



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON BILDIRCINLARININ BİREYSEL BÜYÜME
EĞRİLERİNDE KULLANILAN BAZI MODELLERİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**

OSMAN NİYAZİ KAZANCI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JAPON BILDİRCİNLERİNİN BİREYSEL BÜYÜME
EĞRİLERİNDE KULLANILAN BAZI MODELLERİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

OSMAN NİYAZİ KAZANCI

Bu tez,
Zootekni Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2019

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Osman Niyazi KAZANCI tarafından hazırlanan “**JAPON BILDİRCİNLERİNİN BİREYSEL BÜYÜME EĞRİLERİNDE KULLANILAN BAZI MODELLERİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**” adlı bu tez, jürimiz tarafından 07/08/2019 tarihinde oy çokluğu / oy birliği ile Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN (DANIŞMAN)

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tülin ÇİÇEK RATHERT

Zootekni Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Özer KURT

Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

Muş Alparslan Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Osman Niyazi KAZANCI

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.

**JAPON BILDİRCİNLERİNİN BİREYSEL BÜYÜME EĞRİLERİNDE
KULLANILAN BAZI MODELLERİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK
İNCELENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Osman Niyazi KAZANCI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, bildircinlarda bireysel büyüme eğrilerinin yaygın olarak kullanılan bazı matematik modeller ile karşılaştırmalı olarak incelenmesi bireysel modellemede en iyi matematiksel eşitlik veya eşitliklerin belirlenmesidir. Bu amaçla 1126 adet japon bildircinine (*Coturnix japonica*) ait veri seti kullanılmıştır. Bunlardan 400 tanesi erkek, 726 tanesi ise dişidir. Çalışmada japon bildircinlarının bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde yaygın olarak kullanılan Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline regresyon modelleri dikkate alınmıştır. Modellerin noktasal dağılıma uygunluğunun karşılaştırılmasında belirleme katsayısı, düzeltilmiş belirleme katsayısı, hata kareler ortalaması ve Durbin-Watson otokorelasyon testleri dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak, dişilerde (HKO: 55.01 ± 3.56 , $\bar{R}^2: 0.996 \pm 0.005$, AIC: -122.05 ± 0.2 , DW: $2.07 \pm 0,05$) ve erkeklerde (HKO: 64.02 ± 1.13 , $\bar{R}^2: 0.990 \pm 0.001$, AIC: $-26.11 \pm 0,05$, DW: $2.02 \pm 0,01$) Kubik spline en iyi model olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, Bireysel eğri, Modelleme.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı, 08 / 2019

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN

Sayfa Sayısı: 26

**COMPARATIVE INVESTIGATION OF SOME MODELS USED IN INDIVIDUAL
GROWTH CURVES OF JAPANESE QUAILS
(M.Sc. THESIS)**

Osman Niyazi KAZANCI

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the individual growth curves in Japanese quails in comparison with some commonly used mathematical models. For this purpose, 1126 Japanese quail (*Coturnix japonica*) data set was used. Of these, 400 were male and 726 were female. In this study, Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Cubic spline and Quadratic spline regression models which are widely used in the modeling of individual growth curves of Japanese quails were taken into consideration. The comparison coefficients, corrected coefficients, mean square error, and Durbin-Watson autocorrelation tests were taken into consideration when comparing the suitability of the models to point distribution.

As a result, in females (HKO: 55.01 ± 3.56 , \bar{R}^2 : 0.996 ± 0.005 , AIC: -122.05 ± 0.2 , DW: 2.07 ± 0.05) and in males (HKO: 64.02 ± 1.13 , \bar{R}^2 : 0.990 ± 0.001 , AIC: -26.11 ± 0.05 , DW: 2.02 ± 0.01) Kubic spline was found to be the best model.

Key words: Japanese quail, Individual curve, Modeling.

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Natural and Applied Sciences
Department of Animal Sciences, 08 / 2019

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN

Page number: 26

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalıőmalarım boyunca benden bi an olsun yardımlarını esirgemeyen değerli eőim Őeyda KAZANCI'ya ve maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Osman Niyazi KAZANCI



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL ve METOT	7
3.1. Materyal	7
3.2. Metot	7
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	12
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	18
KAYNAKLAR	20
EKLER	22
ÖZGEÇMİŞ	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

HKO: Hata kareler ortalaması

HKT: Hata kareler toplamı

GKT: Genel kareler toplamı

AIC: Akaike bilgi kriteri

DW: Durbin-Watson değeri

R²: Belirleme katsayısı

\bar{R}^2 : Düzeltilmiş belirleme katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Erkek bireyler için farklı modellere ait bireysel büyüme eğrileri.....	16
Şekil 2. Dişi bireyler için farklı modellere ait bireysel büyüme eğrileri.....	16



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. Altı Farklı Modelde Ait Erkek Bireyler İçin Hata Kareler Ortalamaları, Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı, Akaike Bilgi Kriteri ve Durbin-Watson Otokorelasyon değerlerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri.....	12
Çizelge 2. Altı Farklı Modelde Ait Dişi Bireyler İçin Hata Kareler Ortalamaları, Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı, Akaike Bilgi Kriteri ve Durbin-Watson Otokorelasyon değerlerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri.....	13
Çizelge 3. Erkek Bireyler İçin Modellere Ait Parametre Tahminleri ve Boğum Nokta sayıları.....	14
Çizelge 4. Dişi Bireyler İçin Modellere Ait Parametre Tahminleri ve Boğum Nokta sayıları.....	14

1. GİRİŞ

Büyüme, doğumdan itibaren belli bir yaşa kadar canlı ağırlıkta meydana gelen artış olarak kabul edilir. Büyüme aynı zamanda canlı ağırlığın zamana göre değişimi olarak da tanımlanabilir. Esasen büyüme yumurtanın zigot ile döllenmesiyle başlar. Bu açıdan bakıldığında büyüme, doğum öncesi (prenatal) ve doğum sonrası (postnatal) şeklinde iki kısımda incelenebilir.

Özellikle besi hayvanlarında (sığır, koyun, keçi, domuz, kanatlı kümes hayvanları) büyüme eğrileri, büyümenin hızlı olduğu, pik yaptığı ve ekonomik anlamda büyümenin duraksadığı noktaların tespiti için araştırmacılar tarafından geliştirilen çeşitli eşitlikler ile modellenmeye çalışılmıştır.

