

JAPON BILDİRCİNLERİNDE
(Coturnix coturnix japonica)
BÜYÜME EĞRİSİNİN FARKLI
MODELLERLE BELİRLENMESİ

Serdar KOCAKAYA

Yüksek Lisans Tezi
Zootekni Anabilim Dalı

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JAPON BILDİRCİNLERİNDE
(Coturnix coturnix japonica)
BÜYÜME EĞRİSİNİN FARKLI
MODELLERLE BELİRLENMESİ

SERDAR KOCAKAYA

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

TEKİRDAĞ – 2012

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN danışmanlığında Serdar KOCAKAYA tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Fisun KOÇ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

JAPON BILDİRCİNLERİNDE (*Coturnix coturnix japonica*) BÜYÜME EĞRİSİNİN

FARKLI MODELLERLE BELİRLENMESİ

Serdar KOCAKAYA

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

Bu çalışmada Japon bildircinlerinde on günlük dönemler halinde 1-110 günlük yaşa kadar alınan canlı ağırlıklardan yararlanarak büyüme eğrisi farklı modeller kullanılarak belirlenmesine çalışılmıştır. Araştırmada 70 dişi 50 erkek olmak üzere toplam 120 adet bildircin kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan modeller ise kuadratik, kübik, Gompertz ve Logistik olmak üzere dört farklı model kullanılmıştır. Her bir model için parametre tahminleri yapılarak modeller arasında karşılaştırma yapmak için belirleme katsayıları (R^2) ve Hata Kareler Toplamları kullanılmıştır. Kullanılan modeller içinde dişi ve erkek hayvanlarda sırasıyla kuadratik model için belirleme katsayıları 0.9445 ve 0.9376 olmuştur. Kübik model belirleme katsayıları ise sırasıyla 0.9852 ve 0.9848 olmuştur. Gompertz model için belirleme katsayıları ise sırasıyla 0.9852 ve 0.9843 olmuştur. Gompertz model için Y_i ve T_i değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 71.03, 33.10 ve 67.57, 33.10 olarak bulunmuştur. Logistik model için belirleme katsayıları ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 0.9959 ve 0.9954 olmuştur. Gompertz model için Y_i ve T_i değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 92.18, 40.03 ve 87.50, 40.52 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak kullanılan modellerin belirleme katsayıları benzer ve yüksek olmakla beraber en yüksek belirleme katsayısı logistik modelde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, büyüme eğrisi, kuadratik, kübik, Gompertz ve logistik model

2012, 22 Sayfa

ABSTRACT

Master of Science Thesis

DETERMINATION OF GROWTH CURVE WITH DIFFERENT MODELS IN JAPANESE QUAIL (*Coturnix coturnix japonica*)

Serdar KOCAKAYA

Namık Kemal University
Natural and Applied Science Institute
Department of Animal Science

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Eser Kemal GÜRCAN

This research was aimed to determine growth curve of Japanese quail. Body weights of all animals were collected from 1 day to 110 day. The study was designed 70 female and 50 male and 120 quail in totally. Quadratic, cubic, Gompertz and logistic models were used to determine of growth curve. The model parameters were calculated for each model and the comparisons among the models were done based on the coefficient of determination (R^2) and sum square of error (SSE). The coefficients of determination for quadratic model were calculated as 0.9445 ve 0.9376 for female and male animal. Similarly the coefficients of determination for cubic model were calculated as 0.9852 ve 0.9848 for female and male animal. The coefficients of determination for Gompertz model were calculated as 0.9852 ve 0.9843 for female and male animal. The Y_i and T_i values were calculated 71.03, 33.10 and 67.57, 33.10 for female and male animal respectively. The coefficients of determination for logistic model were calculated as 0.9959 and 0.9954 for female and male animal. The Y_i and T_i values were calculated 92.18, 40.03 and 87.50, 40.52 for female and male animal respectively. As a result, all models have similarly and high R^2 value but the highest R^2 was obtained from logistic model.

Key Words: Quail, growth curve, quadratic, cubic, Gompertz and logistic model

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL ve METOD.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. Metot.....	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	10
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	18
6. KAYNAKLAR.....	20
ÖZGEÇMİŞ.....	24

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, gerçekleŐtirilmesi ve yazılması aŐamalarında yol gosteren ve en bOyOek desteği veren hocam Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN'a ve değerli hocalarım Biyometri ve Genetik A.B.D. Başkanı Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL' a ve Zootekni BÖlüm Başkanı Prof. Dr. Muhittin ÖZDER' e teŐekkOrlerimi sunarım.

Serdar KOCAKAYA

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Dişi hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar.....	14
Şekil 4.2. Erkek hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar.....	15
Şekil 4.3. Dişi hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan değerler ve tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler.....	16
Şekil 4.4. Erkek hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan değerler ve tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan değerler.....	17

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Çalışmada kullanılan model eşitlikleri ve (Y_i) ve (T_i) değerlerini veren eşitlikler.....	10
Çizelge 4.2. Erkek ve dişi bıldırcınların 1-110 günlük yaş dönemi boyunca canlı ağırlıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler	11
Çizelge 4.3. Dişi hayvanlar için büyüme eğrisi parametreleri ve pik zamanı (T_i) ve pik zamanındaki ağırlık (Y_i)	12
Çizelge 4.4. Erkek hayvanlar için büyüme eğrisi parametreleri ve pik zamanı (T_i) ve pik zamanındaki ağırlık (Y_i)	13
Çizelge 4.5. Dişi hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar (g).....	13
Çizelge 4.6. Erkek hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar (g).....	14
Çizelge 4.7. Dişi hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ve ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerleri için günlere göre gözlenen ağırlıklar.....	15
Çizelge 4.8. Erkek hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerleri için günlere göre gözlenen ağırlıklar	16

1. GİRİŞ

Canlılarda büyüme kavramı genel olarak doğumdan belli bir yaş dönemine kadar canlı ağırlıkta meydana gelen artış olarak kabul edilir. Gerçekte büyüme olgusu yumurtanın zigot tarafından döllenmesi ile başlar. Bu nedenle büyüme, doğum öncesi (pre-natal) ve doğum sonrası (post-natal) olmak üzere iki safhada araştırılmaktadır.

Doğum öncesi büyüme, doğum sonrası büyüme performansını etkileyen faktörlerdendir. Özellikle insanlara gıda kaynağı olarak yetiştirilen çiftlik hayvanlarının büyüme özellikleri yıllar boyunca çok sayıda araştırmacı tarafından araştırılarak modellenmeye çalışılmıştır.

Çiftlik hayvanlarından elde edilen et verimindeki gelişme, hayvanın biyolojik olarak sahip olduğu genetik yapı ve çevre şartlarına bağlı olarak aynı ırk, aynı sürü içinde farklılık göstermektedir. Hayvanların büyüme özellikleri çok karmaşık metabolik faaliyetler sonucunda şekillenmektedir. Bu nedenle araştırmacılar karmaşık olan biyolojik olayı daha kolay ifade edebilmek için çeşitli matematik modeller kullanarak sayısal olarak büyüme karakterini analiz etmeye çalışmışlardır.

Büyüme özelliği türlere göre değişmekte olup her türün kendine özel bir büyüme eğrisi vardır. Büyüme aynı zamanda canlı ağırlığın zamana göre değişimi şeklinde de ifade edilebilir.

