991a) bildirir, piliç, ve hindilerin dişilerinde cinsi olgunluk yaşına kadarki olan zaman içinde büyüme eğrilerinin yapısını incelemek üzere seleksiyon çalışması yapmışlardır. Bildiriciler düşük ve yüksek 4. hafta canlı ağırlığı bakımından 12 generasyon, piliçlerde yüksek ve düşük 8. hafta canlı ağırlığı bakımından 24 generasyon, ve hindilerde yüksek 16. hafta canlı ağırlığı bakımından 21 generasyonluk seleksiyon uygulanmıştır. Bildiricilerde kuluçkadan çıkış ağırlığı bakımından ergin canlı ağırlığa göre oransal canlı ağırlık piliç ve hindilerden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, en yüksek canlı ağırlık artışının meydana geldiği zaman hindi ve piliçler bildiriciden daha önce olmuştur.

Anthony ve ark. (1991b) 16. hafta canlı ağırlığını artırmak için yapılan seleksiyonun hindilerin büyüme eğrilerine etki edip etmediklerini araştırmışlardır. Deneme sonunda elde edilen veriler Logistic, Gompertz, ve Von Bertalanfy fonksiyonlarıyla analiz edilmiştir. Hindilerin büyüme eğrilerinin en iyi Gompertz fonksiyonu ile açıklanabileceğini, ve büyümenin en yüksek olduğu dönemde dişilerin erkeklere oranla daha fazla ağırlık artışı sağladıklarını bildirmişlerdir.

Knizetova ve ark. (1991b) bir kontrol ve 9 seleksiyon hattı kullanarak ördeklerin büyüme eğrilerini incelemişlerdir. Ördeklerin kuluçkadan çıkışlarından itibaren her 7 günde bir canlı ağırlıkları 18. haftaya kadar periyodik olarak ölçülmüştür. Araştırmada toplam 1070 ördek kullanılmıştır. Veriler Richard fonksiyonu ile analiz edilmiştir. Yetişkinlik indeksinin seleksiyon uygulanmayan kontrol hattında daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Knizetova ve ark. (1991a) 9 broiler hattı kullanarak büyüme eğrilerini incelemişlerdir. Cıvıvlerin kuluçkadan çıkışlarından itibaren her 14 günde bir canlı ağırlıkları 26. haftaya kadar periyodik olarak ölçülmüştür. Araştırmada toplam 989 broiler piliç kullanılmıştır. Veriler Richard fonksiyonu ile analiz edilmiştir. Richards modelinin erkeklerde dişilerden daha iyi sonuç verdiğini, ve bazı

durumlarda tavukların büyüme eğrilerini en iyi Gompertz fonksiyonunun tarif edebileceğini bildirmişlerdir.

Barbato (1992) tavukların 14. gün ve 42. gün canlı ağırlığını artırmaya ve azaltmaya yönelik seleksiyon çalışması yürütmüşlerdir. Elde edilen veriler Gompertz-Laird modeli ile analiz edilmiştir. Ondört günlük canlı ağırlık bakımından seleksiyon uygulanan hayvanların cinsi olgunluk yaşından sonra 42 günlük canlı ağırlığı artırmaya yönelik seleksiyon yapılan hayvanlardan daha küçük cüsseli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, 14 günlük canlı ağırlık bakımından uygulanan seleksiyonun büyüme performansı üzerine 42 günlük canlı ağırlık bakımından uygulanan seleksiyon kadar etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Knizetova ve ark. (1994), iki sentetik ana ve baba kaz hattını kullanarak kazların büyüme seyrini incelemişlerdir. Bu iki hattan 344 kaz elde etmişler ve kazların kuluçkadan çıkışında 217 günlük yaşa kadar periyodik olarak canlı ağırlıklarını kaydetmişler ve büyüme eğrilerini Richard fonksiyonu kullanarak incelemişlerdir. Kazların büyüme farklılıkları üzerinde heterotik etkilerin önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir.

Mignon-Grasteau ve ark. (1999) erkek ve dişi piliçlerin büyüme eğrilerinin genetik parametrelerini incelemişlerdir. Araştırmadan elde edilen verileri Gompertz-Laird fonksiyonu ile analiz etmişlerdir. Fonksiyonun uygulanmasıyla elde edilen parametreler REML yöntemiyle tekrar analiz edilerek bu parametrelerin genetik unsurları tahmin edilmiştir. Büyüme eğrisi parametrelerinin kalıtım derecelerinin oldukça yüksek olduğu ve erkek ve dişi cinsiyette farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Akbaş ve ark. (1999) Kıvırcık ve Dağlıç ırkı kuzuların büyüme eğrilerinin karşılaştırılmasında 15 farklı non-linear fonksiyon kullanmışlardır. 14 baş Kıvırcık ve 11 baş Dağlıç erkek kuzunun canlı ağırlıkları doğumlarından 420 günlük yaşa kadar aylık olarak ölçülmüştür. Büyüme eğrisini açıklayan en iyi modelin Brody

modeli olduğunu, fakat Negatif üssel, Gompertz, Logistic, ve Bertalanfy modellerinde Brody modeline yakın tahminler verdiklerini bildirmişlerdir.

Lopez ve ark. (2000) Gompertz, Richards, ve Michaelis-Menten fonksiyonlarını teorik olarak karşılaştırmışlardır. Michaelis-Menten fonksiyonunun Richards ve Gompertz fonksiyonlarından daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Özellikle S-şeklinde büyüme seyrine sahip olan hayvanların büyüme eğrilerinin incelenmesinde Michaelis-Menten fonksiyonunun kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Mignon-Grasteau ve ark. (2001) 36 ıncı haftalık yaşta ağır ve hafif vücut ağırlıkları yönünde 14 generasyonluk seleksiyondan sonra elde edilen toplam 38,693 pilicin büyüme eğrileri parametrelerini Gompertz-Laird fonksiyonunu kullanarak erkek ve dişilerde ayrı ayrı karşılaştırmışlardır. Otuzaltı haftalık yaşta ağır canlı ağırlık bakımından uygulanan seleksiyon sonunda, 36 ıncı haftadaki canlı ağırlığın, ergin canlı ağırlığın, ve kuluçkadan çıkış ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

Hyankova ve ark. (2001) Japon bıldırcınlarının büyüme eğrisi şeklini esas alan 5 generasyonluk bir seleksiyon çalışması yapmışlardır. Bıldırcınların büyüme eğrileri Richard fonksiyonu kullanılarak incelenmiştir. Büyüme özelliğinin etkin bir şekilde iyileştirilebilmesi için maksimum büyümenin meydana geldiği dönemdeki oransal değişikliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceğini önermişlerdir. Buna ek olarak, bu seleksiyon kriterinin vücudun diğer unsurlarına etkilerinin incelenmesi konusunda araştırmaların gerekliliğini vurgulamışlardır.

Yakupoğlu ve Atıl (2001a) broilerlerin büyüme eğrilerini Gompertz ve Bertalanfy fonksiyonlarını kullanarak analiz etmişlerdir. Büyüme eğrisi parametrelerinin uzun dönemde alınan büyüme ölçümlerinin analiz edilmesiyle genellendirilebileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmanın devamı olan bir başka makalede ise (Yakupoğlu ve Atıl, 2001b) Gompertz fonksiyonunun broilerlerin büyüme eğrileri parametrelerinin daha iyi tahmin ettiğini bildirmişlerdir.

Maruyama ve ark. (2001) seleksiyonla meydana getirilen ördek hattına ait büyüme eğrilerini Weibull modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Weibull modelinin büyüme eğrilerinin analiz edilmesinde kullanılabileceğini önermişlerdir.

Çamdeviren ve Taşdelen (2002) beşinci hafta canlı ağırlığı bakımından seleksiyona tabi tutulan Japon bıldırcınlarının büyüme eğrilerini tek ve çok amaçlı Logistic fonksiyon kullanarak incelemişlerdir. Araştırma sonunda, çok amaçlı Logistic fonksiyonun verilere daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Aggrey (2002), tavukların çeşitli yaşam dönemlerinde ölçülen vücut ağırlıklarına ait verileri kullanarak üç doğrusal olmayan (Richards, Gompertz, ve logistic) ve bir doğrusal spline büyüme modellerini karşılaştırmıştır. Seleksiyona tabi tutulmamış ve rastgele çiftleştirme uygulanan bu tavuk popülasyonuna ait büyümenin en iyi olarak doğrusal olmayan modeller tarafından açıklandığını bildirmiştir.

Sezer ve Tarhan (2005) akraba olmayan üç Japon bıldırcını hattında tüy rengine göre seleksiyon uygulamışlardır. Bıldırcınların büyüme eğrilerini Richard fonksiyonu kullanarak analiz etmişler ve analiz sonunda kahverengi tüy rengine sahip olan bıldırcınların hem erkeklerinin hemde dişilerinin diğer tüy rengine sahip olanlardan daha az bir canlı ağırlığa sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Diğer taraftan, kahverengi tüy rengine sahip dişilerin büyüme hızındaki azalışın diğerlerine göre daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, altıncı haftadaki canlı ağırlıklarına göre farklı çevrelerde seleksiyona tabi tutulan Japon bıldırcınlarının büyüme eğrilerine ait genetik ve fenotipik parametrelerin değişik modellerle tahmin etmek, ve bıldırcınların büyüme rotasını en iyi tarif eden matematiksel modeli belirlemektir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 15 x 12 m boyutlarındaki çatı ve duvar izolasyonları yapılmış olan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesine ait çevre kontrollü, dinamik havalandırılmalı kümeste gerçekleştirilmiştir. Denemede iki farklı çevreyi temsil eden dört farklı yem karması kullanıldı (Çizelge 3.1). Rasyon 1 (başlatma 1) (**B1**), Rasyon 2 (yetiştirme1) (**Y1**), Rasyon 3 (başlatma 2) (**B2**), ve Rasyon 4 (yetiştirme 2) (**Y2**).