Büyüme eğrileri farklı türlerde (sığır, koyun, keçi, domuz, kanatlı kümes hayvanları) farklı özellikler gösterir. Sığır, koyun, keçi, domuz ve kanatlı kümes hayvanları gibi ekonomik değerleri olan hayvanlarda büyüme başlangıcı, hızı, maksimum noktası ve duraksamaya başladığı noktalar farklılık gösterir. Çevre faktörleri, beslenme şekilleri ve ırk özellikleri bu şeklin oluşmasında etkilidir. Bu nedenle büyüme eğrilerinin modellenmesinde çeşitli eşitliklerin geliştirilme süreci ucu açık bir süreç olarak kalmıştır.

Kanatlı kümes hayvanları içerisinde kısa dönemde büyümesi (generasyon aralığının kısa olması) ve bakımının kolay olması açısından bıldırcın yetiştiriciliğini özellikle son yıllarda yumurta, et ve deney hayvanı olarak ön plana çıkmasına neden olmuştur. Bunun sonucu olarak yumurta verimleri ve büyüme eğrileri ile ilgili çok sayıda araştırmaya konu olmuştur.

Bıldırcın araştırmalarında et ve yumurta verimini artırmak amacıyla seleksiyon çalışmaları hep ön planda olmuştur. Bu amaçla üstün bireylerin seçilebilmesi ve generasyonlar arasında hem yumurta verimi hemde canlı ağırlık artışı bakımından ilerleme sağlanabilmesi asıl amaç olmuştur.

Başlangıçta sürü ortalamaları üzerinden yapılan büyüme eğrisi modelleri yoğun bir şekilde kullanılırken, daha sonraki çalışmalarda büyüme eğrilerinin sürü ortalaması üzerinden değilde bireysel olarak yapılmasının seleksiyon açısından daha uygun olacağı görüşü ağırlık kazanmıştır. Zira sürü ortalaması üzerinden yapılan büyüme eğrisi modelleri, sürü hakkında araştırmacıya, yetiştiriciye bilgi verecektir. Böyle bir durumda bireysel olarak üstün genetik

yapıya sahip birey sürü ortalaması içerisinde eriyecek ve özelliklerini bir sonraki generasyona geçiremeyecektir.

Tam tersi durumda ise seleksiyon yolu ile ayıklanıp sürüden uzaklaştırılması gereken bireylerin döleri bir sonraki generasyona geçecek ve sürü ortalamasını aşağı çekecektir. Bu durum hayvanaların bireysel olarak değerlendirilmesinin ne kadar önemli olduğu sonucunu açığa çıkarmaktadır.

Bireysel laktasyon eğrilenin modellenmesi araştırmacıya bir miktar zaman ve iş gücü yükü getirmekle birlikte, son yıllardaki yetiştirme sistemleri ve bilgisayar yazılımlarındaki gelişim bu yükü hafifletmiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında seleksiyonda başarının üstün bireylerin seçiminden geçtiği ve bu bireylerin seçiminde kullanılacak modellerin doğruluğunun ne kadar önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, bildircinlarda bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde yaygın olarak kullanılan bazı matematiksel modellerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve bu alanda çalışan araştırmacı ve yetiştiricilerin kullanımına sunulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesi üzerine çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların birçoğu yaygın olarak kullanılan Bertalanffy, Logistik, Gompertz, Brody, Richards ve Von Bertalanffy modellerini incelemişlerdir.

Akbaş ve Oğuz (1998), eğrilerinin modellenmesinde Gompertz, Bertalanffy ve Logistik modellerini kullanmışlardır. Modellere ait belirleme katsayıları sırasıyla 0.992, 0.991, 0.993 olarak bulunmuştur. En uygun model olarak Gompertz modelini önermişlerdir.

Bilgin ve Esenbuğa (2003), doğrusal olmayan Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistik, Bertalanffy ve Richards modellerine ait kısmi türevleri elde etmişler ve parametre tahmininde, kısmi türevlerin nasıl kullanılacağı göstermişlerdir.

Piao (2004), bıldırcınlarda büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz, Brody ve Von Bertalanffy modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak hata kareler ortalamasını kullanmışlardır. Sonuç olarak Gompertz modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Özkan ve Kocabaş (2004), japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesi çalışmasında Logistik, Gompertz ve Bertalanffy modellerini incelemişlerdir. Sonuç olarak her iki cinsiyet için Logistik modelinin, Gompertz ve Bertalanffy modelinden daha iyi bulmuşlardır.

Kızılkaya ve ark. (2005), japon bıldırcınlarında Logistic, Gompertz ve bu modellerin modifiye halininin cinsiyetler üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Kızılkaya ve ark. (2006), japon bıldırcınlarında Logistic, Gompertz ve Richard modellerini incelemişlerdir. Sonuç olarak Gompertz modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Koncagül ve Çadırlı (2009), japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz ve Richard modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak belirleme katsayısı ve hataların standart sapması değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Logistic modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Narinç ve ark. (2010) japon bıldırcınlarında doğrusal olmayan Gompertz, Richards, Logistik, Bertalanffy, Brody, Negatif Üssel, Morgan-Mercer Flodin ve Hyperbolastic modellerini incelemişler ve vücut ağırlıklarına olan etkileri araştırmışlardır. Bunun için denemişlerdir. Sonuç olarak her iki cinsiyet için Gompertz modelini en iyi model olarak bulmuşlardır.

Gürcan ve ark. (2012) Japon bıldırcınlarında Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy modellerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Sonuçta en uygun model olarak Logistik modeli bulmuşlar ve belirleme katsayısı, hata kareler ortalaması, Akaike bilgi kriteri, kalıntı sapmaları ve kalıntı ortalamalarını ($R^2=0,98$, $HKO=9.79$, $AIC=20,49$, $RSD=3,13$, $RM=6,42$) bildirilmişlerdir.

Kocakaya (2012) japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Kubik, Kuadratik, Gompertz ve Logistic modellerini kullanmıştır. Bunlar içerisinde Logistic ve Gompertz modellerini önermiş ve model uyum kriterleri olarak hata kareler ortalaması ile belirleme katsayılarını kullanmıştır.