Kanatlı türleri içinde yer alan bıldırcın ise sahip olduğu tür özelliklerinden ve aynı zamanda yumurtası ve etinden yararlanılabilen bir canlı olmasından dolayı çok sayıda araştırmaya konu olmuş bir hayvandır.

Bıldırcın öncelikle güzel sesi için Uzakdoğu ülkelerinde yetiştirilmiş ve sonraları ise yumurta ve eti için çeşitli dünya ülkelerinde yetiştirilir olmuştur. Bıldırcın et ve yumurta veriminin yanında diğer türlere göre bakımının kolay olması, birim alanda çok sayıda hayvan barındırılması, generasyon aralığının kısa olması da düşünüldüğünde çok ideal bir deney hayvanı olarak kullanılmıştır.

Bıldırcınlar üzerinde et ve yumurta verimini geliştirmek için öncelikle genetik yapının uygun bileşime getirmek maksadıyla seleksiyon çalışmaları ve ideal çevre şartlarının temini için çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmada ise bıldırcınlarda büyüme özelliğinin çeşitli matematiksel modeller yardımı ile karakterize edilerek belirlenmesine ve bu modeller arasında karşılaştırma yapılarak en uygun olanının seçilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında bıldırcınlarda büyüme özelliğinin daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılmasına çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Bıldırcınlarda ve diğer çiftlik hayvanlarında büyüme eğrilerinin modellenmesi üzerine çok sayıda ve farklı türlerde çalışmalar yapılmıştır.

Özkan ve Kocabaş (2004) bıldırcınlarda büyüme eğrileri üzerine yaptıkları çalışmada Logistik, Gompertz ve Bertalanffy modellerini kullanmışlar ve her iki cinsiyet için Logistik modeli diğer modellere göre daha uygun bulmuşlardır.

Narınç, Karaman, Fırat ve Aksoy (2010) doğrusal olmayan modellerin japon bıldırcınlarında vücut ağırlıklarına olan etkileri araştırmışlardır. Bunun için Gompertz, Richards, Logistik, Bertalanffy, Brody, Negatif Üssel, Morgan-Mercer Flodin ve Hyperbolic modellerini denemişlerdir. Bunların içinde en uygun olanının $R^2=0.99998$ değerle Gompertz modeli olarak belirlemişlerdir.

Japon bıldırcınları 1 günlük yaştan 210 günlük yaşa kadar canlı ağırlık ölçümlerine tabi tutulmuştur. Bu ölçümlerden yararlanılarak büyüme eğrilerinin elde edilmesinde iki doğrusal olmayan büyüme modeli (Gompertz, Logistic), Polinomik ve Logaritmik eşitlikleri ile doğrusal eşitliklere ilişkin parametreler belirlenmiştir. Polinom model için $R^2=0.94$, Logistik model için $R^2=0.94$, Gompertz modeli için $R^2=0.93$, Logaritmik model için $R^2=0.81$ ve Linear model için ise $R^2=0.53$ olarak bulunmuştur. Buna göre genel grup verileri için en yüksek belirleme katsayısı Logistik ve Polinom modelde ($R^2=0.94$), en düşük ise Linear modelde ($R^2=0.53$) olarak belirlenmiştir (Soysal, Tuna, Gürcan ve Özkan 1999).

Dört farklı bıldırcın hattı (S, K, B, W) ve üç farklı *Pgi genotipinin* (Pgi^{AA} , Pgi^{AB} , Pgi^{BB}) oluşturduğu çapraz tabloda yer alan frekanslardan yararlanarak, *Pgi genotipleri* bakımından bıldırcın hatlarının birbirinden olan genetik farklılıkları tespit edilmiş ve bunun sonucu olarak popülasyonlar arasından olası genetik farklılıkların tespit edilmesinde logistik regresyon analizinden faydalanılmıştır (Özkan ve Çamdeviren, 2000).

Japon Bıldırcınlarının büyümenin tanımlanmasında doğrusal olmayan büyüme modellerinin mukayesesinde 11 matematiksel 1 fonksiyonel model kullanılmıştır. Toplam 499 bıldırcından alınan canlı ağırlık verilerinden en uygun model Gompertz model ($R^2=0.99$) olarak belirlenmiştir (Narınç, Karaman, Fırat ve Aksoy 2010).

Gürcan ve ark. (2012) Japon bıldırcınlarında Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy modellerini kullanarak büyüme eğrilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada toplam 142 hayvan kullanılmış 1-56 günlük yaşa kadar hayvanların büyümeleri takip edilmiştir. Araştırmanın sonucunda en uygun model olarak Logistik model önerilmiş bu

modele ilişkin belirleme katsayısı ($R^2=0,98$), düzeltilmiş belirleme katsayısı ($Rd^2=0,97$), hata kareler ortalaması ($HKO=9.79$), Akaike değeri ($AIC=20,49$), kalıntı standart sapma ($RSD=3,13$) ve kalıntı ortalaması ($RM=6,42$) olarak bildirilmiştir

Kontrol ve seleksiyon hatların büyüme eğrileri hakkında bilgi edinmek maksadıyla dört haftalık vücut ağırlığını geçen beş generasyon seçilmiştir. Bu generasyonların büyüme eğrilerinin elde edilmesinde Gompertz, Bertalanffy ve Logistik modelleri kullanılmıştır. Bu modellere ait R^2 değerleri sırasıyla 0.992, 0.991, 0.993 olarak belirlenmiştir. Kalıntı kareler toplamı sırasıyla 409.27, 497.68 ve 436.63 olarak belirlenmiştir. Buna göre en uygun model olarak Gompertz modeli seçilmiştir (Akbaş ve Oğuz 1998).

Bayram ve Akbulut (2009) Esmer ve Siyah Alaca sığırlarda ağırlık-yaş değişimini açıklamak için iki polinom ve beş doğrusal olmayan model kullanmışlardır. Kullanılan eğrisel modeller Brody, Bertalanffy, Logistik, Gompertz, Richards ve bu modellere ait R^2 değerlerini sırasıyla 0.960, 0.959, 0.951, 0.959, 0.965 olarak bulmuştur. Benzer çalışmada Kuadratik ve Kübik modellerin R^2 değerleri ise 0.948 ve 0.965 olmuştur. Bunun sonucunda büyümeyi en iyi tahmin eden model olarak Richards modeli olduğunu ifade etmişlerdir.

İvesi ve Morkaraman dişi kuzuları on beş gün arayla doğumdan on bir aylık yaşa kadar canlı ağırlıkları alınmıştır. Çalışmada beş farklı doğrusal olmayan modellerin (Brody, Bertalanffy, Logistik, Gompertz, Richards) kullanılmıştır. Bu modeller içinde en iyi uyumu Morkaraman ırkı için Gompertz modeli ($R^2=0.98$), İvesi ırkında ise Brody modeli ($=0.97$) bulunmuştur (Emsen ve Köyceğiz 2003).

Karacabey Merinosu ile Kıvırcık melezinde yapılan çalışmada üç farklı model (Gompertz, Logistik ve Linear) kullanılmıştır. Kuzuların 0-101 günlük büyüme eğrileri incelendiğinde Gompertz modeli diğer modellere göre daha iyi bir uyum gösterdiği bildirilmiştir. (Yıldız ve ark. 2009).