Çizelge 3.1. Rasyon 1, 2, 3, ve 4'ün yem ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları

Yem Maddeleri	Rasyon 1 (Başlatma 1) [g/kg]	Rasyon 2 (Yetiştirme1) [g/kg]	Rasyon 3 (Başlatma 2) [g/kg]	Rasyon 4 (Yetiştirme 2) [g/kg]
Mısır	444.9	562.9	578.5	696.5
Soya Küspesi (46.2 % HP)	503.4	343.7	385.9	226.2
Kireçtaşı	17.1	55.0	17.3	55.2
Mısır Yağı	19.3	18.6	1.7	0.9
DCP	8.5	12.7	9.4	13.6
Na Cl	3.3	3.3	3.3	3.3
Vit/Min Premix ¹	2.5	2.5	2.5	2.5
DL-Methionin	1.0	1.3	1.5	1.8

Elde bulunan 500 adet damızlık Japon Bildircinleri'ndan elde edilen yumurtalarından çıkan yavrular denemenin başlangıç populasyonunu oluşturmuştur. Kuluçkadan çıkan bildircin civcivleri rastgele iki gruba ayrıldılar. Birinci grup (**G1**) B1 ile, ikinci grup (**G2**) ise B2 ile beslendiler. Bildircinler, kuluçkadan çıktıktan sonraki 4. gününde kanat numaralı takılarak ilk tartımları kaydedildi ve o gün sıfıncı gün olarak belirlendi. Kuluçkadan çıkış günü 0. gün olarak kabul edilmedi çünkü çıkıştan sonraki ilk 3 günlük sürede gelişme, analizlere olumsuz etkide bulunmaktadır, bu zaman zarfında bütün bildircinler yem ve su alımı hususunda aynı ölçüde aktif olamamaktadırlar (Aggrey, 2002). Bundan sonra her hafta periyodik olarak canlı ağırlıklar kaydedildi. Üçüncü haftalık yaşta cinsiyet ayrımı yapılarak

erkek ve dişi bıldırcınlar birbirlerinden ayrıldılar. Altı haftalık yaştan sonra, bıldırcınlar cinsi olgunluğa ulaştıklarından dolayı bireysel kafeslere yerleştirildiler. Kumes koşulları standart bıldırcın yetiştiriciliğine uygun hale getirilip, maksimum ve minimum sıcaklıklar üretim dönemi boyunca kafes seviyesindeki termometre ile ölçüldü. Yedinci haftalık yaşa ulaşınca, G1'ler Y1 rasyonu ile G2'ler ise Y2 rasyonu ile beslendi.

3.1. Seleksiyon

Araştırmada kitle seleksiyonu yöntemi uygulanmıştır. Altıncı haftadaki vücut ağırlıklarına göre her grup kendi içinde erkek ve dişiler ayrı ayrı en ağırdan hafife doğru sıralandı ve her gruptan en ağır 12 erkek ve 24 dişi bıldırcın bir sonraki generasyonun ebeveynlerini oluşturmak üzere seçildiler. Seçilmeyen bıldırcınlar da elde tutuldu ve bütün bıldırcınların haftalık canlı ağırlıkları 6. haftalık yaşa kadar kaydedildi.

3.2. Çiftleştirme

Her grup içinde, her dişi bıldırcın bireysel kafeslere yerleştirildi ve iki dişi bıldırcına bir erkek düşecek şekilde rastgele dağıtıldı. Dişi bıldırcınlar bir kez çiftleştiklerinde çiftleşmeden sonraki üç güne kadar döllu yumurta üretebilmelerinden dolayı, erkek bıldırcın bir gün bir dişinin yanına diğer gün ise diğer dişinin yanına konuldu. Bu işlem her gün tekrar edildi ve döllu yumurtalar kuluçkaya konmak için günlük olarak toplandı ve ağırlıkları kaydedildi. Böylece bir sonraki generasyonda kuluçkadan çıkacak olan yavruların ebeveynleri de belirlenebildi ve soykütükleri tutulabildi. Seleksiyon ve çiftleştirme işlemi her generasyon tekrar edilerek denemeye 2 generasyon devam edildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Deneme sonunda, her grup kendi içinde aşağıda açıklanan istatistiksel modellerle analiz edildi, büyüme eğrilerine ait parametreler tahmin edildi ve modellerin parametreleri ve tahmindeki isabet dereceleri karşılaştırıldı. Analizde kullanılan modeller aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Richards Modeli

$$W_t = W_A \left[1 - (1 - m) e^{-K \frac{(t-t_i)^m}{m^{1-m}}} \right]^{\frac{1}{1-m}} \quad (3.1)$$

burada;

W_t = t.inci haftadaki vücut ağırlığı,

W_A = yetişkin yaştaki vücut ağırlığı,

K = günlük en yüksek büyüme oranı,

t_i = en yüksek ağırlık artışı sağlanan zamanda hayvanın içinde bulunduğu yaş,

m = t_i inci haftada oransal ağırlığı $m^{\frac{m}{1-m}}$ özelliğine sahip olan büyüme eğrisi şeklinin parametresi.

3.3.2. Gompertz-Laird Modeli

$$W_t = W_0 e^{\left[\left(\frac{L}{K} \right) (1 - e^{-Kt}) \right]} \quad (3.2)$$

burada;

W_t = t.inci haftadaki vücut ağırlığı,

W_0 = kuluçkadan çıkış ağırlığı,

L = günlük büyüme oranı,

K = ilk baştaki büyüme oranının üssel azalma oranı,

Bu eşitlikten elde edilen parametre değerlerini kullanarak, aşağıdaki parametreler tahmin edildi,

$t_i = \left(\frac{1}{K}\right) \log\left(\frac{L}{K}\right)$, t_i = en yüksek ağırlık artışı sağlanan günlerde hayvanın

içinde bulunduğu yaş,

$W_i = W_0 e^{\left(\frac{L}{K}\right)^{-1}}$, en yüksek ağırlık artışının sağlandığı haftada, hayvanın

ortalama canlı ağırlığı,

$W_a = W_0 e^{\left(\frac{L}{K}\right)}$, yetişkin yaştaki vücut ağırlığı.

3.3.3. Logistic Model

$$W_t = \frac{W_A}{1 + e^{-K(t-t_i)}} \quad (3.3)$$

burada;

W_t = t.inci haftadaki vücut ağırlığı,

W_A = ergin canlı ağırlık,

K = üssel büyüme oranı,

t_i = büyümedeki kırılma noktasındaki hafta.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Cinsiyete, haftalara, ve yem grublarına göre bıldırcınların vücut ağırlıkları ortalamaları ve standart hataları Çizelge 4.1’de verilmektedir. Ortalama değerlerin haftalara göre dağılımı Şekil 4.1’de verilmektedir. Erkekler için her iki yem grubunda da, ortalama canlı ağırlıkların standart hatası 4. haftaya kadar armaktadır. Dördüncü haftadan sonra tekrar düşmekte ve devamında 8. haftaya kadar tekrar artmaktadır. Diğer taraftan, dişiler için aynı yorumu yapmak mümkün değildir. Her iki yem grubunda da, genel olarak, ortalamaların standart hatası 0. haftadan 8. haftaya kadar düzenli bir artış göstermektedir.

Birinci yem grubunda, hem erkeklerde hem de dişilerde, canlı ağırlık ortalamaları, 7. haftalık yaşa kadar artmış, bundan sonra canlı ağırlıklarda herhangi bir değişme gözlemlenmemiştir. Birinci hafta hariç, erkekler ve dişilerin ortalama canlı ağırlıkları arasındaki farklılık 5. haftaya kadar istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen, 5. haftadan sonra canlı ağırlıklar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Birinci yem grubunda, 5. haftadan sonra dişiler erkeklerden daha büyük canlı ağırlığa ulaşmışlardır.

İkinci yem grubunda da birinci yem grubunda olduğu gibi, hem erkeklerde hemde dişilerde, canlı ağırlık ortalamaları, 6. haftalık yaşa kadar artmış, bundan sonra canlı ağırlıklarda herhangi bir değişme gözlemlenmemiştir. Erkek dişilerin ortalama canlı ağırlıkları arasındaki farklılık 5. haftaya kadar istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen, 5. haftadan sonra canlı ağırlıklar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. İkinci yem grubunda, 5. haftadan sonra dişiler erkeklerden daha büyük canlı ağırlığa ulaşmışlardır.

Erkekler ve dişiler kendi içlerinde fakat farklı yem gruplarında karşılaştırılacak olursa, hem erkekler hemde dişiler birinci yem grubunda ikinci yem grubuna kıyasla daha yüksek bir canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Erkeklerin canlı ağırlıkları

arasındaki fark ilk haftadan itibaren belirgin olmuş ($P<0.05$) ve bu durum deneme sonuna kadar devam etmiştir. Diğer taraftan, dişilerin canlı ağırlıkları arasındaki fark 3. haftadan itibaren belirgin olmuş ($P<0.05$) ve bu durum deneme sonuna kadar devam etmiştir. Deneme sonunda, bıldırcınların yetişkinlik döneminde, yem grubu farklılığına bakılmaksızın, dişiler erkeklerden daha ağır canlı ağırlığa sahip olmuşlardır.

Analizlerde kullanılan her üç non-linear fonksiyonun parametre tahminleri ve standart hataları ile %95 güven aralığındaki alt ve üst limitleri (AL, alt limit, ve UL, üst limit) herbir cinsiyet ve yem grubu için Çizelge 4.2’de verilmektedir. Kuluçkadan çıkış ağırlıklarının gözlenen değerleri bakımından birinci yem grubundaki erkeklerle ikinci yem grubundaki dişiler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Birinci yem grubundaki erkekler ikinci yem grubundaki dişilerden daha yüksek canlı ağırlığa sahip bulunmuştur. Diğer yem gruplarında kuluçkadan çıkış ağırlıkları bakımından herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Yumurtadan çıkış ağırlıkları analizlerde kullanılan modeller içinden sadece Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilmektedir (Çizelge 4.2). Bu model tarafından verilen kuluçkadan çıkış ağırlıklarının tahmin değerleri cinsiyet ve yem farklılıklarına bakılmaksızın birbirinden farklı değildir. Fakat, Gompertz-Laird modeli tarafından hesaplanan tahmin değerleri bütün yem ve cinsiyet gruplarında gerçek gözlem değerlerinden farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Tahmin değerleri gözlem değerlerinden çok daha düşüktür. Tahmin değerleri istatistiki olarak 0’dan farklı olmasına rağmen, biyolojik bakımdan yorumlanması mümkün değildir. Nitekim, gerçekte sadece bıldırcın yumurtalarının kabuk ağırlığı dahi Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilen kuluçkadan çıkış ağırlığına yakındır ki, elde edilen tahmini değerlerin gerçeğe ilgisi yoktur. Gompertz-Laird modeli yumurtadan çıkış ağırlıklarını tahmin etmekte yetersiz kalmıştır.