Beiki ve ark. (2012) japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz, Richard ve Von Bertalanffy modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Schwarz bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Richard modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Raji (2014) Asimtotik regresyon modeli, exponansiyel, Gompertz, Logistic, Monomolecular, Richards ve Weibull modellerini bıldırcınlarda büyüme eğrilerinin modellenmesinde kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, hataların standart sapması ve Akaike bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Weibull modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Adedeji ve ark. (2017) japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz, Brody ve Von Bertalanffy modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, hataların standart sapması ve Akaike bilgi kriteri değerlerini

kullanmışlardır. Sonuç olarak Von Bertalanffy modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Gürkan ve ark. (2017) bıldırcınlarda büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Levakovich, Janoschek ve Morgan Mercer Flodinnon-linear Growth modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Schwarz bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Janoschek modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Anang ve ark. (2017) bıldırcınlarda büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz, MMF ve Richard modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması ve belirleme katsayısını kullanmışlardır. Sonuç olarak Gompertz modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Kaplan ve Gürkan (2018) japon bıldırcınlarında Gompertz, Logistic, Von Bertalanffy, Richards, Levakovich and Janoschek modellerini çalışmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Schwarz bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Richards ve Janoschek modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Arough ve ark. (2018) japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Gompertz, Richards, Logistic, Lopez ve Weibull modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Schwarz bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Gompertz ve Logistic modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Yavuz ve ark. (2018) japon bıldırcınlarında bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubic Spline and Kuadratic Spline modellerini kullanmışlardır. Model karşılaştırma kriteri olarak, hata kareler ortalaması, belirleme katsayısı, Duwbin-Watson ve Akaike bilgi kriteri değerlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Kubic Spline modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.

Santos ve ark. (2019) japon bıldırcınlarında büyüme eğrilerinin modellenmesinde, Logistic, Gompertz, Brody ve Von Bertalanffy modellerini kullanmışlardır. Sonuç olarak Gompertz modelinin en uyumlu model olduğu sonucuna varmışlardır.



3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Bu çalışmada Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama çiftliğinde yetiştirilen 1126 adet japon bıldırcınına (*Coturnix japonica*) ait veri seti kullanılmıştır. Bunlardan 400 tanesi erkek, 726 tanesi ise dişidir. Denemenin ilk 6 haftası boyunca hayvanlar 24% ham protein, 1.30% lizin, 0.5% metionin, 0.75%, 0.8% Ca, 0.45% P ve 2900 Kcal / Kg ME içeriğine sahip yemle, daha sonraki dönemde ise 20% Hp, 1.15% lizin, 0.5% metionin, 2.5% Ca, 0.55% P and 2900 Kcal / Kg ME içeriğine sahip yemle beslenmiştir.

3.2. Metod

Bu çalışmada japon bıldırcınlarının bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde kullanılan eşitlikler Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Cubic spline ve Quadratic spline regresyon modelleridir. Bu modellere ait eşitlikler (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6) ve açılımları aşağıdaki gibidir.

Richard,

$$W_t = \beta_0 / (1 + \beta_1 \exp(-\beta_2 t))^{1/\beta_3} \quad (3.1)$$

Logistic,

$$W_t = \beta_0 / (1 + \beta_1 \exp(-\beta_2 t)) \quad (3.2)$$

Gompertz,

$$W_t = \beta_0 \exp(-\beta_1 \exp(-\beta_2 t)) \quad (3.3)$$

Von Bertalanffy,

$$W_t = \beta_0^{1-\beta_3} - \beta_1 \exp((- \beta_2 t)^{1/\beta_3}) \quad (3.4)$$

Cubic Spline,

$$W_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \beta_4 (t - a)^3 \quad (3.5)$$

Quadratic Spline,

$$W_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 \quad (3.6)$$

şeklindedir. Burada,

W_t : t. gündeki canlı ağırlığı,

W : Asimtotik ağırlığı,

β_0 , β_1 ve β_2 : Richard, Logistic, Gompertz and Quadratic Spline modelleri için tanımlanan sabitleri,

β_0 , β_1 , β_2 ve β_3 : Von Bertalanffy modeli için tanımlanan sabitleri,

β_0 , β_1 , β_2 , β_3 ve β_4 : Cubic Spline modeli için tanımlanan sabitleri,

e: 2.7182,

t: yaşı (gün),

ifade etmektedir.

Model Karşılaştırma Kriterleri

Bu çalışmada bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde kullanılan (Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline regresyon) eşitliklerin noktasal dağılıma uygunluğunun karşılaştırılmasında belirleme katsayısı, düzeltilmiş belirleme katsayısı, hata kareler ortalaması ve Durbin-Watson otokorelasyon testleri dikkate alınmıştır.

Belirleme Katsayısı (R^2)

Belirleme katsayısına ait eşitlik,

$$R^2 = 1 - (HKT/GKT) \quad (3.7)$$

şeklindedir. Burada,

HKT: Hata kareler toplamını,

GKT: Genel kareler toplamını ifade eder.

Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı (\bar{R}^2)

Düzeltilmiş belirleme katsayısına ait eşitlik,

$$\bar{R}^2 = 1 - \left[\frac{(n-1)}{(n-p)} \right] * (1 - R^2) \quad (3.8)$$

şeklindedir. Burada,

R^2 : Belirleme katsayısını,

n : Gözlem çifti sayısını,

p : Modeldeki parametre sayısını ifade eder.

R^2 değeri, oluşturulan büyüme eğrisi modelinin, veri setindeki toplam varyasyonun (değişimin) ne kadarlık bir kısmını ifade edebildiğinin bir ölçüsür ve $0 \leq R^2 \leq 1$ aralığında değişim gösterir. Belirleme katsayısının yüksek oluşu oluşturulan modelin noktasal dağılıma uygunluğunun yüksek olduğu anlamına gelir. Düzeltilmiş belirleme katsayısı ise eşitlik 3.8'den anlaşılacağı üzere örnek büyüklüğü dikkate alınarak hesaplanan belirleme katsayısını ifade eder ve her zaman belirleme katsayısından düşük bir değere sahiptir.