Bilgin, Esenbuğa ve Macit (2009) tarımsal alanda yapılan çalışmalarda, aynı denekler üzerinde farklı zamanlarda ölçülen özelliğin gösterdiği değişimi (büyüme eğrisi) değerlendirmek için varyans analizi, çok değişkenli varyans analizi ve regresyon analizi gibi farklı istatistiksel yöntemlerden faydalanılmıştır. Bu çalışmada SAS paket programı kullanılmıştır. Her üç istatistikte, basit kovaryans yapısında yüksek çıktığından, sonuç modelinde parametrelerin değerlendirilmesinde basit kovaryans yapısı tercih edilmesini önermişlerdir.

Koyunlarda büyümenin eğrilerinde Brody, Gompertz, Logistic, Bertalanffy, Negatif Üssel, Richards modelleri kullanılmıştır. Morquardt iteratif doğrusal olmayan regresyon yöntemi kullanılarak Morkaraman ırkı koyunlardan alınan yaş ve vücut ağırlığı verileri için,

model parametreleri tahmin edilmiş, modellendirilmeye çalışılan sistem bağlamında, doğrusal olmayan modellere ait parametrelerin doğru ifade edilebilmesinin, parametre tahmininde önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır (Bilgin ve Esenbuğa 2003).

Kıvırcık koyun ırkında çeşitli vücut ölçümleri ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek için linear, yarı logaritmik, tam logaritmik ve polinom denklemler kullanılmıştır. Karkas ağırlığı ve vücut uzunluğu arasında en düşük ve en yüksek sapma kareler toplamını veren denklemler sırasıyla polinom ve linear denklemler olmuştur (Soysal, Tuna, Gürcan ve Özkan 1998).

Büyümeyi ifade etmek için kullanılan doğrusal-olmayan modellerden Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistik, Bertalanffy ve Richards modellerine ait kısmi türevler çıkarılmış ve model parametrelerinin tahmininde kısmi türevlerin nasıl kullanılacağı gösterilmiştir (Bilgin ve Esenbuğa 2003).

Soysal ve Gürcan (2001), Safkan Arap taylarında ağırlık tanımlanması, vücut ölçüsü-yaş ilişkisini araştırmak için Linear (Doğrusal) ve Non-Linear (Doğrusal olmayan) modelleri kullanmışlardır. Dişi ve erkek bireylerde Polinomal ve Logistik modeller en iyi uyumu sağlamıştır.

Siyah Alaca sığırlarında 16 erkek ve 17 dişi olmak üzere toplam 33 sığırdan farklı zamanlarda toplanan canlı ağırlık, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği, göğüs ve ön incik çevreleri ölçüleri alınmıştır. Çalışmada doğrusal($Y=ax+b$) ve doğrusal yapılabilen eğrisel (Yarı logaritmik) model ile ($Y=a+bx+cx^2$) ile ($Y=a+b\log_{10}x$), eğrisel (polinom) model ($Y=a+bx+cx^2$) ve eğrisel (logistik) modelleri kullanılmıştır (Soysal, Uğur, Gürcan ve Bağcı, 2001).

Esenbuğa ve Bilgin (2003) Atatürk Üniversitesi tarım işletmesinde tutulan süt verim kayıtları kullanılarak İvesi koyunlarında süt verim eğrisini en iyi tanımlayacak matematiksel model ve parametreler üzerinde durulmuştur. Çalışmada Wood (Wd), Cobby (CB), Le Du (LD), Dhanoa(DH) ve Wilmink(WL) modelleri kullanılmıştır. Modellerin verimlere uygulanmasından elde edilen sonuçlar ile modellerin avantaj ve dezavantajları incelenmiş ve en uygun model olarak düzeltilmiş belirleme katsayısı (R^2d), Kalıntı (Rezidual) standart sapma (KSS), Durbin Watson (DW) katsayısı kullanılarak en iyi model WL modeli olarak bulunmuştur.

Bilgin ve Esenbuğa (2003) Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistic, Bertalanffy ve Richards doğrusal olmayan büyüme modellerine ait kısmi türevleri çıkarmış ve Morkaraman ırkı koyunlardan alınan vücut ağırlığı-yaş verileri için, parametre tahminlerinin nasıl yapılacağını SAS programını kullanarak göstermişlerdir.

Daşkıran, Koncağül ve Bingöl (2009) Norduz koyunlarının büyümesini tanımlamada 93 baş erkek ve 86 baş dişi kuzuya ait doğumdan 198 günlük yaşa kadar canlı ağırlıkları incelenmiştir. Araştırmada beş farklı model (Brody, Gompertz, Logistik, Bertalanffy ve Negatif Üssel model) belirleme katsayısı (R^2), ergin canlı ağırlık (BW_A), hata standart sapması (RSD) ve gözlenen ile tahmin edilen büyüme eğrisi arasındaki korelasyon katsayısı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçta Logistik model en iyi büyüme modeli olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada erkek kuzuların dişi kuzulara göre daha hızlı geliştikleri ve ergin canlı ağırlığa daha erken yaşa ulaştıkları gözlenmiştir. Cinsiyet, Norduz kuzuların büyümelerini etkileyen en önemli faktör olarak gözlenirken, doğum tipinin kuzuların büyümesi üzerine önemli bir etki yapmadığı gözlenmiştir.

Bilgin, Esenbuğa, Macit ve Karaoğlu, (2003) 54 Morkaraman ve 79 İvesi koyunundan alınan ağırlık-yaş verileri üzerinde Brody kullanılarak genetiksel ve çevre faktörlerinin canlının doğum yılı, doğum tipi ve dişinin yaşı gibi parametrelerde büyüme eğrilerine olan etkileri araştırılmıştır. Büyüme eğrilerindeki standart hatalardan, azalan kareler toplamından, belirtilen yaştaki ağırlıklardan yararlanılmıştır. Sonuçlar on iki veya daha fazla aylık seçilen canlıların ergin ağırlıkları hakkında yararlanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Soysal ve ark. (2002), 180 günlük Saanen keçilerinde, 4 haftalık ayrı büyüme periyodu baz alınarak doğrusal ve doğrusal olmayan modeller kullanmak suretiyle canlı ağırlık-vücut ölçüsü verileri kullanılarak canlının büyüme eğrileri hakkında bilgi edinilmiştir. Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişki hakkında yorum yapabilmek için Linear, Logaritmik, Polinom ve Logistik modellerinin korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sırasıyla 0.87, 0.86, 0.93 ve 0.94 olarak bulunmuştur.

Topal ve ark. (2003), İvesi koyunlarında linear regresyon modelleri kullanarak vücut ölçüleri (BW, BL, HD, HW, HS, SG, CW, HG, PW) ile vücut ağırlıkları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bunun için tekli ve çoklu regresyon modeller kullanılmıştır. En iyi modelin belirlenmesi için hata kareler ortalaması (HKİ), R^2_p ve C_p istatistikleri belirlendi. Sonuç olarak tekli ve çoklu regresyon arasında bir fark görülmemiştir.