Analizde kullanılan modellerden elde edilen ergin canlı ağırlık tahminleri Çizelge 4.2’de verilmektedir. Erkekler birinci ve ikinci yem gruplarında karşılaştırıldıklarında, her üç model de birinci yem grubundaki ergin canlı ağırlığı

ikinci yem grubundaki ergin canlı ağırlıktan daha yüksek bulmuştur ($P<0.05$). Ergin canlı ağırlık bakımından, yem grupları içinde, Richards ve Logistic model arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Gompertz-Laird modelinin tahmin ettiği ergin canlı ağırlıkların standart hatasının hesaplanamamasından dolayı istatistiki bir karşılaştırmanın yapılması mümkün olmamıştır. Fakat, Çizelge 4.2'den de anlaşıldığı üzere, Gompertz-Laird modeli, ergin canlı ağırlığı Richards ve Logistic modelden daha yüksek tahmin etmiştir. Gompertz-Laird modeli de, birinci yem grubundaki erkeklerin ergin canlı ağırlıklarını ikinci yem grubundaki erkeklerden daha yüksek tahmin etmiştir. Ergin canlı ağırlık bakımından dişiler içinde bir değerlendirme yapılacak olursa, Richard model birinci ve ikinci yem grubunda farklı değildir. Aynı şekilde, Logistic model de iki yem grubu arasında farklı değildir. Diğer taraftan, hem birinci yem grubunda hem de ikinci yem grubunda Richard ve Logistic modeli birbirinden farklı bulunamamasına rağmen Gompertz-Laird modelinin tahmin değeri diğer bu iki modelden daha yüksektir. Erkeklerin aksine, Gompertz-Laird modeli ikinci yem grubundaki dişilerin ergin canlı ağırlıklarını birinci yem grubundaki dişilerin ergin canlı ağırlıklarından daha yüksek tahmin etmiştir.

Her üç model tarafından tahmin edilen en yüksek büyüme oranının gerçekleştiği yaş, t_i , Çizelge 4.2'de verilmiştir. Erkekler, Richard ve Logistic modellerinin ikisi için de her iki yem grubunda da en yüksek büyüme oranına aynı yaşta ulaşmışlardır. Diğer taraftan, Gompertz-Laird modelinin tahmin ettiği t_i değerinin standart hatasının hesaplanamamasından dolayı istatistiki bir karşılaştırmanın yapılması mümkün olmamıştır. Buna rağmen, Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilen t_i değerlerinin diğer iki model tarafından tahmin edilen t_i değerlerinden daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Dişiler için de aynı yorumu yapmak mümkündür. Richard ve Gompertz-Laird modelleri t_i değerleri ve buna bağlantılı olarak t_i zamanında meydana gelen büyüme oranı, yani K , değerleri bakımından karşılaştırılacak olursa, hem erkekler hemde dişiler Gompertz-Laird modeline göre Richard modelinde olduğundan daha hızlı büyümüşlerdir. Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilen K değerleri Richard modeli tarafından tahmin edilen K değerlerinin iki katı kadar daha büyüktür ($P<0.05$) (Çizelge 4.2). Diğer taraftan, Logistic model tarafından tahmin edilen büyüme, K , değerleri hem

Gompertz-Laird hem de Richard modeli tarafından tahmin edilen K değerlerinden daha da büyüktür. Hem birinci hem de ikinci yem grubunda, erkekler için en yüksek büyümenin meydana geldiği yaştaki büyüme oranları bakımından analizlerde kullanılan modellerin üçüde birbirinden istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) farklılıklar göstermektedirler. Aynı arguman dişi bıldırcınlar içinde geçerlidir. Erkekler için, birinci ve ikinci yem grubunda Richard modeli tahminleri birbirinden farklı bulunmamıştır. Aynı şekilde, Gompertz-Laird ve Logistic model tahminleri de birinci ve ikinci yem grubundaki tahminlerle benzerdir. Dişiler için de durum farklı değildir, Richard, Gompertz-Laird ve Logistic model tahminleri birinci ve ikinci yem grubunda farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

Richard modelinde büyüme eğrisi, şekil parametresi, m , tarafından kontrol edilmektedir. Bu parametrenin en yüksek değeri birinci yem grubundaki dişi cinsiyette ve en düşük değeri ise yine aynı cinsiyet için ikinci yem grubunda tahmin edilmiştir (Çizelge 4.2). Erkek cinsiyette ise her iki yem grubunda da birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir. Cinsiyetler ve yem grupları birlikte değerlendirildiği zaman, şekil parametresi, m , değerleri farklı olmasına rağmen bu farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Buna ek olarak, %95 güven aralığı değerleri göz önünde bulundurulduğunda da aynı argumanın geçerli olduğu söylenebilir, ki güven aralıklarının alt ve üst limitleri birbiri ile örtüşmektedirler.

Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilen büyüme hızındaki oransal azalma, L , değerleri Çizelge 4.2’de verilmektedir. Büyüme hızındaki oransal azalma, L değerleri, birinci ve ikinci yem grubundaki erkekler arasında farklı değildir. Aynı şekilde birinci ve ikinci yem grubundaki dişiler arasında da L değerleri bakımından bir farklılık yoktur. Bunlara ek olarak, birinci yem grubundaki erkekler ile yine birinci yem grubundaki dişiler arasında da bir fark olmamasına rağmen, ikinci yem grubundaki erkeklerle dişiler arasında önemli bir farklılık ($P<0.05$) vardır. İkinci yem grubunda erkekler daha yüksek bir L değerine sahiptir. Erkekler büyüme seyirinin ilk aşamasında olduğu gibi, ergin canlı ağırlığa yaklaşıldığı yaşta da dişilere kıyasla kötü yemleme koşullarından daha fazla etkilenmektedirler.

Model standart sapmaları ve eşitliklerin R^2 değerleri Çizelge 4.3' te verilmektedir. Her üç model de, cinsiyet ve yem grupları ayrımı yapmaksızın birbirine çok yakın R^2 değerleri vermişlerdir. Model standart sapmaları bakımından ise, göze çarpan farklılıklar vardır. Aynı cinsiyet ve aynı yem grupları dikkate alındığında, üç model de birbirlerinden farklı değildir. Diğer taraftan, erkekler ikinci yem grubunda her üç model de birinci yem grubunda olduğunda daha düşük model standard sapması vermesine rağmen, dişilerde tam tersi bir durum gözlemlenmiştir. Dişilerde her üç model de birinci yem grubunda ikinci yem grubunda olduğundan daha düşük değerler vermiştir. En düşük değerler birinci yem grubundaki erkeklerde olduğu halde, en yüksek değerler ikinci yem grubundaki dişilerde gözlemlenmiştir.

Gözlenen canlı ağırlık ortalamaları ve modeller tarafından tahmin edilen tahmini canlı ağırlık ortalamaları arasındaki korrelasyon katsayıları (r) Çizelge 4.3'de verilmiştir. Her bir yem grubu ve cinsiyet için, gözlenen canlı ağırlık ortalamaları ve modeller tarafından tahmin edilen canlı ağırlık ortalamaları birinci yem grubundaki erkekler, ikinci yem grubundaki erkekler, birinci yem grubundaki dişiler, ve ikinci yem grubundaki dişiler için sırasıyla Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, ve Şekil 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.3'de verilen gözlem ve tahmin değerleri arasındaki korrelasyon katsayılarından ve Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, ve Şekil 4.5'ten de anlaşılacağı üzere, her üç model de yem grubu ve cinsiyet farklılıklarına bakılmaksızın büyüme eğrilerini aynı isabetle tahmin etmişlerdir. Modeller arasında bildiricilerin 8. haftalık yaşa kadak olan büyüme seyrini tahmin etmek bakımından bir farklılık bulunamamıştır.

Şekil 4.6'da erkeklerin birinci yem grubunda gösterdikleri gerçek ve tahmin değerleri arasındaki fark (hata) haftalık olarak hebir model için verilmektedir. Dördüncü haftaya kadar her üç model tarafından verilen ardışık hata değerleri negatif otokorrelasyon göstermektedir. Beşinci haftadan itibaren her üç model tarafından verilen ardışık hata değerleri pozitif otocorrelasyon göstermektedir. Hata miktarları ve büyüklükleri incelendiğinde incelendiğinde, Gompertz-Laird modeli tarafından verilen hata miktarları mutlak değer bazında Richards ve Logistik modellerin verdiği hata miktarlarının mutlak değerlerinden daha büyüktür.

Şekil 4.7’de erkeklerin ikinci yem grubunda gösterdikleri gerçek ve tahmin değerleri arasındaki fark (hata) haftalık olarak hebir model için verilmektedir. Richards ve Logistik modeller 8 hafta süresince negatif otocorrelasyon göstermektedir. Diğer taraftan, Gompertz-Laird modeli 8 hafta süresince düzenli olarak negatif ve pozitif otocorrelasyon göstermektedir. Gompertz-Laird modeli tarafından verilen hata miktarları, tıpkı birinci yem grubundaki erkekler için olduğu gibi, mutlak değer bazında Richards ve Logistik modellerin verdiği hata miktarlarının mutlak değerlerinden daha büyüktür.

Şekil 4.8’de dişilerin birinci yem grubunda gösterdikleri gerçek ve tahmin değerleri arasındaki fark (hata) haftalık olarak hebir model için verilmektedir. Richards, Gompertz-Laird, ve Logistik modellerin hepsi de 8 hafta süresince negatif otocorrelasyon göstermektedir. Gompertz-Laird modeli tarafından verilen hata miktarları, mutlak değer bazında ve 3. ve 5. hafta hariç tutularak, Richards ve Logistik modellerin verdiği hata miktarlarının mutlak değerlerinden daha büyüktür.

Şekil 4.9’de dişilerin ikinci yem grubunda gösterdikleri gerçek ve tahmin değerleri arasındaki fark (hata) haftalık olarak hebir model için verilmektedir. Richards, Gompertz-Laird, ve Logistik modellerin hepsi de 8 hafta süresince negatif otocorrelasyon göstermektedir. Gompertz-Laird modeli tarafından verilen hata miktarları, mutlak değer bazında ve 1., 3. ve 5. hafta hariç tutularak, Richards ve Logistik modellerin verdiği hata miktarlarının mutlak değerlerinden daha büyüktür.