Hata Kareler Ortalaması (HKO)

Hata kareler ortalamasına ait eşitlik,

$$HKO = HKT/(n - p) \quad (3.9)$$

şeklindedir. Burada,

HKO: Hata Kareler Ortalamasını,

n: Gözlem Çifti Sayısını,

p: Modeldeki Parametre Sayısını ifade etmektedir.

Akaike Bilgi Kriteri

Akaike bilgi kriteri farklı modeller arasında istatistiksel olarak en uygun olanı seçmekte sıklıkla kullanılan bir değerdir. Akaike bilgi kriteri değeri en küçük olan model en uygun model olarak kabul edilir. Akaike bilgi kriterine ait eşitlik,

$$AIC = n \times \ln \left(\frac{HKT}{n} \right) + 2k \quad (3.10)$$

şeklindedir. Burada,

HKT: Hata Kareler Toplamını,

n: Gözlem Çifti Sayısını,

k: Modeldeki Parametre Sayısını ifade etmektedir (Soysal et al. 1999; Nariç et al. 2010; Üçkardeş et al. 2013).

Durbin-Watson Otokorelasyon Testi (DW)

Model tahmin edildikten sonra hata terimlerinin korelasyon halinde olup olmadığını test etmeye yarayan bir sayıdır. Bu sayının 2 civarında çıkması otokorelasyon olmadığı anlamına gelir. Buna göre hata terimi, t = zaman olmak üzere Durbin Watson test istatistiği,

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (3.11)$$

şeklindedir. d değeri her zaman 0 ila 4 arasında yer alır. Hataların örnekleme otokorelasyon değeri r olmak üzere d sayısı yaklaşık $2(1-r)$ ye eşit olduğundan $d=2$ olması otokorelasyon olmadığını gösterir.

Japon bıldırcınlarında bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde SAS istatistik paket programı kullanılmış ve genel kodlar Ek1 ve Ek2.'de verilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bireysel büyüme eğrilerinin SAS istatistik paket programı analiz sonuçları, Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline modelleri için erkek ve dişi bireylere ait hata kareler ortalamaları, düzeltilmiş belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Durbin-Watson otokorelasyon değerlerine ait aritmetik ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 1 ve Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü üzere Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline modelleri için hata kareler ortalamaları 64.02 ± 1.13 ile 148.01 ± 19.05 aralığında, düzeltilmiş belirleme katsayısı 0.990 ± 0.001 ile 0.949 ± 0.05 aralığında, Akaike bilgi kriteri değeri $-26.11 \pm 0,05$ ile $103.08 \pm 0,01$ aralığında ve Durbin-Watson otokorelasyon değeri ise $1.81 \pm 0,07$ ile $3.05 \pm 0,03$ aralığında değişim göstermektedir.

Çizelge 1. Altı Farklı Modele Ait Erkek Bireyler İçin Hata Kareler Ortalamaları, Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı, Akaike Bilgi Kriteri ve Durbin-Watson Otokorelasyon değerlerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri.

Modeller	Erkekler			
	HKO	\bar{R}^2	AIC	DW
Kubik Spline	64.02 ± 1.13	0.990 ± 0.001	$-26.11 \pm 0,05$	$2.02 \pm 0,01$
Richard	$91.15 \pm 14,12$	0.975 ± 0.006	$-1.09 \pm 0,03$	$2,41 \pm 0,02$
Logistic	136 ± 19.21	0.972 ± 0.001	$44.13 \pm 0,06$	$2.85 \pm 0,01$
Gompertz	79.22 ± 5.01	0.987 ± 0.05	$-11.08 \pm 0,04$	$1.92 \pm 0,06$
Von Bertalanffy	148.01 ± 19.05	0.949 ± 0.05	$103.08 \pm 0,01$	$3.05 \pm 0,03$
Kuadratik Spline	$80 \pm 7,17$	0.982 ± 0.05	$-2.99 \pm 0,029$	$1.81 \pm 0,07$

Çizelge 2 incelendiğinde ise hata kareler ortalamaları 55.01 ± 3.56 ile 133.1 ± 1.09 aralığında, düzeltilmiş belirleme katsayısı 0.996 ± 0.005 ile 0.960 ± 0.014 aralığında, Akaike bilgi kriteri değeri -122.05 ± 0.2 ile 162.01 ± 0.09 aralığında ve Durbin-Watson otokorelasyon değeri ise $1.28 \pm 0,01$ ile $3.11 \pm 0,26$ aralığında değişim gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 2. Altı Farklı Modela Ait Dişi Bireyler İçin Hata Kareler Ortalamaları, Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı, Akaike Bilgi Kriteri ve Durbin-Watson otokorelasyon değerlerine ait Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri.

Modeller	Dişi			
	HKO	\bar{R}^2	AIC	DW
Kubik Spline	55.01 ± 3.56	0.996 ± 0.005	-122.05 ± 0.2	$2.07 \pm 0,05$
Richard	$80.05 \pm 10,29$	0.970 ± 0.056	-11.19 ± 0.04	$2,31 \pm 0,03$
Logistic	133.1 ± 1.09	0.971 ± 0.05	61.03 ± 0.06	$2.91 \pm 0,03$
Gompertz	71.04 ± 5.12	0.987 ± 0.002	-35.05 ± 0.01	$1.99 \pm 0,03$
Von Bertalanffy	111.25 ± 10.27	0.960 ± 0.014	162.01 ± 0.09	$3.11 \pm 0,26$
Kuadratik Spline	91.02 ± 6.22	0.978 ± 0.015	10.04 ± 0.003	$1.28 \pm 0,01$

Çizelge 3 ve Çizelge 4'te sırasıyla erkek ve dişi bireyler için Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline modellerine ait parametre tahminlerine ait aritmetik ortalama ve standart hata değerleri ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$) ve Spline modeller için boğum sayıları verilmiştir.

Çizelge 3. Erkek Bireyler İçin Modellere Ait Parametre Tahminleri ve Boğum Nokta Sayıları.