Topal ve ark. (2004), Morkaraman ve İvesi koyunlarından dişi olan kuzuların doğumundan 360 günlük yaşa kadar olan büyüme özelliğini araştırmışlardır. Çalışmada Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy fonksiyonlarını kullanılmıştır. Fonksiyonlar arasındaki karşılaştırmaları yapmak için determinasyon katsayıları ve hata kareler ortalaması kullanmışlardır. Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy fonksiyonları İvesi koyunlarının büyüme performanslarının Morkaraman koyunlarından daha uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada 889 Batı Afrika cüce koyunu kullanılmıştır. Bu koyunların doğumundan 180 günlük yaşa kadar olan ağırlık kayıtları tutulmuştur. Araştırmada Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy gibi doğrusal olmayan 4 farklı model kullanılmıştır. Canlının cinsiyeti, doğum tipi, benzerliği, doğum mevsimi ve doğum yılları baz alınarak Matlab^R programı ile A, B ve k parametreleri, determinasyon katsayısı, hata kareler ortalaması ile hesaplanmıştır ve sonuç olarak Brody modelinin büyüme eğrilerinde daha uygun olduğu belirtilmiştir (Gbangboche ve ark. 2008).

Soysal ve Gürcan (2000), Kahverengi İsviçre boğalarında karkas ağırlığı ve vücut oľleri üzerinde yapılan araştırmada 1.5-3 yaşlarındaki canlılar kullanılmıştır. Ağırlık-vücut oľleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için çeşitli linear ve non linear modeller kullanılmıştır. En iyi modelin determinasyon katsayısı (R^2) ile belirlenecek olmasından dolayı karkas ağırlık tahmininde tekli linear etki, logaritmik ve çoklu linear regresyon modeller kullanılmıştır. Sonuç olarak linear ve non-linear denklemlerde canlının karkas ağırlığı ile vücut oľleri arasında çok güçlü bir ilişki olmadığı anlaşılmıştır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışma Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü bildircin ünitesinde yetiştirilen hayvanlarda yürütülmüştür. Hayvan materyali olarak kullanılan bildircinler yumurtadan çıkımdan 110 günlük yaşa kadar 10 günlük dönemler halinde canlı ağırlıkları ölçülmüştür. Hayvanların çıktıkları andan itibaren kanat ve ayak numaraları takılarak kimliklendirme işlemi yapılmıştır. Araştırmada 70 dişi ve 50 erkek olmak üzere toplam 120 hayvan kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hayvanlar daha önce üzerinde hiçbir seleksiyon çalışmasını yapılmadığı ve ticari olarak üretim yapan bir firmadan temin edilmiş materyaldir. Çalışmada kullanılan hayvanların cinsiyet ayrımı 3 haftalık yaşta hayvanların göğüs tüylerine bakılarak yapılmıştır. Bu yaşta göğüs tüyleri olanlar erkek açık renk olanlar dişi olarak tanımlanmıştır. Yumurtadan çıkan hayvanlar 3 hafta boyunca ana makinesinde bu yaştan sonra ise grup kafeslerinde yetiştirilmişlerdir. Hayvanların beslenmesi ise başlangıç döneminde % 28 ham protein 3050 kcal/kg büyütme döneminde ise % 20 ham protein ve 2900 kcal/kg metabolik enerji içeren karma yemlerle *ad-libitum* olarak beslenmişlerdir. Işıklandırma programı olarak ilk hafta 23 saat aydınlık 1 saat karanlık, sonrasında ise 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak şekilde bir program uygulanmıştır. Hayvanların canlı ağırlıkları düzenli olarak 0,1 gram hassasiyetinde dijital tartı ile tartılmıştır.

3.2. Metot

Çalışma 1-110 günlük yaş döneminde 10 günlük dönemler halinde canlı ağırlıkları alınan 120 adet Japon Bildircininde (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık ölçülerinden yararlanılmıştır. Ayrıca hayvanların cinsiyetleri dikkate alınarak erkek ve dişi hayvanlar için ayrı modelleme yapılmıştır.

Büyümenin modellemesinde **Kuadratik** ($Y_t = a + b_1t + b_2t^2$), **Kübik** ($Y_t = a + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3$), **Gompertz** ($Y_t = A \cdot \exp(-B \cdot \exp(-k \cdot t))$) ve **Logistik** ($Y_t = A(1 + B \cdot \exp(-k \cdot t))^{-1}$) modeller kullanılmıştır. Burada her bir bireyin 1-110 günlük canlı ağırlıklarından yararlanarak ağırlığın zamana göre değişimi olan büyüme fonksiyonu, her bir model için ayrı ayrı tahminlenmiştir. Her bir modelde yer alan parametreler belirlenerek kullanılan modeller genellenmiştir. Verilerin analizi ve büyüme eğrilerinin parametre tahmini için istatistiksel analizler Statistica paket programında yapılmıştır. Elde edilen parametrelere ilişkin çeşitli tanımlayıcı istatistikler

hesaplanmıştır. Kullanılan modele bağlı olarak modelde yer alan parametreler yardımı ile büyüme özellikleri (büküm noktasındaki yaş ve ağırlık) hesaplanmıştır. Sonra modeller arasında karşılaştırmalar belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler toplamı (HKT) değerlerine göre yapılmıştır. Ayrıca hayvanların ağırlıkları cinsiyet faktörüne göre gruplandırılmıştır. Cinsiyet faktörüne göre canlı ağırlık değişimi t testi ile karşılaştırılmıştır (Soysal 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Yapılan çalışmada Kuadratik, Kübik, Gompertz ve Logistik modeller kullanılmıştır. Gompertz ve Logistik model için büküm noktasındaki yaş (T_i) ve ağırlık (Y_i) değerlerini veren eşitlikler ve modellerin eşitlikleri Çizelge 4.1. de toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışmada kullanılan model eşitlikleri ve (Y_i) ve (T_i) değerlerini veren eşitlikler

Modeller	Eşitlikler	Y_i	T_i
Kuadratik	$Y_t = a + b_1t + b_2t^2$		
Kübik	$Y_t = a + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3$		
Gompertz	$Y_t = A \cdot \exp(-B \cdot \exp(-k \cdot t))$	$\ln(B)/k$	A/e
Logistik	$Y_t = A(1 + B \cdot \exp(-k \cdot t))^{-1}$	$-\ln(1/B)/k$	$A \cdot 0.5$

Araştırmada 1-110 günlük yaş dönemi boyunca günlere göre erkek ve dişi bıldırcın canlı ağırlıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise Çizelge 4.2. de verilmiştir. Buna göre bir günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 12.69 ve 12.45 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). On günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 18.53 ve 18.37 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). On yedi günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 25.24 ve 22.98 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Yirmi dört günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 41.26 ve 36.38 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Otuz bir günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 59.85 ve 50.73 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Otuz sekiz günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 78.47 ve 71.11 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kırk beş günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 111.98 ve 106.84 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Elli iki günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 140.20 ve 133.41 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.2. Erkek ve dişi bıldırcınların 1-110 günlük yaş dönemi boyunca canlı ağırlıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Günler	Cinsiyet	$X \pm S_e$	Min	Max
1.Gün	Dişi	12.69 ± 0.34	10.60	15.55
	Erkek	12.45 ± 0.42	11.60	16.20
10.Gün	Dişi	18.53 ± 0.56	13.20	29.70
	Erkek	18.37 ± 0.48	12.60	23.10
17.Gün	Dişi	25.24 ± 0.89	15.60	38.40
	Erkek	22.98 ± 0.84	14.30	33.20
24.Gün	Dişi	41.26 ± 1.66^a	24.30	63.80
	Erkek	36.38 ± 1.37^b	17.70	51.60
31.Gün	Dişi	59.85 ± 1.96^a	28.80	80.00
	Erkek	50.73 ± 1.98^b	27.90	74.50
38.Gün	Dişi	78.47 ± 2.81^a	37.50	111.40
	Erkek	71.11 ± 1.83^b	41.60	97.60
45.Gün	Dişi	111.98 ± 2.95^a	62.80	160.90
	Erkek	106.84 ± 3.05^b	64.50	139.10
52.Gün	Dişi	140.20 ± 2.69^a	91.60	179.00
	Erkek	133.41 ± 2.92^b	82.20	163.00
68.Gün	Dişi	172.15 ± 1.79^a	145.50	186.20
	Erkek	160.28 ± 1.51^b	132.50	182.00
72.Gün	Dişi	178.55 ± 0.99^a	160.30	188.10
	Erkek	165.44 ± 1.90^b	140.00	180.00
85.Gün	Dişi	176.65 ± 0.95^a	159.00	185.10
	Erkek	171.54 ± 1.34^b	145.50	180.40
110.Gün	Dişi	179.55 ± 1.10^a	163.30	190.10
	Erkek	171.00 ± 2.34^b	142.00	183.70