Erkekler erken dönemde dişilere göre yem farklılıklarına bir başka değişle yemin protein içeriğindeki farklılıklara daha hasas olmaktadır. Büyümenin son döneminde de birinci yem grubundaki erkekler ile yine birinci yem grubundaki dişiler arasında da bir fark olmamasına rağmen, ikinci yem grubundaki erkeklerle dişiler arasında önemli bir farklılık vardır. İkinci yem grubunda erkekler daha yüksek bir L değerine sahiptir. Erkekler büyüme seyrinin ilk aşamasında olduğu gibi, ergin canlı ağırlığa yaklaşıldığı yaşta da dişilere kıyasla kötü yemleme koşullarından daha fazla etkilenmektedirler.

Teorik olarak 4 parametrelili Richard modelinin, 3 parametrelili Gompertz-Laird ve Logistic modellerinden daha yüksek bir R^2 değeri vermesi beklenmektedir (Aggrey, 2002). Fakat, bu araştırmada kullanılan her üç model de yüksek ve birbirlerine çok yakın R^2 değerleri vermişlerdir. Buna ek olarak, bu model tarafından tahmin edilen büyüme eğrisinin şekil parametresi, m, dördüncü parametredir, fakat bu parametrenin biyolojik anlamı tam olarak bilinmemektedir (Aggrey, 2002).

Yüksek ergin canlı ağırlığa sahip olan bireylerin büyümenin meydana geldiği süre zarfında daha hızlı büyüme oranına sahip olması beklenmektedir (Mignon-Grasteau ve ark., 1999; Barbato, 1991). Fakat bu araştırmada, dişilerin daha yüksek ergin canlı ağırlığa sahip olmasına rağmen, en yüksek büyüme oranına sahip olunan yaşın hem erkeklerde hemde dişilerde aynı olduğu gözlemlenmiştir. Bu araştırmadaki bulgular Mignon-Grasteau ve ark. (1999) ve Barbato (1991) tarafından bildirilen sonuçlarla ters düşmesine rağmen, Aggrey (2002) tarafından bildirilen sonuçları desteklemektedir.

Gerçekte sadece bıldırcın yumurtalarının kabuk ağırlığı dahi Gompertz-Laird modeli tarafından tahmin edilen kuluçkadan çıkış ağırlığına yakındır ki, elde edilen tahmini değerlerin gerçekte ilgisi yoktur. Gompertz-Laird modeli yumurtadan çıkış ağırlıklarını tahmin etmekte yetersiz kalmıştır.

Çizelge 4. 1. Vücut ağırlıklarının farklı yem gruplarına, haftalara ve cinsiyete göre ortalamaları ve standart hataları

Yaş (hafta)	N	Erkekler		Dişiler	
		Yem 1 $\bar{X} \pm SH$	Yem 2 $\bar{X} \pm SH$	Yem1 $\bar{X} \pm SH$	Yem 2 $\bar{X} \pm SH$
0	20	15.20±0.429	13.82±0.354	14.19±0.454	12.76±0.461
1	20	38.72±1.093 ^a	33.61±0.754 ^b	35.22±1.069 ^b	33.13±1.284 ^b
2	20	58.67±2.804 ^a	49.24±2.189 ^b	54.44±1.888 ^{ab}	53.02±1.998 ^{ab}
3	20	99.66±2.681 ^a	87.76±2.430 ^b	100.06±2.923 ^a	91.30±3.068 ^b
4	20	128.97±3.378 ^a	117.00±2.035 ^{bc}	126.21±3.822 ^{ac}	107.90±4.920 ^b
5	20	166.05±2.160 ^a	148.79±1.786 ^b	168.93±4.824 ^a	146.20±5.450 ^b
6	20	186.87±1.952 ^a	163.63±1.815 ^b	210.10±4.848 ^c	180.02±5.042 ^a
7	20	200.15±2.645 ^a	175.90±1.803 ^b	227.52±3.399 ^c	211.79±6.037 ^d
8	20	202.75±3.333 ^a	181.76±2.003 ^b	228.46±2.661 ^c	217.51±6.288 ^c

^aAynı satırda farklı üstsel harfe sahip olan ortalamalar birbirlerinden farklıdır (P<0.05)

Çizelge 4. 2. Vücut ağırlıklarının farklı yem gruplarına ve cinsiyete göre model parametreleri

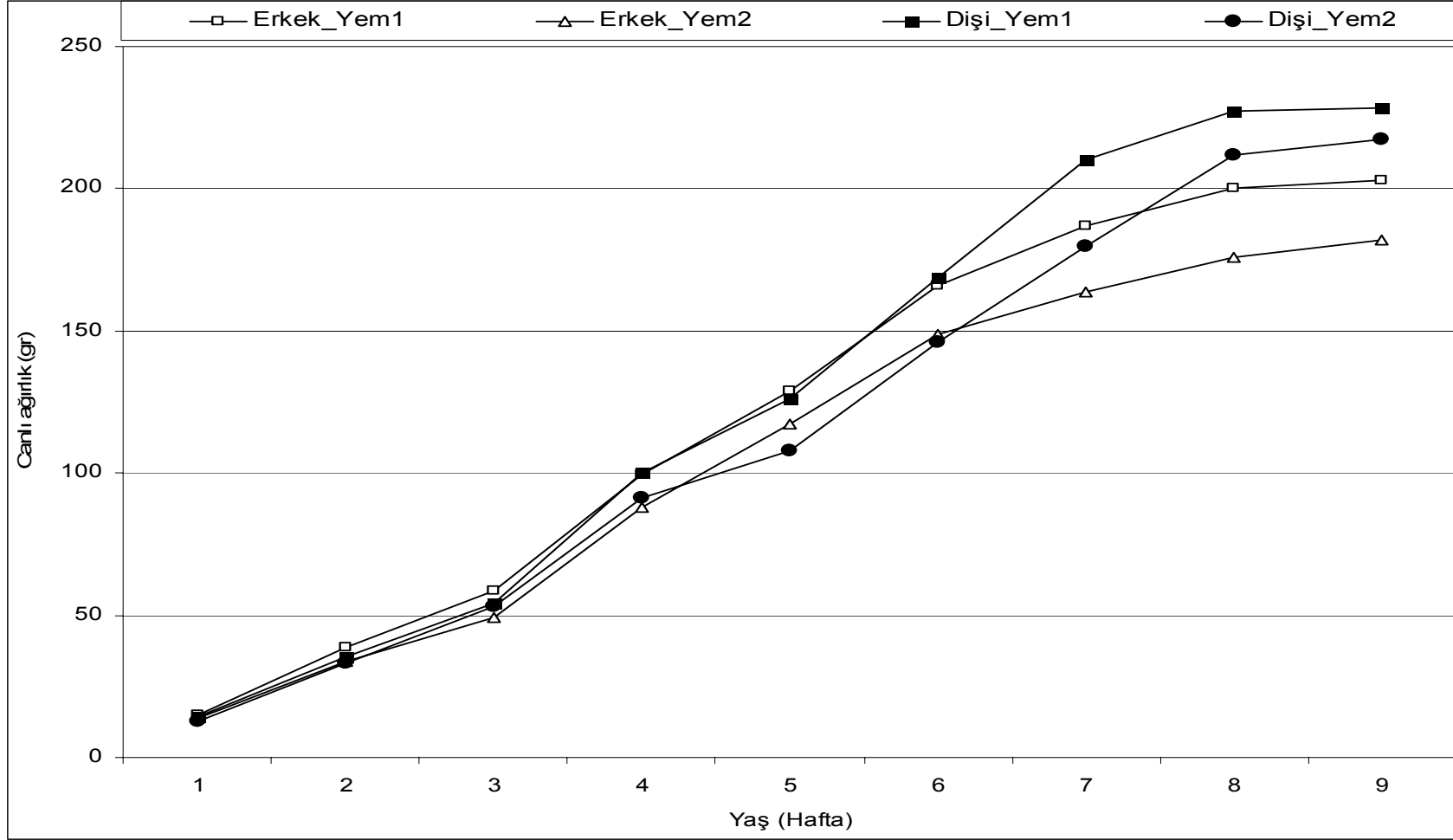
	Erkekler			Dişiler								
	Yem 1		Yem 2	Yem1		Yem 2						
	$AL \leq \bar{X} \pm SH \leq UL$ ¹			$AL \leq \bar{X} \pm SH \leq UL$								
Göz. W_0 Param. W_0	14.36	15.20±0.429	13.13	13.82±0.354	13.30	14.19±0.454	13.86	12.76±0.461	13.66			
Gomp-Laird Param. W_a	1.40	2.67±0.645	3.94	1.13	2.00±0.439	2.86	0.90	2.37±0.745	3.84	1.91	4.92±1.523	7.92
Richards	203.4	211.50±4.099		181.1	186.80±2.887		229.7	242.50±6.470		209.3	270.50±31.02	
Logistics	206.4	211.60±2.623		183.0	186.70±1.871		238.3	247.00±4.426		229.1	246.50±8.835	
Gomp-Laird Param. K		229.17			199.90			270.35			319.17	
Richards	0.16	0.18±0.009	0.20	0.17	0.18±0.007	0.20	0.16	0.18±0.011	0.20	0.08	0.12±0.021	0.17
Logistics	0.67	0.72±0.025	0.77	0.70	0.74±0.021	0.78	0.63	0.69±0.029	0.74	0.51	0.58±0.036	0.65
Gomp-Laird Param. ti	0.38	0.42±0.019	0.45	0.40	0.43±0.016	0.46	0.33	0.38±0.022	0.42	0.24	0.29±0.027	0.35
Richards	3.96	4.26±0.151	4.56	3.99	4.24±0.123	4.48	4.57	4.90±0.168	5.23	4.39	4.98±0.299	5.57
Logistics	4.14	4.26±0.060	4.37	4.15	4.24±0.048	4.34	4.60	4.76±0.084	4.93	4.91	5.25±0.174	5.59
Gomp-Laird Param. m		3.56			3.55			4.09			4.93	
Richards Param. L	1.43	2.01±0.293	2.59	1.52	1.99±0.237	2.46	1.53	2.33±0.405	3.13	0.44	1.36±0.470	2.29
Gomp-Laird	1.52	1.87±0.174	2.21	1.66	1.98±0.160	2.30	1.39	1.80±0.208	2.21	0.85	1.21±0.181	1.57