Erkekler						
Modeller	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	Boğum Sayısı
Kubik Spline	-2.513 ± 0.2	3.115 ± 0.04	13.865 ± 1.13	-1.49 ± 0.002	2.107 ± 0.001	2
Richard	238 ± 1.12	0.512 ± 0.04	4.087 ± 0.06	0.132 ± 0.01	-	-
Logistic	224.2 ± 2.71	3.192 ± 0.04	0.902 ± 0.07	-	-	-
Gompertz	234 ± 0.06	1.68 ± 0.08	0.486 ± 0.32	-	-	-
Von Bertalanffy	232 ± 1.78	0.701 ± 0.03	2.385 ± 0.05	0.041 ± 0.06	-	-
Kuadratik Spline	-60.25 ± 1.31	59.06 ± 0.31	-3.185 ± 0.03	-	-	2

Çizelge 4. Dişi Bireyler İçin Modellere Ait Parametre Tahminleri ve Boğum Nokta Sayıları.

Dişiler						
Modeller	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	Boğum Sayısı
Kubik Spline	-3.217 ± 0.01	4.079 ± 0.05	16.98 ± 1.22	-1.05 ± 0.051	2.012 ± 0.007	2
Richard	236.1 ± 1.82	0.701 ± 0.09	4.18 ± 0.005	0.031 ± 0.07	-	-
Logistic	225.9 ± 2.23	3.252 ± 0.01	0.687 ± 0.05	-	-	-
Gompertz	236.5 ± 0.04	1.29 ± 0.07	0.546 ± 0.01	-	-	-
Von Bertalanffy	233.1 ± 1.71	0.508 ± 0.07	2.105 ± 0.08	0.143 ± 0.03	-	-
Kuadratik Spline	-55.04 ± 1.33	40.87 ± 2.13	-3.04 ± 0.07	-	-	2

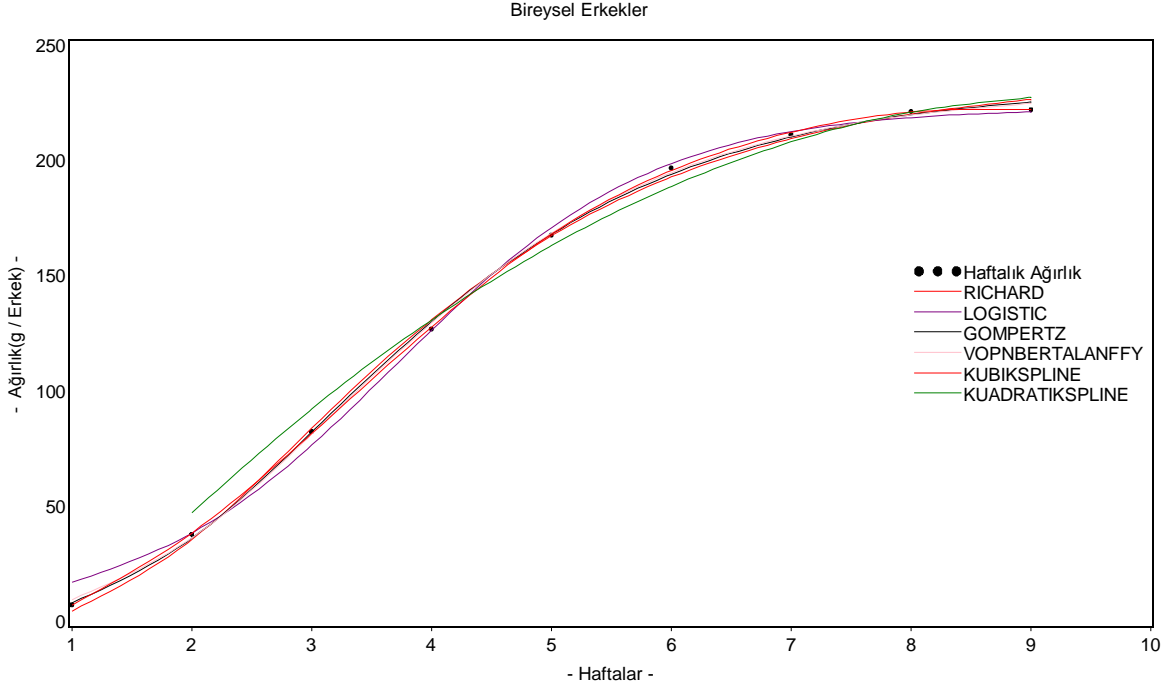
Çizelge 1'de hata kareler ortalamaları, düzeltilmiş belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Durbin-Watson otokorelasyon değerleri incelendiğinde erkek bıldırcınların bireysel büyüme eğrilerine en uygun modelin Kubik spline model olduğu görülmektedir (HKO: 64.02 ± 1.13 , \bar{R}^2 : 0.990 ± 0.001 , AIC: $-26.11 \pm 0,05$, DW: $2.02 \pm 0,01$). Kubik spline modeline yakın değerler veren model ise Gompertz modeli olmuştur (HKO: 79.22 ± 5.01 , \bar{R}^2 : $0.987 \pm 0.$, AIC: $-11.08 \pm 0,04$, DW: $1.92 \pm 0,06$).

Erkek bıldırcınların bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde en kötü sonuçlar Von Bertalanffy modeli ile elde edilmiştir (HKO: 148.01 ± 19.05 , \bar{R}^2 : 0.949 ± 0.05 , AIC: 103.08 ± 0.01 , DW: $3.05 \pm 0,03$).