^{a,b} Aynı yaş döneminde farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Altmış sekiz günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 172.15 ve 160.28 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Yetmiş iki günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 178.55 ve 165.44 g olup fark istatistiki olarak

önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Seksen beş günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 176.65 ve 171.54 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yüz on günlük yaştaki dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlığı sırasıyla 179.55 ve 171 g olup fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Dişi ve erkek hayvanlara ait kullanılan modeller ve bu modellere ilişkin parametre tahminleri Çizelge 4.3. ve 4.4. de toplu olarak verilmiştir.

Buna göre dişi ve erkek hayvanlarda kuadratik model için a , b_1 ve b_2 parametreleri sırasıyla -17.53, 3.53 ve -0.014; -16.89, 3.28 ve -0.01 olarak bulunmuştur. Belirleme katsayıları ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 0.9445 ve 0.9376 olmuştur.

Çizelge 4.3. Dişi hayvanlar için büyüme eğrisi parametreleri ve pik zamanı (T_i) ve pik zamanındaki ağırlık (Y_i)

Modeller	a	b_1	b_2	b_3	R^2	HKT	
Kuadratik	-17.53	3.53	-0.014	---	0.9445	2809.99	
Kübik	7.13	0.54	0.055	-0.0064	0.9852	746.08	
Modeller	A	B	k	R^2	HKT	Y_i	T_i
Gompertz	192.50	5.41	0.051	0.9852	750	71.03	33.10
Logistik	184.36	27.74	0.083	0.9959	205.44	92.18	40.03

Dişi ve erkek hayvanlarda kübik model için a , b_1 , b_2 ve b_3 parametreleri sırasıyla 7.13, 0.54, 0.055 ve -0.0064; 8.39, 0.22, 0.058 ve -0.00043 olarak bulunmuştur. Belirleme katsayıları ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 0.9852 ve 0.9848 olmuştur.

Dişi ve erkek hayvanlarda Gompertz model için A , B , ve k parametreleri sırasıyla 192.50, 5.41 ve 0.051; 183.12, 5.81 ve 0.052 olarak bulunmuştur. Belirleme katsayıları ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 0.9852 ve 0.9843 olmuştur. Gompertz model için Y_i ve T_i değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 71.03, 33.10 ve 67.57, 33.10 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Erkek hayvanlar için büyüme eğrisi parametreleri ve pik zamanı (T_i) ve pik zamanındaki ağırlık (Y_i)

Modeller	a	b_1	b_2	b_3	R^2	HKO	
Kuadratik	-16.89	3.28	-0.01	--	0.9376	2866.71	
Kübik	8.39	0.22	0.058	-0.00043	0.9848	698.04	
Modeller	A	B	k	R^2	HKT	Y_i	T_i
Gompertz	183.12	5.81	0.052	0.9843	726.69	67.57	33.10
Logistik	175	31.34	0.085	0.9954	210.85	87.50	40.52

Dişi ve erkek hayvanlarda Logistik model için A, B, ve k parametreleri sırasıyla 184.36, 27.74 ve 0.083; 175, 31.34 ve 0.085 olarak bulunmuştur. Belirleme katsayıları ise dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 0.9959 ve 0.9954 olmuştur. Logistik model için Y_i ve T_i değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 92.18, 40.03 ve 87.50, 40.52 olarak bulunmuştur.

Çalışmada dişi ve erkek hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar Çizelge 4.5 ve 4.6 da toplu olarak sunulmuştur. Ayrıca bu tablolara ait eğrisel grafikler Şekil 4.1. ve Şekil 4.2. de gösterilmiştir.

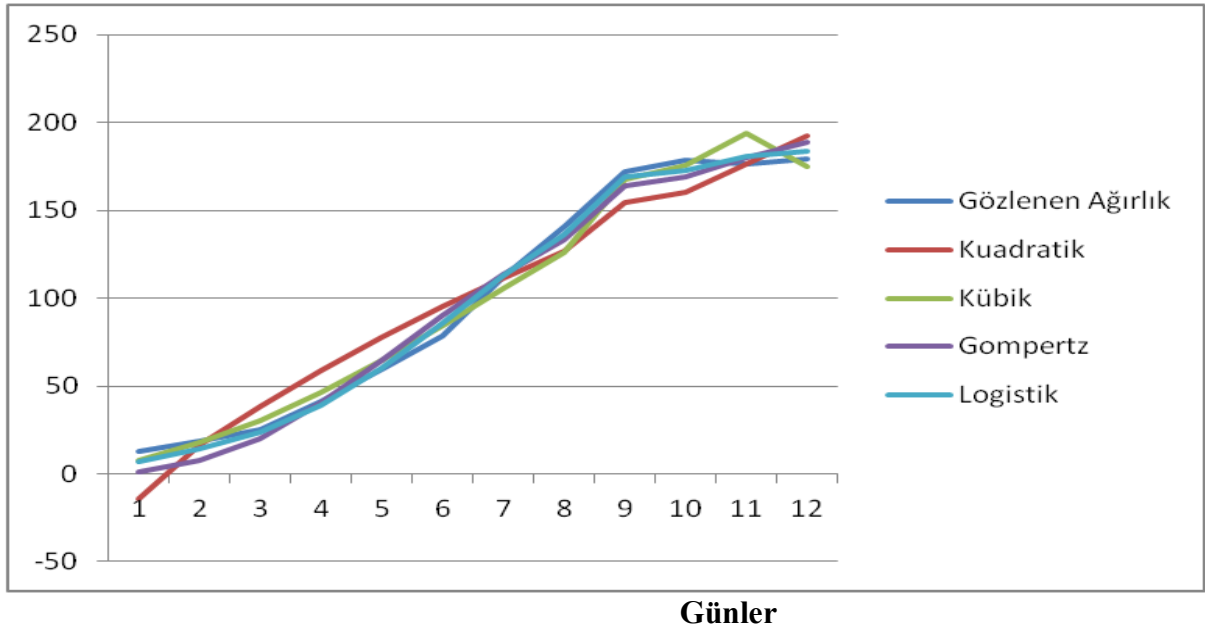
Çizelge 4.5. Dişi hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar (g).