¹AL: Alt limit, UL: Üst limit

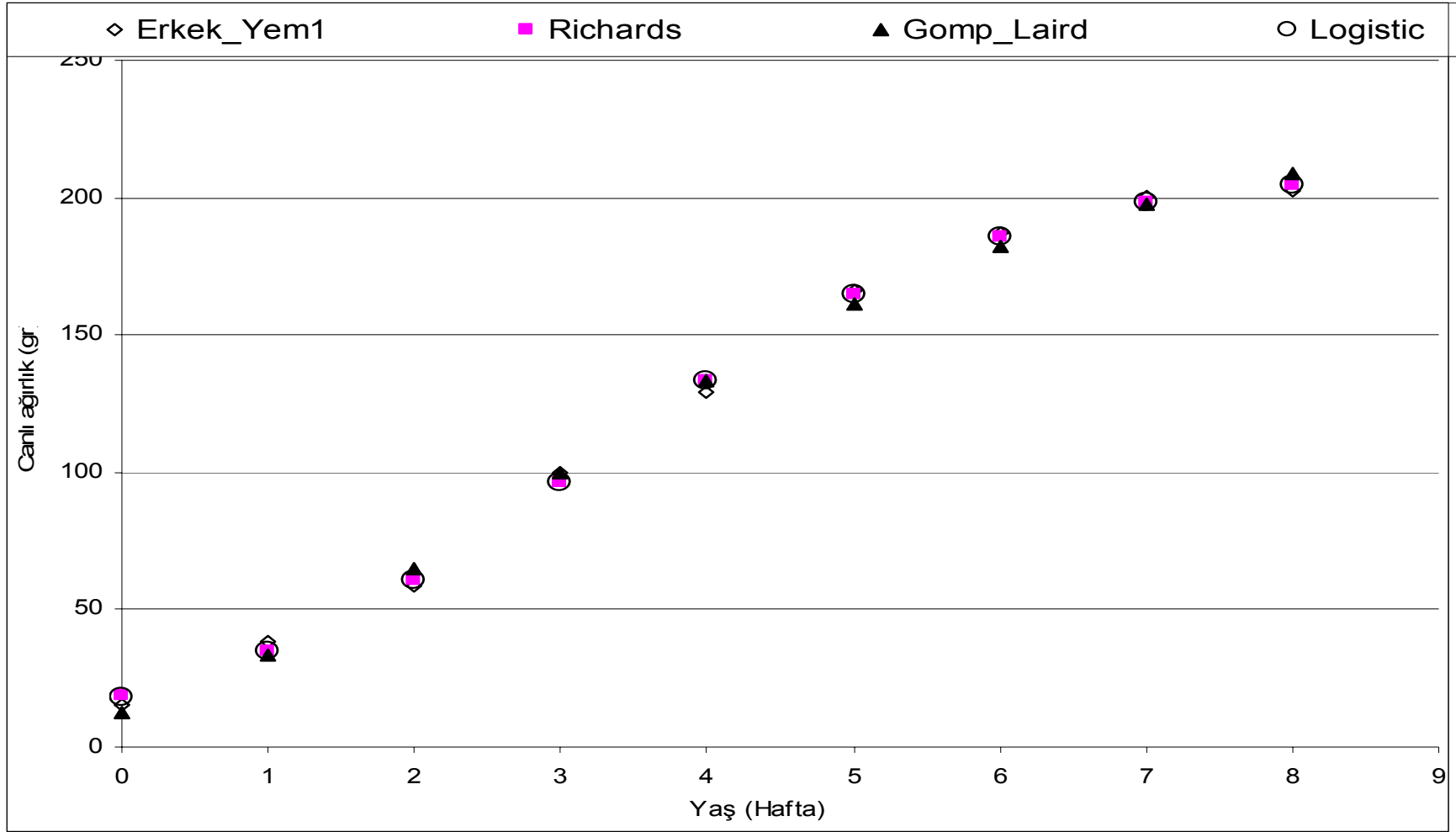
Çizelge 4. 3. Modellerin analiz grublarına göre çoklu korrelasyon katsayıları (R^2), model standard sapmaları, ve gerçek ve tahmin değerleri arasındaki korrelasyon katsayıları (r)

	Modeller	Erkekler		Dişiler	
		Yem 1	Yem 2	Yem1	Yem 2
R^2	Richards	0.9937	0.9956	0.9903	0.9798
	Gompertz-Laird	0.9931	0.9950	0.9894	0.9797
	Logistic	0.9937	0.9956	0.9902	0.9797
σ	Richards	11.22	8.31	15.20	19.94
	Gompertz-Laird	11.72	8.89	15.79	19.91
	Logistic	11.20	8.28	15.18	19.94
r	Richards	0.9990	0.9992	0.9977	0.9972
	Gompertz-Laird	0.9979	0.9979	0.9962	0.9971
	Logistic	0.9991	0.9992	0.9977	0.9971

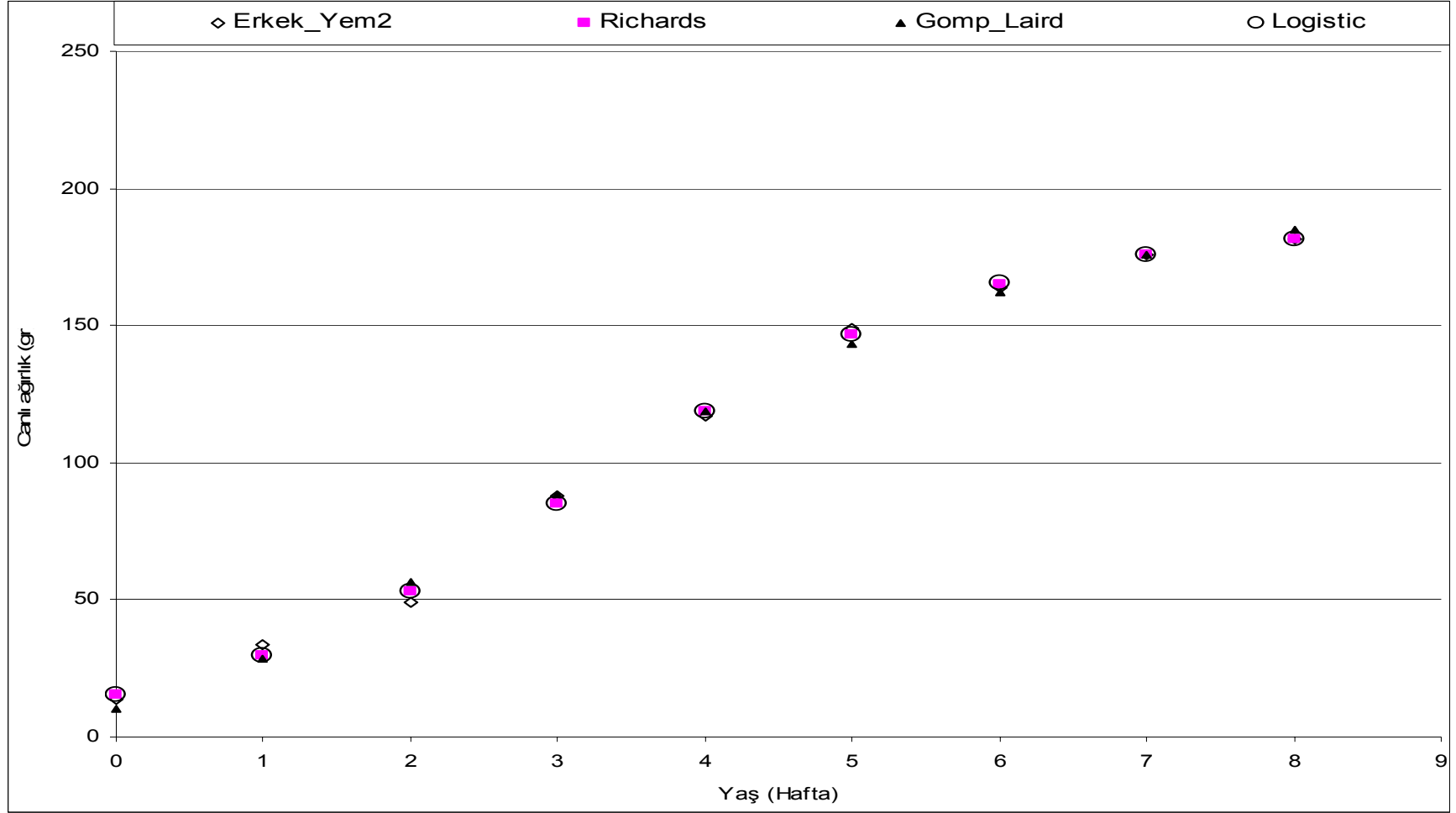
^aAynı satırda olan ve farklı üstsel harfe sahip olan ortalamalar birbirlerinden farklıdır ($P < 0.05$).