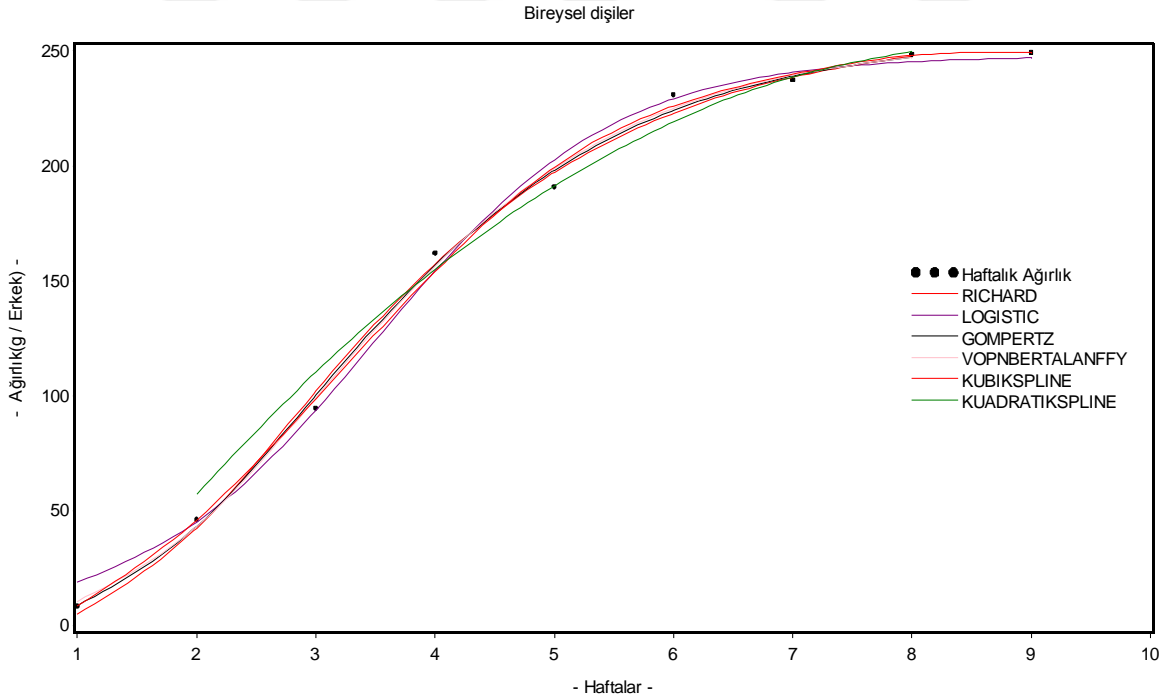
Çizelge 2 incelendiğinde ise hata kareler ortalamaları, düzeltilmiş belirleme katsayısı, Akaike bilgi kriteri ve Durbin-Watson otokorelasyon değerleri bakımından dişi bıldırcınların bireysel büyüme eğrilerine en uygun modelin erkek bireylerde olduğu gibi Kubik spline model olduğu görülmektedir (HKO: 55.01 ± 3.56 , \bar{R}^2 : 0.996 ± 0.005 , AIC: -122.05 ± 0.2 , DW: $2.07 \pm 0,05$). Benzer şekilde Kubik spline modeline yakın değerler veren model yine Gompertz modeli olmuştur (HKO: 71.04 ± 5.12 , \bar{R}^2 : 0.987 ± 0.002 , AIC: -35.05 ± 0.01 , DW: $1.99 \pm 0,03$).

Erkek bireylerde olduğu gibi yine en kötü sonuçlar Von Bertalanffy modeli ile elde edilmiştir (HKO: 111.25 ± 10.27 , \bar{R}^2 : 0.960 ± 0.014 , AIC: -162.01 ± 0.09 , DW: $3.11 \pm 0,26$). Aynı zamanda Von Bertalanffy modelinde negatif otokorelasyon eğilimi modeli daha da zayıf kılmaktadır.

Çizelge 3 ve Çizelge 4 incelendiğinde Kubik spline modelinin tek dezavantajı tahmin edilen parametre sayısının diğer maodellerden fazla olması olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 1. Erkek bireyler için farklı modellere ait bireysel büyüme eğrileri.



Şekil 2. Dişi bireyler için farklı modellere ait bireysel büyüme eğrileri.

Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline modellerine ait erkek ve dişi bireyler için, örnek bireysel laktasyon eğrileri Şekil 1 ve Şekil 2' de verilmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yapılan araştırmada Japon bildircinlarında bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde altı farklı model (Richard, Logistic, Gompertz, Von Bertalanffy, Kubik spline ve Kuadratik spline) kullanılmış ve 1126 adet japon bildircinına (*Coturnix japonica*) ait veri seti modellenmiştir. Japon bildircinlarında dişi bireylerin canlı ağırlık artışlarının erkek bireylerden yüksek olması durumu dikkate alınarak, modelleme her bir cinsiyet grubu için (400 erkek, 726 dişi) yapılmıştır.

Her iki cinsiyette de Kubik spline modeli en iyi model olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde Kubik spline model için model karşılaştırma kriterleri sırasıyla HKO: 64.02 ± 1.13 , \bar{R}^2 : 0.990 ± 0.001 , AIC: -26.11 ± 0.05 , DW: 2.02 ± 0.01 , dişi bireylerde ise HKO: 55.01 ± 3.56 , \bar{R}^2 : 0.996 ± 0.005 , AIC: -122.05 ± 0.2 , DW: 2.07 ± 0.05 şeklinde elde edilmiştir. Her iki cinsiyette de Kubik spline modeline en yakın sonuçları Gompertz modeli verirken, en kötü sonuçları Von Bertalanffy modelinden elde edilmiştir. Özellikle Von Bertalanffy modelinde Durbin-Watson otokorelasyon değerlerinin erkek ve dişi bireylerde negatif otokorelasyon eğiliminde olması (erkek bireylerde DW: 3.05 ± 0.03 , dişi bireylerde DW: 3.11 ± 0.26) modeli dahada zayıf kılmaktadır.

Elde edilen sonuçlar daha önce benzer çalışmalar yapan Akbaş ve Oğuz (1998), Piao (2004), Özkan ve Kocabaş (2004), Kızılkaya ve ark., (2006), Nariç ve ark. (2010), Kocakaya (2012), Anang ve ark. (2017), Arough ve ark. (2018), Yavuz ve ark. (2018) ve Santos ve ark. (2019), elde ettiği sonuçlar ile uyum içerisindedir. Gürcan ve ark. (2012), Koncağül ve Çadırılı (2009), Beiki ve ark. (2012) ve Raji (2014)'nin elde ettiği sonuçlar ile uyuşmamaktadır. Bu çalışmada karşılaştırma kriterleri bakımından en kötü model olarak belirlenen Von Bertalanffy modeli, Adedeji ve ark. (2017) tarafından en uyumlu model olarak bildirilmiştir. Bildirilen bu çalışmalardan Yavuz ve ark. (2018) hariç, tüm çalışmalarda büyüme eğrilerinin modellenmesinde sürü ortalama değerleri kullanılmıştır.