Gözlenen Ağırlık	Kuadratik	Kübik	Gompertz	Logistik
12,69	-14,01	7,74	1,12	6,95
18,53	16,35	17,72	7,64	14,2
25,24	38,31	30,36	20,39	24,08
41,26	58,82	46,31	40,38	39,24
59,85	77,89	64,71	64,95	60,36
78,47	95,5	84,68	90,39	86,1
111,98	111,68	105,36	113,77	112,82
140,2	126,4	125,87	133,51	136,33
172,15	154,62	167,48	164,09	168,84
178,55	160,49	175,82	169,07	173
176,65	176,31	194,16	180,17	180,38
179,55	192,71	174,86	189,04	183,86

Çizelge 4.6. Erkek hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar (g).

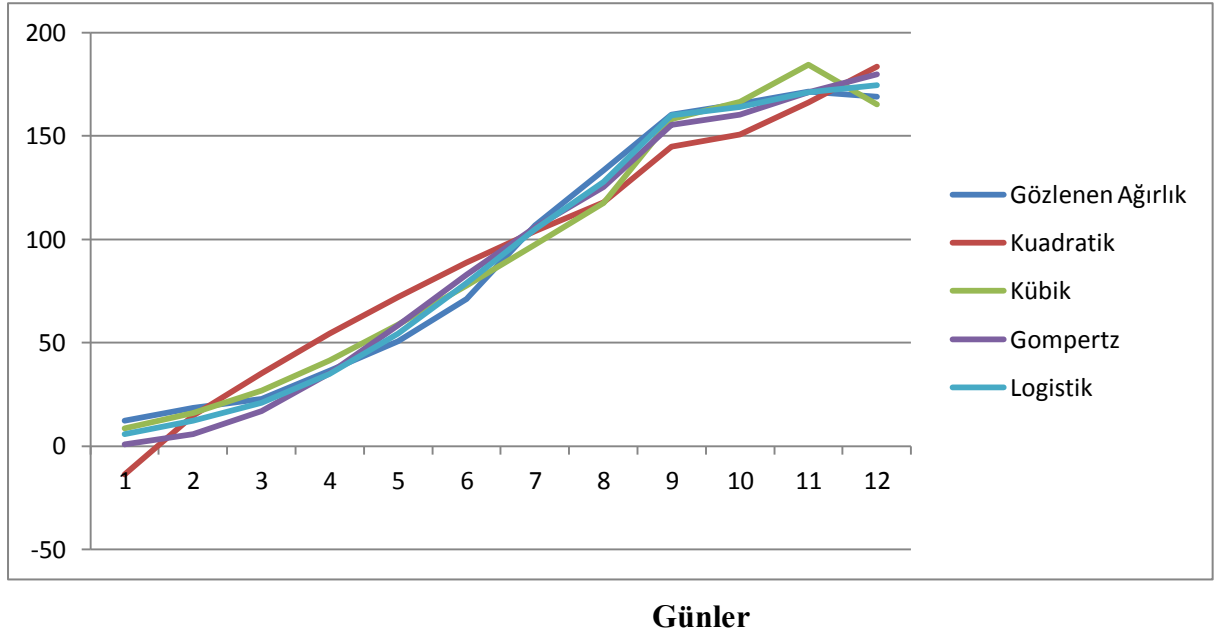
Gözlenen Ağırlık	Kuadratik	Kübik	Gompertz	Logistik
12,45	-13,62	8,67	0,73	5,87
18,37	14,63	16,03	5,85	12,21
22,98	35,11	26,96	16,86	21,01
36,38	54,29	41,47	35,1	34,79
50,73	72,17	58,66	58,32	54,43
71,11	88,74	77,64	82,9	78,92
106,84	104	97,52	105,77	104,83
133,41	117,96	117,42	125,21	127,93
160,28	144,97	158,16	155,39	160
165,44	150,66	166,38	160,3	164,07
171,54	166,2	184,5	171,2	171,24
169,07	183,44	165,13	179,8	174,54

Canlı ağırlık(g)



Şekil 4.1. Dişi hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar

Canlı ağırlık(g)



Şekil 4.2. Erkek hayvanlar için günlere göre gözlenen ağırlıklar ve modeller ile tahminlenen ağırlıklar

Dişi ve erkek hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler de Çizelge 4.7 ve 4.8 de toplu olarak sunulmuştur. Ayrıca bu tablolara ait eğrisel grafikler Şekil 4.3. ve Şekil 4.4. de gösterilmiştir.

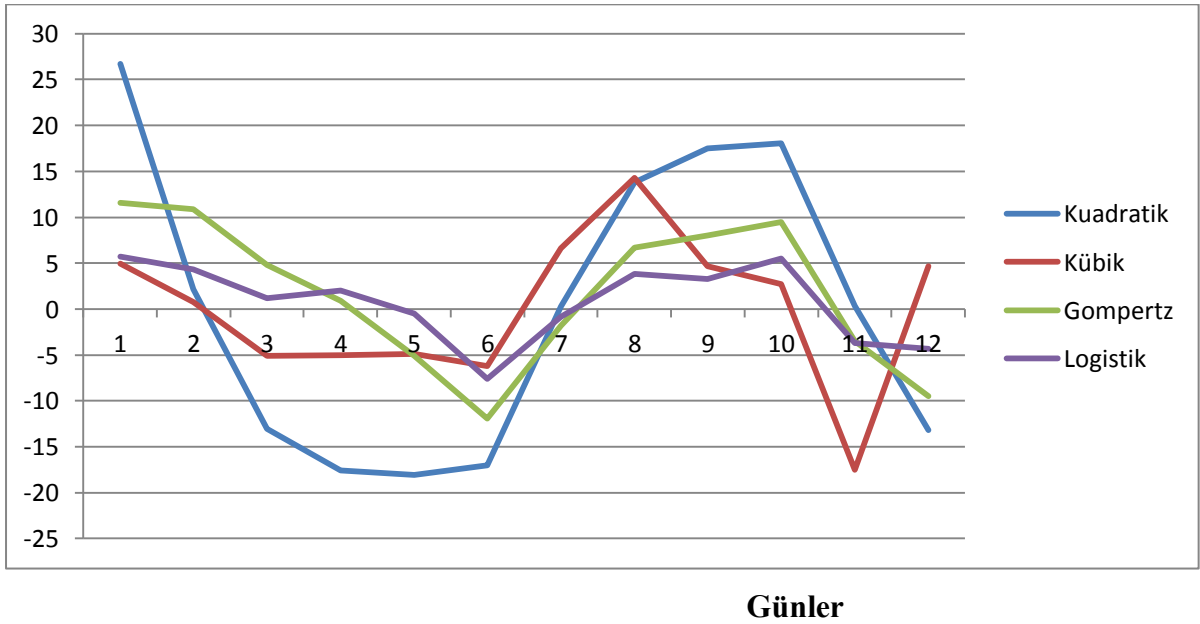
Çizelge 4.7. Dişi hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler

Kuadratik	Kübik	Gompertz	Logistik
26,7	4,94	11,56	5,73
2,17	0,8	10,88	4,32
-13,07	-5,12	4,84	1,15
-17,56	-5,05	0,87	2,01
-18,04	-4,86	-5,1	-0,51
-17,03	-6,21	-11,92	-7,63
0,29	6,61	-1,79	-0,84
13,79	14,32	6,68	3,86
17,52	4,66	8,05	3,3
18,05	2,72	9,47	5,54
0,33	-17,51	-3,52	-3,73
-13,16	4,68	-9,49	-4,31