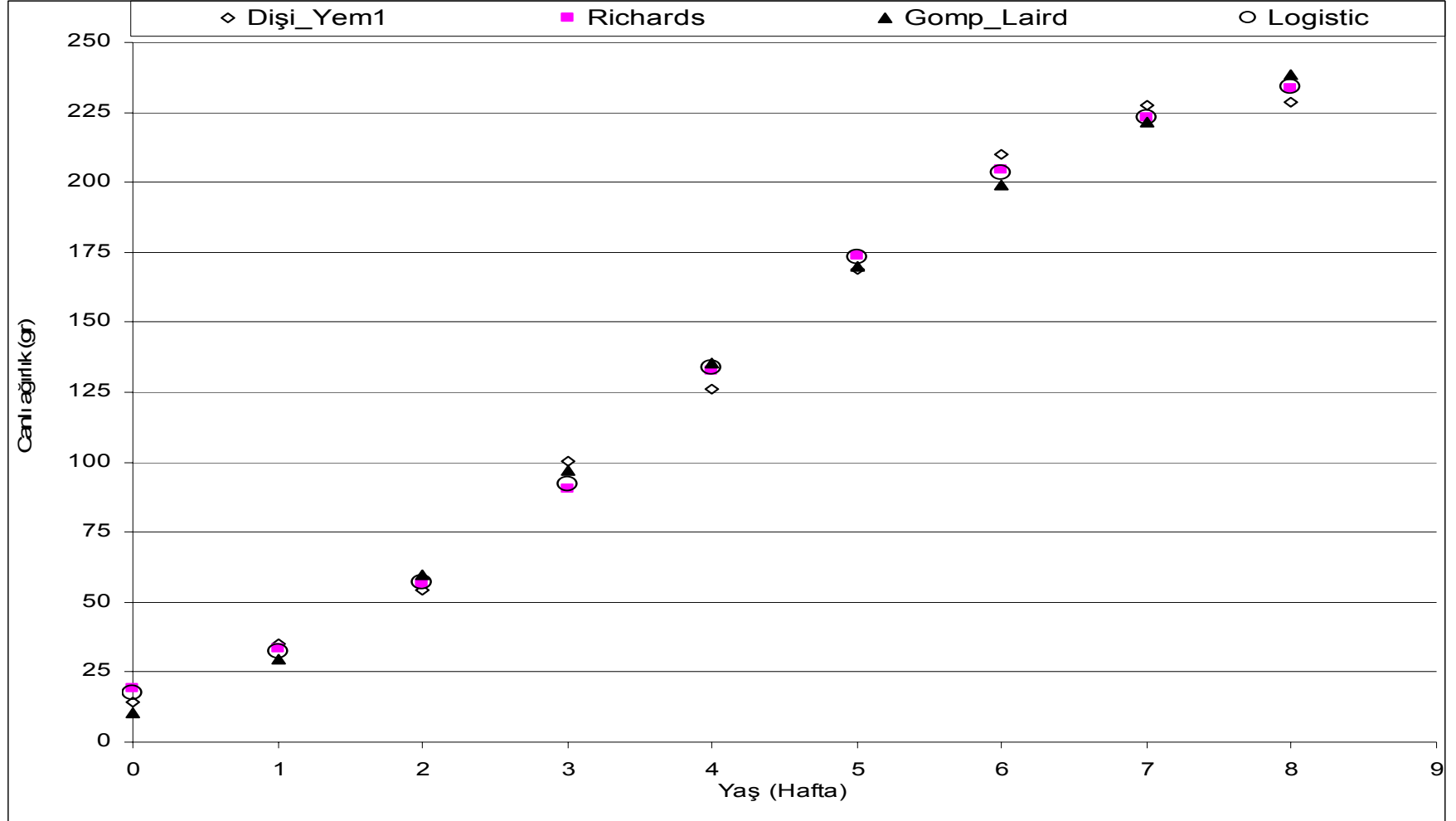
Şekil 4. 1. Haftalara göre dişi ve erkek bıldırcınların birinci ve ikinci yem grubundaki canlı ağırlık ortalamaları



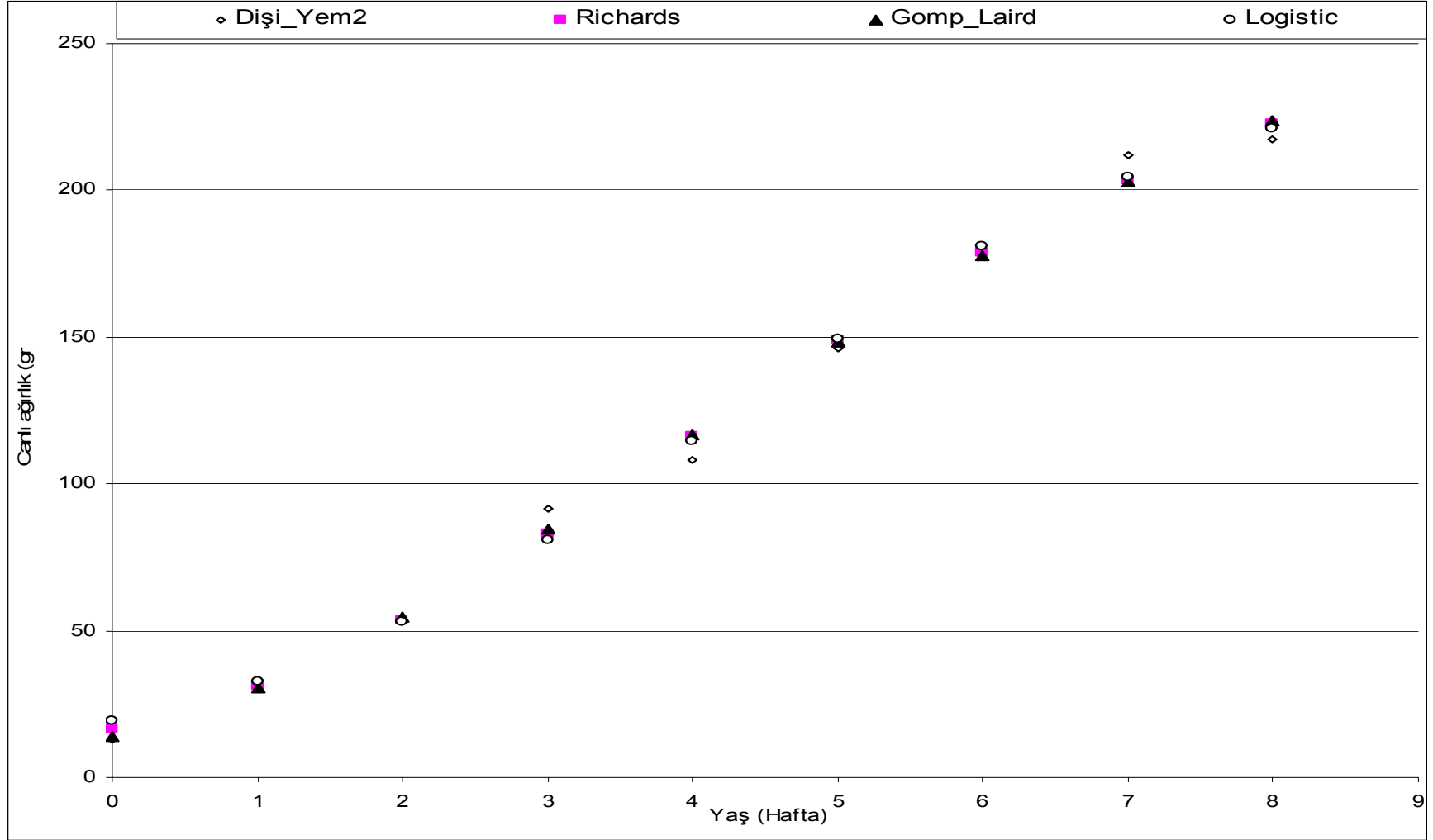
Şekil 4. 2. Haftalara göre erkek bildircinların birinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları



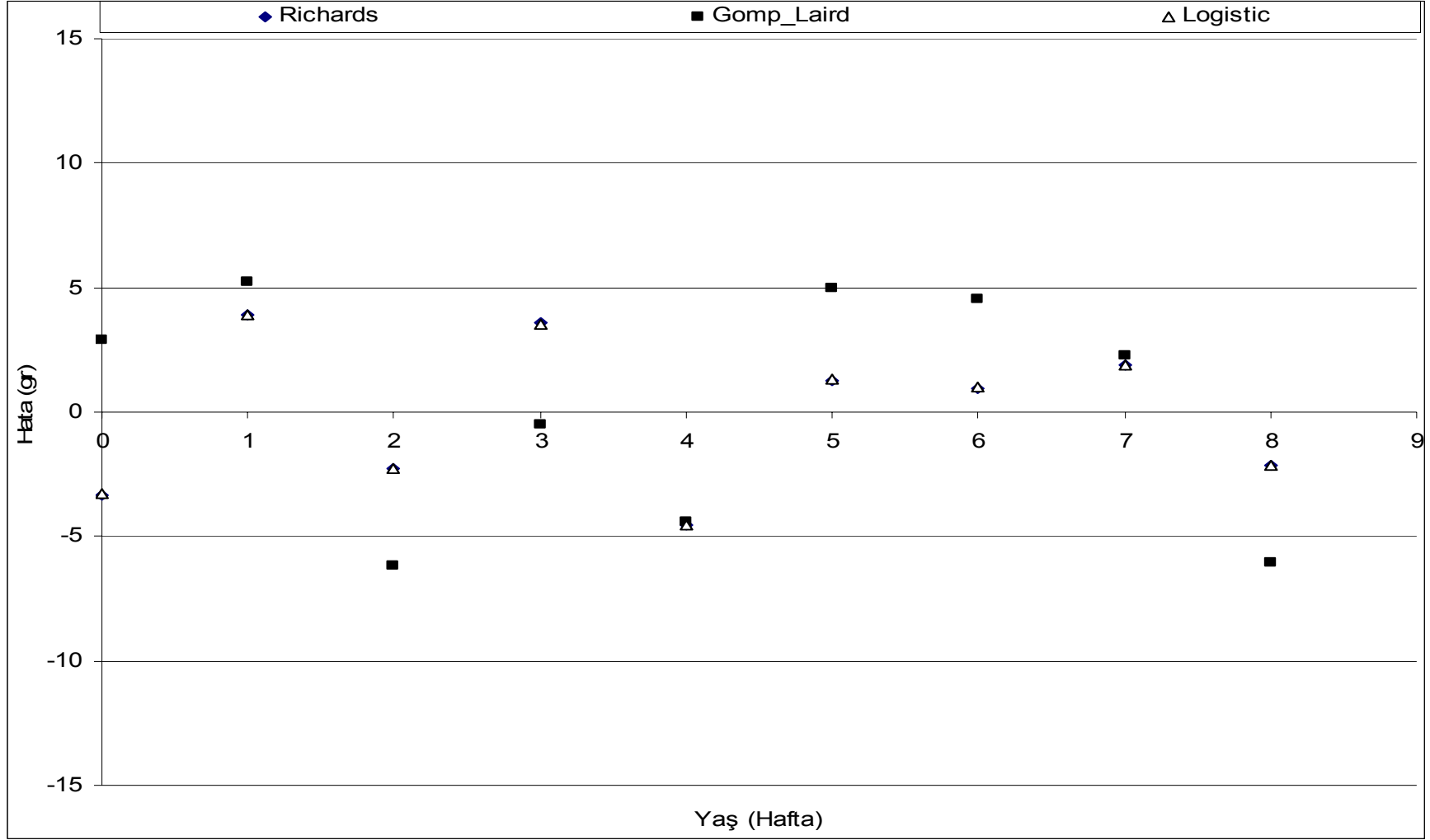
Şekil 4. 3. Haftalara göre erkek bildircinların ikinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları



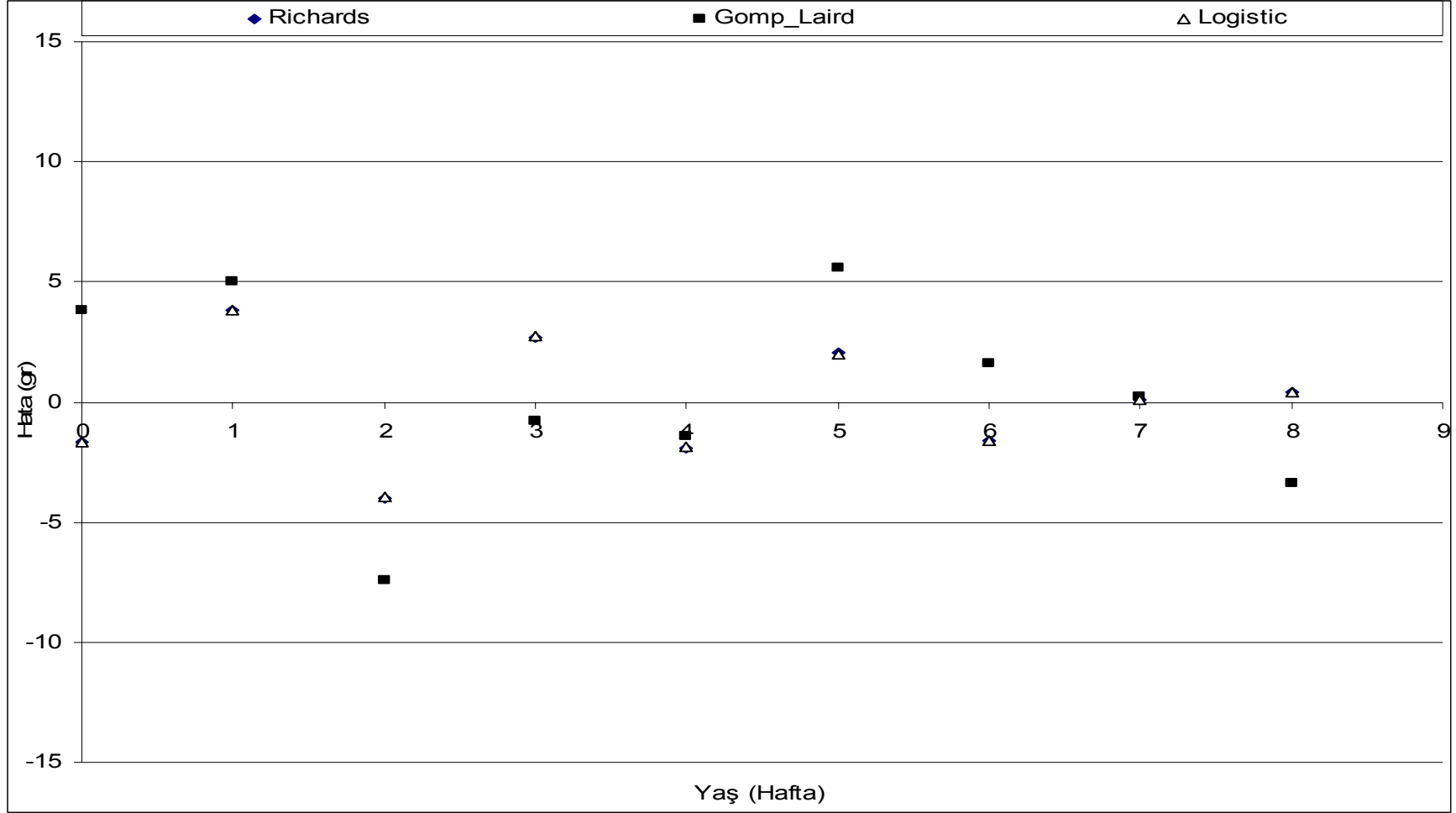
Şekil 4. 4. Haftalara göre dişi bildircinların birinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları



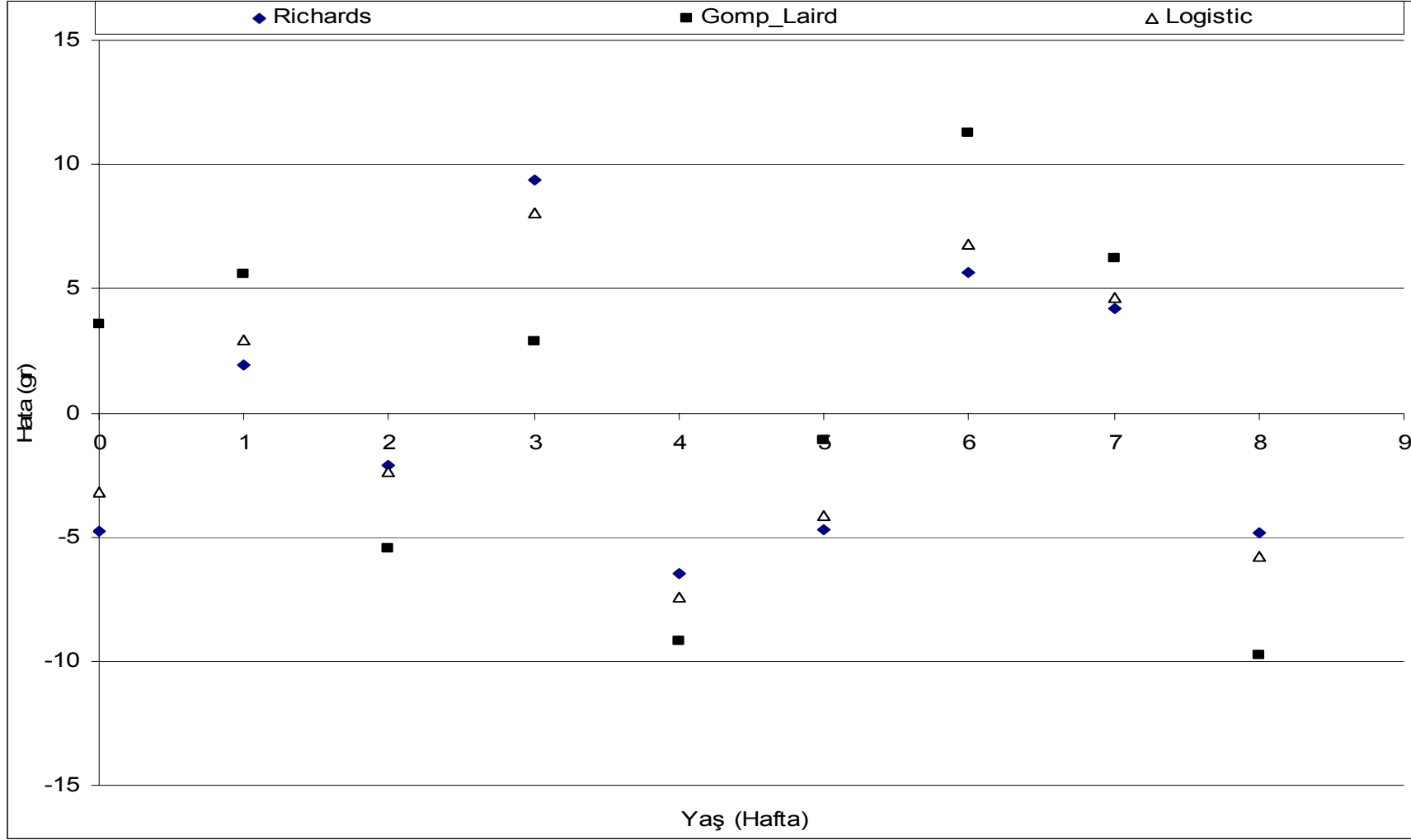
Şekil 4. 5. Haftalara göre dişi bildircinların ikinci yem grubundaki canlı ağırlık tahmin ortalamaları



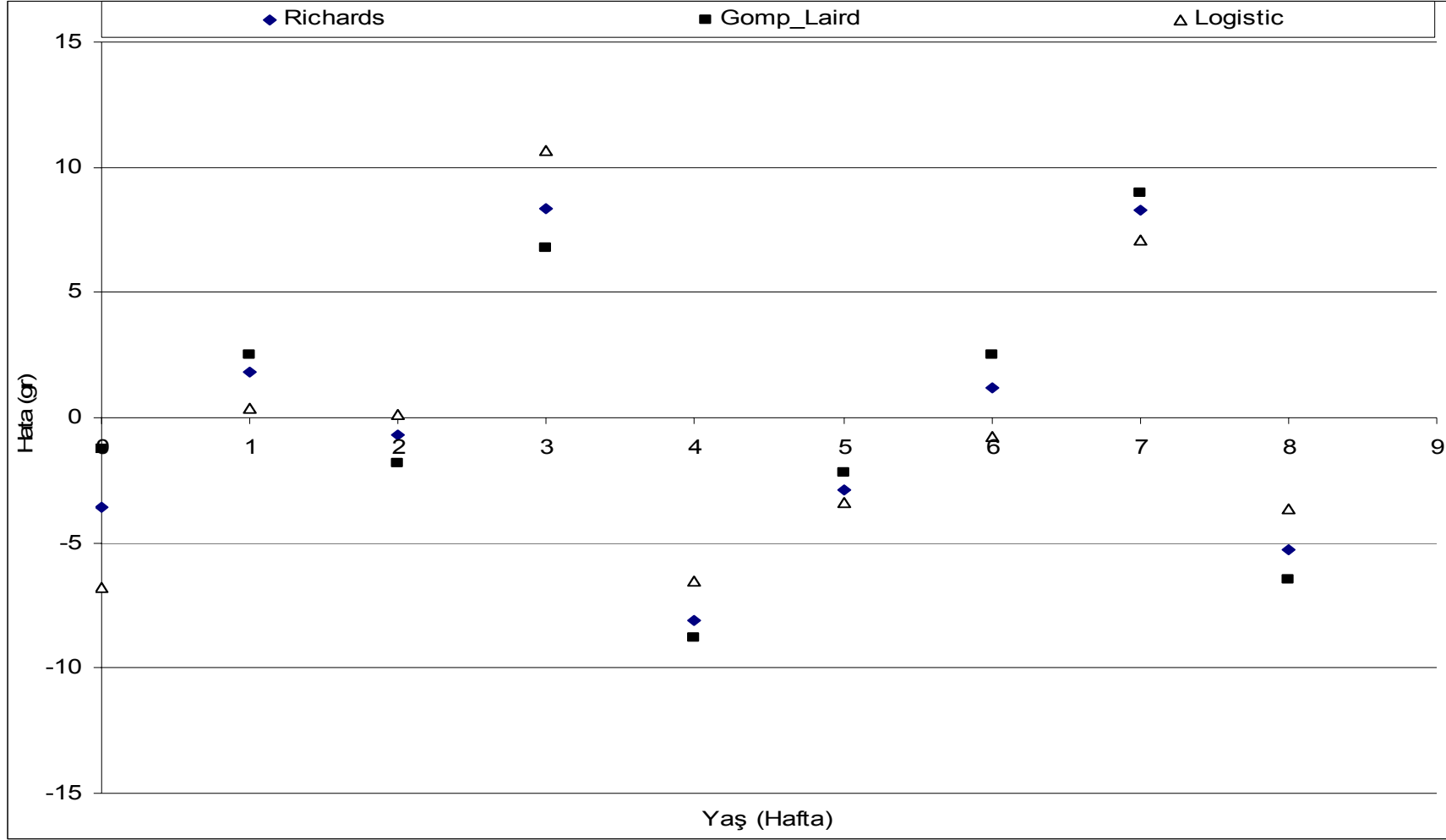
Şekil 4. 6. Haftalara göre erkek bildircinların birinci yem grubundaki hata ortalamaları



Şekil 4. 7. Haftalara göre erkek bıldırcınların ikinci yem grubundaki hata ortalamaları



Şekil 4. 8. Haftalara göre dişi bildircinların birinci yem grubundaki hata ortalamaları



Şekil 4. 9. Haftalara göre dişi bildircinların ikinci yem grubundaki hata ortalamaları

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Erkekler büyüme seyrinin erken ve geç dönminde dişilere kıyasla yemin protein içeriği farklılıklarından daha fazla etkilenmektedirler. Dişiler genel olarak yemin protein içeriği farklılıklarından 6. haftalık yaşa kadar etkilenmelerine rağmen, daha sonraki dönemde toparlanmakta ve düşük proteinli yemin olumsuz etkilerine adaptasyon sağlayabilmektedirler.

Araştırmada kullanılan her üç model de yüksek ve birbirlerine çok yakın R^2 değerleri vermişlerdir. Her üç model de bıldırcınların büyüme eğrilerini tarif etmek amacıyla aynı güven derecesi ile kullanılacakları gibi, üç parametrelili Gompertz-Laird yada Logistic fonksiyonun kullanılması dört parametrelili Richards fonksiyonunun kullanılmasından daha kolaydır. Bunlara ek olarak, Gompertz-Laird yada Logistic fonksiyonun parametrelerinin biyolojik olarak yorumlanması daha kolaydır.

KAYNAKLAR

- AGGREY, S. E., 2002. Comparison of Three Nonlinear and Spline Regression Models for Describing Chicken Growth Curves. *Poult. Sci.*, 81:1782-1788.
- AKBAŞ, Y., TAŞKIN, T., ve DEMİRÖREN, E., 1999. Farklı Modellerin Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularının Büyüme Eğrilerine Uyumunun Karşılaştırılması. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 23(3):537-544.
- ANTHONY, N. B., NESTOR, K. E., and BACON, W. L., (1986): Growth curves of Japanese quails as modified by divergent selection for 4-week body weight. *Poult. Sci.*, 65:1825-1833.
- ANTHONY, N. B., EMMERSON, D. A., NESTOR, K. E., and BACON, W. L., 1991a. Comparison of Growth Curves of Weight Selected Populations of Turkey, Quails, and Chickens. *Poultry Sci.*, 70:13-19.
- ANTHONY, N. B., EMMERSON, D. A., and NESTOR, K. E., 1991b. Research Note: Influence of Body Weight Selection on the Growth Curve of Turkeys. *Poultry Sci.*, 70:192-194.
- BARBATO, G. F., 1991. Genetic Architecture of Growth Curve Parameters in Chickens. *Theor. Appl. Genet.*, 83:24-32.
- ÇAMDEVİREN, H., ve TAŞDELEN, B., 2002. Beşinci Hafta Canlı Ağırlığı Yönünde Seleksiyon Yapılmış Japon Bildircini Hattında Büyümenin Tek ve Çok Aşamalı Analizi. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 26:421-427.
- GROSSMAN, M., and KOOPS, W. J., 1988. Multiphasic Analysis of Growth Curves in Chickens. *Poult. Sci.*, 67:33-42.
- GROSSMAN, M., and GOHREN, B. B., 1985. Logistic Growth Curves of Chickens: Heritability of Parameters. *J. Hered.*, 76:459-462.
- HYANKOVA, L., KNIZETOVA, H., DEDKOVA, L., and HORT, J., 2001. Divergent Selection for Shape of Growth Curve in Japanese Quails. 1. Responses in Growth Parameters and Food Conversion. *Brit. Poult. Sci.*, 42:583-589.
- KNIZETOVA, H., HYANEK, J., KNIZE, B., and ROUBICEK, J., 1991a. Analysis of Growth Curves in fowl. I. Chickens. *Br. Poult. Sci.*, 32, 1027-1038.
- KNIZETOVA, H., HYANEK, J., KNIZE, B., and PROCHAZKOVA, H., 1991b. Analysis of Growth Curves in Fowl. II. Ducks. *Br. Poult. Sci.*, 32:1039-1053.
- KNIZETOVA, H., HYANEK, J., and VESELSKY, A., 1994. Analyses of Growth Curves of Fowl. III. Geese. *Brit. Poult. Sci.*, 35:335-344.

- MARUYAMA, K., VINVARD, B., AKBAR, M. K., SHAFER, D. J., and TURK, C. M., 2001. Growth Curve Analysis in Selected Duck Lines. *Brit. Poult. Sci.*, 42:574-582.
- LOPEZ, S., FRANCE, J., GERRITS, W. J. J., DHANOAM, M. S., HUMPHRIES, D. J., and DIJKSTRA, J., 2000. A Generalized Michaelis-Menten Equation for the Analysis of Growth. *J. Anim. Sci.*, 78:1816-1828.
- MIGNON-GRASTEAU, S., BEAUMONT, C., LE BIHAN-DUVAL, E., POIVEY, J. P., DE ROCHAMEAU, H., and RICARD, F. H., 1999. Genetic Parameters of Growth Curve Parameters in Male and Female Chickens. *Brit. Poult. Sci.*, 40:44-51.
- MIGNON-GRASTEAU, S., BEAUMONT, C., and RICARD, F. H., 2001. Genetic Analysis of a Selection Experiment on the Growth Curve of Chickens. *Poult. Sci.*, 80:849-854.
- SEZER, M., and TARHAN, S., 2005. Model Parameters of Growth Curves of Three Meat-Type Lines of Japanese Quails. *Czech J. Anim. Sci.*, 50:22-30.
- ROGERS, S. R., PESTI, G. M., and MARKS, H. L., 1987. Comparison of Three Nonlinear Regression Models for Describing Broiler Growth Curves. *Growth*. 51:229-239.
- YAKUPOGLU, C., and ATIL, H., 2001a: Comparison of Growth Curve Models on Broilers Growth Curve I: Parameter Estimation. *Online J. Biological Sci.*, 1(7):680-681.
- YAKUPOGLU, C., and ATIL, H., 2001b: Comparison of Growth Curve Models on Broilers II: Comparison of Models. *Online J. Biological Sci.*

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Ankara'da bitiren Bilsay KANCI, Lise öğrenimini Çankırı Fen Lisesi'nde tamamladı. 1998 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'ne Lisans öğrenimi görmek üzere kaydoldu ve 2002 Haziran döneminde Zooteknist Ziraat Mühendisi Ünvanı ile mezun oldu. Yüksek lisans öğrenimi için Ocak 2004 döneminde Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı'na kaydoldu.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, altıncı haftadaki canlı ağırlıklarına göre farklı çevrelerde seleksiyona tabi tutulan Japon bildircinlarının büyüme eğrilerine ait genetik ve fenotipik parametrelerin değişik modellerle tahmin etmek, ve bildircinların büyüme rotasını en iyi tarif eden matematiksel modeli belirlemektir. Çalışmada materyal olarak, 2 generasyon seleksiyon uygulanmış Japon bildircinlarından son generasyonda elde kalan 40 erkek ve 40 dişi bireyin canlı ağırlık verileri kullanılmıştır. Erkek ve dişi bildircinların iki farklı protein içerikli yem rasyonu tarafından belirlenen çevrelerde elde edilen 8. haftalık yaşa kadar her hafta düzenli olarak alınmış canlı ağırlık ölçümleri kullanılmıştır. Erkekler büyüme seyrinin erken ve geç dönminde dişilere kıyasla yemin protein içeriği farklılıklarından daha fazla etkilenmektedirler. Dişiler genel olarak yemin protein içeriği farklılıklarından 6. haftalık yaşa kadar etkilenmelerine rağmen, daha sonraki dönemde toparlanmakta ve düşük proteinli yemin olumsuz etkilerine adaptasyon sağlayabilmektedirler. Canlı ağırlık verileri Richards, Gompertz-Laird, ve Logistic fonksiyonlar kullanılarak ayrı ayrı analiz edildi. Her üç fonksiyon da, bildircinların büyüme eğrisi şeklini aynı isabet derecesiyle tahmin ettiler. Üç parametrelili Gompertz-Laird yada Logistic fonksiyonun kullanılması dört parametrelili Richards fonksiyonunun kullanılmasından daha kolay olarak bulunmuştur. Gompertz-Laird yada Logistic fonksiyonun parametrelerinin biyolojik olarak yorumlanması daha kolaydır.

SUMMARY

The main purpose of present study was to determine the best and the reliable mathematical function method to describe growth curves of male and female Japanese quails generated by 2 generations of increased sixth week body weight in two environments. In this study, 40 male and 40 female quails were used. Females were affected by rations with different protein contents until 6th week of age while males were affected during the early and late period of growth. After the 6th week, females have got adapted to protein deficiency in the ration. The data were analyzed separately for males and females by Richards, Gompertz-Laird, and Logistic functions. All three models had the same accuracy for describing the growth curves of Japanese quails. Three parameters Gompertz-Laird and Logistic functions have found to be applicable easily and interpretation of the parameters estimated were biologically meaningful.