Sürü ortalaması üzerinden yapılan büyüme eğrisi modellerinin, araştırmacıya sürü hakkında bilgi vereceği, bireysel büyüme eğrilerinin ise ilgili bireye ait genetik kapasite hakkında ön bilgi vereceği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda bireysel modellemenin önemi ortaya çıkmaktadır. Bireysel modellemenin ayrıca seleksiyon yolu ile ayıklama ve damızlık bireylerin seçiminde de bir değerlendirme kriteri olabileceği gözardı edilmemelidir.

Büyüme eğrilerinin ırk, bakım besleme, bölge, barınak koşulları ve sağlık gibi faktörlerden kolayca etkilenebildiği göz önüne alındığında Kubik spline modelinin belirlenecek uygun konum ve sayıda boğum noktası ile diğer modellere göre daha esnek bir yapıya sahip olması bu modeli ön plana çıkarmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada, incelenen modeller içerisinde Kubik spline modelinin bıldırcınlarda bireysel büyüme eğrilerinin modellenmesinde en iyi model olduğu, Gompertz modelinde karşılaştırma kriterleri bakımından Kubik spline modeline çok yakın değerler verdiği sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

Adedeji, A.O., Omolara, A.M., Osamede, O.H, and Emmanuel, S.A., 2017. Analysis of Growth Models of Japanese Quails (*Coturnix Coturnix japonica*) in Nigeria. Thai J. Agric. Sci. Vol. 50 (3-4).

Akbaş, Y., Oğuz, I., 1998. Growth curve parameters of lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. Archiv für Geflügelkunde (European Poultry Science) 62 (3): 104-109.

Anang, A., Indrijani, H., and Sujana, E., 2017. Mathematical model of growth of two purelines of Padjadjaran female quail aged 0 to 6 weeks. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, 42(2):66-71.

Beiki, H., Pakdel, A., Moradi-shahrbabak, M., and Mehrban, H., 2013. Evaluation of Growth Functions on Japanese Quail Lines. J. Poult. Sci., 50: 20-27.

Bilgin, C.Ö., Esenbuğa, N., 2003. Doğrusal olmayan büyüme modellerinde parametre tahmini GAP III. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 02-03 Ekim, Bildiri No: S 48.

Gürcan, E.K., Çobanoğlu, Ö., Genç, S., 2012. Determination of body weight-age relationship by non-linear models in Japanese Quail, Journal of an Animal and Veterinary Advances 11(3):314-317.

Gürcan, E.K., Aobanoäyülu, A., Kkaplan, S., Japs., 2017. Flexible alternatives to modelswidely used for describing growth in japanese quail. Journal of animal & plant sciences, cilt 27, sayı 1.

Raji, A.O., Mbap, S.T., Aliyu, J., 2014. Comparison of different models to describe growth of the japanese quail (*coturnix japonica*). Trakia Journal of Sciences, 2(182-188).

Kızılkaya, K., Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.I., and Karabağ, H., 2005. The application of exponential method in the analysis of growth curve for Japanese quail. Arch.Geflügelk., 69 (5). S. 193- 198.

Kaplan, S., Gürcan, E.K., 2018. Comparison of growth curves using non-linear regression function in Japanese quail. Journal of Applied Animal Research, 46:1, 112-117.

Kızılkaya, K., Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.İ., Karabağ, H., and Genc, H.I., 2006. Growth curve analysis using nonlinear mixed model in divergently selected Japanese quails. Arch.Geflügelk., 70 (4). S. 181- 186.

Kocakaya, S., 2012. Japon bildircinlarında büyüme eğrisinin farklı modellerle belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı.

Koncagul, S., and Cadirci, S., 2009. Comparison of three non-linear models when data truncated at different lengths of growth period in Japanese quails. Arch.Geflügelk., 73 (1). S. 7–12.

Narınç, D., Karaman, E., Fırat, Z.M., Aksoy, T., 2010. Comparison of non-linear growth models to describe the growth in Japanese quail. Journal of Animal and Veterinary Advances 9(14): 1961-1966.

Özkan, M., Kocabaş, Z., 2004. Selection of the best growth curve for japanese quails, Indian Vet. J., 81: 1016-1020.

Piao, J., Okamoto, S., Kobayashi, S., Wada, Y., Maeda, Y., 2004. Purebred and crossbred performances from a Japanese quail line with very small body size, Anim. Res. 53 (2004) 145–153.

Santos, H.B., Vieira, D.A., Souza, L.P., Santos, A.L., Santos, F.R., Araujo Neto, F.R., 2019. Application of non-linear mixed models for modelling the quail growth curve for meat and laying. The Journal of Agricultural Science 156, 1216–1221.

Soysal, M. İ., Tuna, Y. T., Gürcan, E. K., Özkan, E. 1999. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Çeşitli Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Büyüme Eğrilerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Hayvancılık Araştırma Dergisi (1999) 9, 1-2:40-44.

Üçkardeş, F., Korkmaz, M., Ocal, P., 2013. Comparison of models and estimation of missing parameters of some mathematical models related to in situ dry matter degradation. J Anim Plant Sci. 23:999–1007.

Yavuz, E., Önem, A.B., Kaya, F., Çanga, D., ve Şahin, M., 2018. Modeling of individual growth curves in Japanese quails. International Congress on Domestic Animal Breeding, Genetics and Husbandry (icabgeh-18) Antalya, 26 – 28 September.