Çizelge 4.8. Erkek hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler

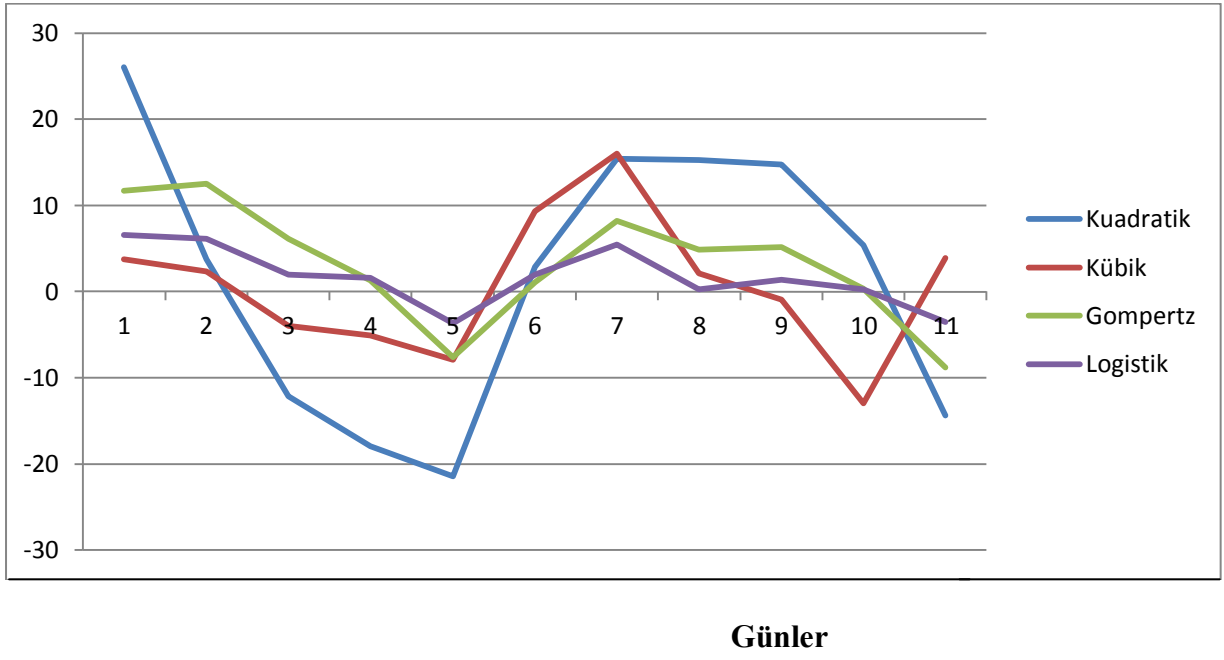
Kuadratik	Kübik	Gompertz	Logistik
26,07	3,77	11,71	6,57
3,73	2,33	12,51	6,15
-12,13	-3,98	6,11	1,96
-17,91	-5,09	1,27	1,58
-21,44	-7,92	-7,59	-3,7
2,83	9,31	1,06	2
15,44	15,98	8,19	5,47
15,3	2,11	4,88	0,27
14,77	-0,94	5,13	1,36
5,35	-12,96	0,33	0,29
-14,37	3,93	-8,83	-3,54

Canlı ağırlık(g)



Şekil 4.3. Dişi hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler

Canlı ağırlık(g)



Şekil 4.4. Erkek hayvanların günlere göre canlı ağırlıkları ve modellerle bulunan tahminlenen ağırlıkların farkları alınarak bulunan sapma değerler

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak yapılan çalışmada Japon bildircinlarında dört farklı model kullanılarak büyüme eğrileri belirlenmiştir. Büyüme eğrileri cinsiyet faktörü dikkate alınarak dişi ve erkek hayvanlar için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Buna göre dişi hayvanlar için quadratik ve kübik model ele alındığında belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler toplamı (HKT) sırasıyla 0.9445, 2809.99 ve 0.9852, 746.08 olarak bulunmuştur. Erkek hayvanlar için quadratik ve kübik model ele alındığında belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler toplamı (HKT) sırasıyla 0.9376, 2866.71 ve 0.9848, 698.04 olarak bulunmuştur.

Gompertz ve logistik model için ise dişi hayvanlara göre belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler toplamı (HKT) sırasıyla 0.9852, 750 ve 0.9959, 205.44 olarak bulunmuştur. Erkek hayvanlar için Gompertz ve logistik model ele alındığında belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler toplamı (HKT) sırasıyla 0.9843, 726.69 ve 0.9954, 210.85 olarak bulunmuştur. Kullanılan modellerin belirleme katsayılarına bakıldığında değerlerin birbirine yakın ve yüksek olduğu buna karşın en yüksek belirleme katsayısı logistik modelde görülmüştür.

Gompertz model için pik noktasındaki ağırlık (Y_i) ve yaş (T_i) değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 71.03, 33.10 ve 67.57, 33.10 olarak bulunmuştur. Logistik model için ağırlık (Y_i) ve yaş (T_i) değerleri dişi ve erkek hayvanlar için sırasıyla 92.18, 40.03 ve 87.50, 40.52 olarak bulunmuştur.

Bulunan sonuçlar diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında ise sonuçların uyum içinde olduğu görülmüştür. Özkan ve Kocabaş (2004) bildircinlarda büyüme eğrileri üzerine yaptıkları çalışmada logistik, Gompertz ve Bertalanffy modellerini kullanmışlar ve her iki cinsiyet için logistik modeli diğer modellere göre daha uygun bulmuşlardır. Bu çalışmada da benzer şekilde logistik model daha yüksek uyum değerine sahip olmuştur.

Narınç, Karaman, Fırat ve Aksoy (2010) bildircinlarda Gompertz, Richards, logistik, Bertalanffy, Brody, Negative Exponential, Morgan-Mercer Flodin ve Hyperbolic modellerini denemişlerdir. Bunların içinde en uygun olanının $R^2=0.99998$ değeri ile Gompertz modeli olarak belirlemişlerdir.

Soysal ve ark. (1999), Japon bildircinlarında iki doğrusal olmayan büyüme modeli (Gompertz, Logistik), polinomik ve logaritmik eşitlikleri ile doğrusal eşitliklere ilişkin

parametreler belirlenmiştir. Polinom model için $R^2 = 0.94$, logistik model için $R^2 = 0.94$, Gompertz modeli için $R^2 = 0.93$, logaritmik model için $R^2 = 0.81$ ve linear model için ise $R^2 = 0.53$ olarak bulunmuştur. Buna göre genel grup verileri için en yüksek belirleme katsayısı logistik ve polinom modelde ($R^2 = 0.94$), en düşük ise doğrusal modelde ($R^2 = 0.53$) olarak belirlenmiştir.

Kontrol ve seleksiyon hatların büyüme eğrileri hakkında bilgi edinmek için Gompertz, Bertalanffy ve logistik modelleri kullanılmıştır. Bu modellere ait R^2 değerleri sırasıyla 0.992, 0.991, 0.993 olarak belirlenmiştir. Hata kareler toplamı sırasıyla 409.27, 497.68 ve 436.63 olarak belirlenmiştir. Buna göre en uygun model olarak Gompertz modeli seçilmiştir (Akbaş ve Oğuz 1998).

Gürcan ve ark. (2012), Japon bildircinlarında Negatif Üssel, Brody, Gompertz, Logistik ve Bertalanffy modellerini kullanarak büyüme eğrilerini karşılaştırmışlardır. En uygun model olarak Logistik model önerilmiş bu modele ilişkin belirleme katsayısı ($R^2 = 0.98$), düzeltilmiş belirleme katsayısı ($Rd^2 = 0.97$), hata kareler ortalaması (HKO=9.79), Akaike değeri (AIC=20,49), kalıntı standart sapma (RSD=3,13) ve kalıntı ortalaması (RM=6,42) olarak bildirilmiştir.