EK-1. Erkek bireyler

```
data;
input x y;
if x<=5 then x21=0; else x21=x-5;
if x<=7 then x56=0; else x56=x-7;
xs=x*x;
xq=x*x*x;
xq27=x21*x21*x21;
xq48=x56*x56*x56;
cards;
1 7.65
2 38.3
3 82.78
4 127.28
5 168.05
6 197.09
7 211.51
8 221.62
9 222.38
;
PROC glm;
model y=x xs xq xq27 xq48;
output out=new predicted=KUBIKSPLINE;
run;
proc nlin;
parameters a=230 b=0.5 c=4;
ebx=exp(-b*x);
ebx1=1-ebx;
ebxc=(ebx1)**c;
model y=a*ebxc;
output out=new predicted=RICHARD;
der.a=ebxc;
der.b=a*x*c*ebx*ebx1**(c-1);
der.c=a*ebxc*log(ebx1);
run;
proc nlin;
parameters a=200 b=3 c=0.87;
e=exp(b-c*x);
model y=a/(1+e);
output out=new predicted=LOGISTIC;
der.a=1/(1+e);
der.b=-a*e/(1+e)**2;
der.c=a*e*x/(1+e)**2;
run;
.
.
.
proc nlin;
parameters a=0.5 b=0.5 c=3 d=230;
x1=0;
x2=5.99;
ex=(1-exp(-a*(x-x1)))/(1-exp(-a*(x2-x1)));
model y=(c**b+(d**b-c**b)*ex)**(1/b);
output out=new predicted=VOPNBERTALANFFY;
run;
legend1 label=none value=(j=left "Haftalık Ağırlık" j=left "RICHARD"
j=left "LOGISTIC" j=left "GOMPERTZ" j=left "VOPNBERTALANFFY" j=left
"KUBIKSPLINE"
j=left "KUADRATIKSPLINE")
mode=protect position=(right inside middle)
```

```

cborder=white cshadow=white across=1 shape=symbol(4,2.5);
position=center value=(justify=center);
goptions ftext='Arial' htext=3 gunit=pct ctext=black csymbol=black;
symbol1 i=none c=black v=dot;
symbol2 i=spline c=red v=none l=1;
symbol3 i=spline c=purple v=none l=1;
symbol4 i=spline c=black v=none l=1;
symbol5 i=spline c=blue v=none l=1;
symbol6 i=spline c=pink v=none l=1;
symbol7 i=spline c=green v=none l=1;
title1 'Bireysel Erkekler ';
axis1 label=(angle=90 height=3.5 rotate=1 '- Ağırlık(g / Erkek) -
')width=2 order=(0 to 250 by 50) minor=none;
axis2 label=(' - Haftalar - ') order=(1 to 10 by 1) minor=none;

proc gplot;
plot y*x=1 RICHARD*x=2 LOGISTIC*x=3 GOMPertz*x=4
VOPNBERTALANFFY*x=6 KUBIKSPLINE*x=2 KUADRATIKSPLINE*x=7/frame
cframe=white
legend=legend1
vaxis=axis1 haxis=axis2 overlay ;
run;

```

EK-2. Dişı bireyler

```
data;
input x y;
if x<=5 then x21=0; else x21=x-5;
if x<=7 then x56=0; else x56=x-7;
xs=x*x;
xq=x*x*x;
xq27=x21*x21*x21;
xq48=x56*x56*x56;
cards;
1      8.65
2      46.3
3      94.78
4      162.28
5      191.05
6      231.09
7      237.51
8      248.62
9      249.38
;
PROC glm;
  model y=x xs xq xq27 xq48;
output out=new predicted=KUBIKSPLINE;
run;
proc nlin;
parameters a=230 b=0.5 c=4;
ebx=exp(-b*x);
ebx1=1-ebx;
ebxc=(ebx1)**c;
model y=a*ebxc;
output out=new predicted=RICHARD;
der.a=ebxc;
der.b=a*x*c*ebx*ebx1**(c-1);
der.c=a*ebxc*log(ebx1);
run;
proc nlin;
parameters a=200 b=3 c=0.87;
e=exp(b-c*x);
model y=a/(1+e);
output out=new predicted=LOGISTIC;
der.a=1/(1+e);
der.b=-a*e/(1+e)**2;
der.c=a*e*x/(1+e)**2;
run;
.
.
.
proc nlin;
parameters a=0.5 b=0.5 c=3 d=230;
x1=0;
x2=5.99;
ex=(1-exp(-a*(x-x1)))/(1-exp(-a*(x2-x1)));
model y=(c**b+(d**b-c**b)*ex)**(1/b);
output out=new predicted=VOPNBERTALANFFY;
run;
legend1 label=none value=(j=left "Haftalık Ağırlık" j=left "RICHARD"
j=left "LOGISTIC" j=left "GOMPERTZ" j=left "VOPNBERTALANFFY" j=left
"KUBIKSPLINE"
j=left "KUADRATIKSPLINE")
```

```

mode=protect position=(right inside middle)
cborder=white cshadow=white across=1 shape=symbol(4,2.5);
position=center value=(justify=center);
goptions ftext='Arial' htext=3 gunit=pct ctext=black csymbol=black;
symbol1 i=none c=black v=dot;
symbol2 i=spline c=red v=none l=1;
symbol3 i=spline c=purple v=none l=1;
symbol4 i=spline c=black v=none l=1;
symbol5 i=spline c=blue v=none l=1;
symbol6 i=spline c=pink v=none l=1;
symbol7 i=spline c=green v=none l=1;
title1 'Bireysel Erkekler ';
axis1 label=(angle=90 height=3.5 rotate=1 '- Ağırlık(g / Erkek) -
')width=2 order=(0 to 250 by 50) minor=none;
axis2 label=(' - Haftalar - ') order=(1 to 10 by 1) minor=none;

proc gplot;
plot y*x=1 RICHARD*x=2 LOGISTIC*x=3 GOMPertz*x=4
VOPNBERTALANFFY*x=6 KUBIKSPLINE*x=2 KUADRATIKSPLINE*x=7/frame
cframe=white
legend=legend1
vaxis=axis1 haxis=axis2 overlay ;
run;

```

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Osman Niyazi KAZANCI
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 22.11.1982 Kahramanmaraş
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (505) 952 36 03
E-posta : ottoman_ed@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ / Zootekni Bölümü	2019
Lisans	Doğu Akdenin Ün. Bilgi Tek. ve Bil Sis.	2012
Lise	Anadolu Tekstil Meslek Lisesi / Kimya	2000

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2014 - ...	Dulkadiroğlu Belediyesi	Programcı

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Şahin, M., Tatlıyer, A., DAL, B., Kazancı, O.N., Laktasyon eğrilerinin modellenmesinde kullanılan kubik parçalı regresyonlar için optimum boğum sayısı ve konumun belirlenmesi. 28-30 Nisan, 2015.

Hobiler

Teknoloji dergileri ve makaleleri okumak, konsol video oyunları oynamak, Formula 1 motor yarışlarını takip etmek, kamp yapmak.