Kullanılan matematiksel modellerin, canlının biyolojik değişiminin tahmininde ve büyüme eğrilerinin belirlenmesinde bizlere ne kadar kolaylık sağladığı bilinmelidir. Özellikle sığır gibi canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçülerinin her zaman ölçülmesi kolay olmayan türlerde canlı ağırlığın matematik modellerle modellenerek istenilen günlerdeki tahminler kolaylıkla yapılabilir. Bu tip çalışmalar uygun modellerin tespitinde farklı türler içinde yapılmaya devam edecektir.

Sonuç olarak; çalışmada kullanılan bildircinlarda dişi ve erkek hayvanlarda 1-110 günlük yaş için büyüme eğrilerinin modellenmesi yapılmıştır. Kullanılan modeller içinde kuadratik modele göre kullanılan diğer modellerin belirleme katsayıları yüksek ve benzer olmuştur. Japon bildircinlarının büyüme eğrisinin belirlenmesinde lojistik modelin yüksek bir belirleme kat sayısına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca lojistik modelin kullanılmasıyla canlının sadece günlere bağlı canlı ağırlık değişimiyle sınırlı kalmayıp, diğer verim özellikleri hakkında bilgi edinilmesi önerilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- 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.
- Bayram B, Akbulut Ö, (2009). Esmer ve Siyah Alaca sığırlarda büyüme eğrilerinin doğrusal ve doğrusal olmayan modellerle analizi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 50 (2) : 33-40.
- Bilgin C Ö, Esenbuğa N, Macit M,(2003).Büyüme eğrilerinin analizinde farklı yaklaşımlar.OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 18(3):23-31
- Bilgin C Ö, Esenbuğa N, (2003). Doğrusal olmayan büyüme modellerinde parametre tahmini GAP III. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 02-03 Ekim 2003, Bildiri No: S 48.
- Bilgin C Ö, Esenbuğa N, (2003). İvesi koyunlarının laktasyon eğrisinin tahmini ve tanımlanması için farklı matematik modellerin mukayesesi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004-Isparta.
- Bilgin Ö C, Esenbuğa N, (2004). Estimation of variance components of growth characteristicsin morkaraman lambs using different methods. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 3(11): 749-753.
- Bilgin Ö C, Esenbuğa M, Macit M, Karaoğlu M, (2003). Genetic and environmental aspetcts of the growth curve carasteristics in Morkaraman and Awassi sheep.
- Daşkırın İ, Koncagül S, Bingöl M, (2010). Growth carasteristics of indigeneous Norduz female And male lambs. *Journal of agriculture sciences* 16: 62-69
- Emsen E, Köyceğiz F, (2003). İvesi ve Morkaraman dişi kuzularda büyüme eğrilerinin karşılaştırılması.
- Gbangboche AB, Glele-Kakai R, Salifou S, Albuquerque LG, Leroy PL, (2008). Comparison of non-linear growth models to describe the growth curve in the West African Dwarf sheep. *The Animal Consortium*.

- Gürcan EK, Çobanoğlu Ö, Genç S, (2012). Determination of body weight-age relationship by non-linear models in Japanese Quail, *Journal of aAnimal and Veterinary Advances* 11(3):314-317.
- Narınç D, Karaman E, Fırat ZM, 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, Çamdeviren H, (2000). Logistik regresyon analizi ve genetik çalışmalara ait bir uygulama. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi.* 6 (3), 42-48.
- Özkan M, Kocabaş Z, (2004). Selection of the best growth curve for japanese quails, *Indian Vet. J.*, 81: 1016-1020.
- Soysal M İ, Gürcan E K, (2000). An investigation on the relationship between carcass weight and body measurements in Brown Swiss Bulls. The 51th annual meeting of the European Association for animal production (EAAP) 21-24 August 2000 in the Hague, The Netherlands.
- Soysal Mİ, Doğru Ü, Gürcan EK , (2001). An investigation on the relationship between carcass weight and body measurements by path analyses” First Joint Meeting of Department of Animal Science of the Balkan Countries (Balnimalcon-2001), 6-8/06, Tekirdağ, Turkey.
- Soysal Mİ, Tuna YT, Gürcan EK, Özkan E, (1999). Japon bıldırcınlarında (Coturnix Coturnix Japonica) çeşitli büyüme eğrilerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Türk-Alman Tarımsal Araştırma 6. Symposium.* 27.Eylül-2.Ekim.1999. Justus-Liebig-Universität Gieben. S.325-332.
- Soysal MI, Tuna YT, Gürcan EK, Özkan E, (1999). Japon bıldırcınlarında (Coturnix coturnix Japonica) çeşitli doğrusal ve doğrusal olmayan büyüme eğrilerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 9, 1-2: 40-44.

- Soysal Mİ, (1992). Biometrinin Temel Prensipleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No. 95, 155s Tekirdağ.
- Soysal M İ, Uğur F, Gürcan E K, Bağcı H, (2003). Siyah Alaca Sığırlarda canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleriyle yaş ilişkisinin bazı doğrusal ve doğrusal olmayan denklemlerin açıklanması üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,1(1).
- Soysal Mİ, Gürcan EK, (2001). An investigation on the describing weight, body measurement–age relationship in pure breed Arab horses with linear and non linear models. First Joint Meeting of Department of Animal Science of the Balkan Countries (Balnimalcon- 2001), 6-8/06, Tekirdağ, Turkey.
- Soysal MI, Tuna YT, Gürcan EK, Özkan E, (1998). Kıvırcık koyun ırkında çeşitli vücut ölçümleri ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığı arasındaki doğrusal olmayan ilişkiler üzerine bir araştırma. II. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 22–25/09, Bursa, 232- 242.
- Topal M, Özdemir M, Aksakal V, Yıldız N, Doğru U, (2004). Determination of the best non linear function in order to estimate growth in Morkaraman and Awassi lambs. Small Ruminant Research 55: 229-232.
- Topal M, Yıldız N, Esenbuğa N, Aksakal V, Macit M, Özdemir M, (2003). Determination of best fitted regression model for estimation of body weight in Awassi Sheep. Journal of Applied Animal Research, 23(2), 201-208.
- Yaprak M, Köyceğiz F, Korkmaz K, Emsen E, Ockerman H, (2008). Canonical correlation analysis of body measurements, growth performance and carcass traits of Red Karaman lambs. Journal of Animal and Veterinary Advances 7 (2), 130-136.
- Yıldız G, Soysal MI, Gürcan EK, (2009). Tekirdağ ilinde yetiştirilen Karacabey Merinosu x Kıvırcık Melezi kuzularda büyüme eğrisinin farklı modellerle belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,

ÖZGEÇMİŞ

17.05.1986 tarihinde İstanbul İli Fatih İlçesi'nde doğmuştur. İlköğrenimimi Bahçelievler Kazım Karabekir İlk Öğretim Okulunda, 2000 yılında Kemal Hasoğlu Lisesi'nde başladığı lise eğitimini ise 2004 yılında tamamlamıştır. 2005 Yılında başladığı Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden 2009 yılında mezun olmuştur. 2009 Eylül ayında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır.