

TEKİRDAĞ İLİNDE HALK ELİNDE YETİŞTİRİLEN
KARACABEY MERİNOS X KIVIRCIK MELEZİ
KUZULAR İLE SAANEN MELEZİ OĞLAKLARINDA
CANLI AĞIRLIK-VÜCUT ÖLÇÜLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Günay YILDIZ

Zootekni Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL
2008

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ İLİNDE HALK ELİNDE YETİŞTİRİLEN KARACABEY
MERİNOS X KIVIRCIK MELEZİ KUZULAR İLE SAANEN MELEZİ
OĞLAKLARINDA CANLI AĞIRLIK-VÜCUT ÖLÇÜLERİ İLİŞKİLERİ
VE BAZI BÜYÜME MODELLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Günay YILDIZ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. M. İHSAN SOYSAL

TEKİRDAĞ-2008

Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL danışmanlığında, Günay YILDIZ tarafından hazırlanan bu çalışma 24/06/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL

İmza :

Üye : Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mühittin ÖZDER

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Tekirdağ İlinde Halk Elinde Yetiştirilen Karacabey Merinos X Kıvırcık Melezi Kuzular ile Saanen Melezi Oğlaklarında Canlı Ağırlık-Vücut Ölçüleri İlişkileri ve Bazı Büyüme Modellerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Günay YILDIZ

Yüksek Lisans Tezi

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL

Bu çalışmada Kıvırcık melezi kuzular ile Saanen Keçisi oğlaklarında Doğumdan itibaren 101 günlük yaşa kadarki dönemde canlı ağırlıklarına ve vücut ölçülerine ait veriler kullanılarak büyüme eğrilerinin çizilmesi amaçlanmıştır. Canlı ağırlık bakımından büyümenin zamana göre değişimini belirlemek amacıyla Gompertz, Lojistik, ve Doğrusal olan modeller kullanılmıştır. Bu modellere ilişkin parametreler belirlenmiştir.

Her bir model için bireysel büyüme eğrisi parametrelerinin tahminleri yapılarak ortalama ve standart hataları hesaplanmıştır. Hangi modelin daha uygun olup olmadığı konusunda belirleme katsayıları ile ilgili eşitlikler için canlı ağırlık ortalamalarının beklenen ve gözlenen değerleri farklarının kareleri toplamı yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Her modele ilişkin denklemler kuzu ve oğlaklar için cinsiyet faktörü dikkate alınarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalarda kıvırcık melezi kuzularda belirleme katsayıları Gompertz modelinde 0,988, Lojistik modelinde 0,982, Doğrusal modelde ise 0,982 bulunmuştur. Saanen melezi oğlaklarında belirleme katsayıları Gompertz modelinde 0,972, Lojistik modelde 0,964, Doğrusal eğri için 0,948 olarak gözlemlenmiştir

2008, 76 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kıvırcık melezi kuzuları, Saanen melezi oğlakları, canlı ağırlık, büyüme eğrisi, Gompertz model, Lojistik model, Doğrusal model.

ABSTRACT

An Investigation of Determination of Characteristics of some growth curve models and live weight-body measurements relationship in the Karacabey Merinos X Kırıcık Crossbred Lambs and Saanen Crossbred Kids Raised in Tekirdağ Provinces

Günay YILDIZ

Master Thesis

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL

In this study, it was aimed that the estimating of growth curve parameters for the data of live weight obtained from birth to hundredth day of age in lambs of Kırıcık crossbred and kids of Saanen goat crossbred. Descriptive statistics for body measurements and weights also calculated. Parameters of the growth curves for non linear equations of Logistic, Gompertz and linear equations were estimated .

Test of fitness between observed and estimated values according to the model were evaluated .According to the both coefficient of determination coefficient or differences between mentioned values test of fitness were applied ;The equations according to the models and sexes were determined .Coefficient of determination for Kırıcık crossbred lambs were as 0,988 (Gompertz), 0,982 (Logistic), 0,982 (linear). The coefficient of determination for Saanen crossbred kids were as 0,972 (Gompertz), 0,964 (Logistic), 0,948 (Linear)

2008, 76 page

Key Words: Kırıcık Crossbred Lambs, Saanen Crossbred Kids , Live weight, Growth curve, Gompertz model, Logistic model, Linear model.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1.GİRİŞ	1
1.1.Kaynak Bildirileri	5
2. KURAMSAL TEMELLER	16
2.1. Bazı Büyüme Eğrileri	16
2.1.1. Gompertz büyüme eğrisi	16
2.1.2. Lojistic büyüme eğrisi	17
2.1.3. Bertalanffy büyüme eğrisi	17
2.1.4. Brody büyüme eğrisi	18
2.1.5. Richards büyüme eğrisi	18
2.2. Kavramlar	19
2.2.1. Vücut Ölçüleri	19
2.2.2. Baş Ölçüleri	21
2.3. Çalışmada Ele Alınan Irkların Genel Özellikleri	21
2.3.1. Kıvırcık koyunu	21
2.3.2. Karacabey merinosu	22
2.3.3. Saanen keçisi	23
2.3.4. Maltız Keçisi	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.2. Yöntem	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30
4.1. Kıvırcık Melezi Kuzularına Ait Korelasyon Katsayıları	30
4.2. Kıvırcık Melezi Kuzularında Vücut Ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı Değerler	33
4.3. Kıvırcık Melezi Kuzularında En İyi Regresyon Modeli	36
4.3.1. Erkek kuzu 1.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	37
4.3.2. Dişi kuzu 1. güne ilişkin en iyi regresyon modeli	38

4.3.3. Erkek kuzu 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	39
4.3.4. Dişi kuzu 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	40
4.4. Saanen Melezi Oğlaklarına Ait Korelasyon Katsayıları	41
4.5. Saanen Melezi Oğlaklarında Vücut Ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı Değerler	46
4.6. Saanen Melezi Oğlaklarında En İyi Regresyon Modeli	48
4.6.1. Erkek oğlak 1. güne ilişkin en iyi regresyon modeli	48
4.6.2. Dişi oğlak 1.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	49
4.6.3. Erkek oğlak 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	50
4.6.4. Dişi oğlak 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli	51
4.7. Kuzu ve Oğlaklarda Kullanılan Bazı Büyüme Modelleri.....	53
4.8. Kuzu ve Oğlaklarda Canlı Ağırlığa Ait Büyüme Eğrilerinin Çizilmesi.....	55
4.8.1. Kıvırcık melezi kuzularında canlı ağırlığa ait büyüme eğrilerinin çizilmesi	55
4.8.2. Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlığa ait büyüme eğrilerinin çizilmesi	57
4.9. Kuzu ve Oğlaklarda Gözlenen Değerler İle Modellerdeki Beklenen Değerler Arasındaki Farklar	58
4.9.1. Kıvırcık melezi kuzularında gözlenen ile beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamı.....	59
4.9.2. Saanen melezi oğlaklarında gözlenen ile beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamı.....	59
4.9.3. Kıvırcık melezi kuzularının zaman–ağırlık verileri için gözlenen değerlerle büyüme modellerinden elde edilen beklenen değerler arasındaki farkların gösterimi	60
4.9.4. Saanen melezi oğlaklarının zaman – ağırlık verileri için gözlenen değerlerle büyüme modellerinden elde edilen beklenen değerler arasındaki farkların gösterimi	62
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	64
5.1. Kıvırcık Melezi Kuzularına Ait Korelasyon Katsayıları.....	64
5.2. Kıvırcık Melezi Kuzularında En İyi Regresyon Modeli	64
5.3. Kıvırcık Melezi Kuzuların Büyüme Modelleri	65
5.4. Saanen Melezi Oğlaklarına Ait Korelasyon Katsayıları	66
5.5. Saanen Melezi Oğlaklarında En İyi Regresyon Modeli.....	67
5.6. Saanen Melezi Oğlakların Büyüme Modelleri	68
KAYNAKLAR.....	70
ÖZGEÇMİŞ	76

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.2.2. Büyüme modelleri ve matematiksel eşitlikleri	29
Çizelge 4.1.1. Erkek kuzularda birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	30
Çizelge 4.1.2. Dişi kuzularda birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	31
Çizelge 4.1.3. Erkek kuzularda yüz birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	32
Çizelge 4.1.4. Dişi kuzularda yüz birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	33
Çizelge 4.2.1. Kuzu birinci gün vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	34
Çizelge 4.2.2. Kuzu yüz birinci gün vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	35
Çizelge 4.3.1. Erkek kuzu birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	37
Çizelge 4.3.2. Dişi kuzu birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	38
Çizelge 4.3.3. Erkek kuzu yüz birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	39
Çizelge 4.3.4. Dişi kuzu yüz birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	40
Çizelge 4.4.1. Erkek oğlaklarda birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	42
Çizelge 4.4.2. Dişi oğlaklarda birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	43
Çizelge 4.4.3. Erkek oğlaklarda yüz birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	44
Çizelge 4.4.4. Dişi oğlaklarda yüz birinci güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon katsayıları	45
Çizelge 4.5.1. Oğlak birinci güne ilişkin tanımlayıcı istatistikler	46
Çizelge 4.5.2. Oğlak yüz birinci güne ilişkin tanımlayıcı istatistikler	47
Çizelge 4.6.1. Erkek oğlak birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	48
Çizelge 4.6.2. Dişi oğlak birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	49
Çizelge 4.6.3. Erkek oğlak yüz birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	50
Çizelge 4.6.4. Dişi oğlak yüz birinci güne ilişkin en iyi regresyon modeli	51
Çizelge 4.7.1. Büyüme eğrilerinin tahmininde kullanılan doğrusal ve doğrusal olmayan modeller	53

Çizelge 4.7.2. Kuzularda büyüme eğrisi parametrelerinin ortalamaları ve Standart hataları	53
Çizelge 4.7.3. Oğlaklarda büyüme eğrisi parametrelerinin ortalamaları ve Standart hataları	53
Çizelge 4.7.4. Kıvırcık melezi kuzularda tüm modellere ait denklemler ve determinasyon katsayıları	54
Çizelge 4.7.5. Saanen melezi oğlaklarda tüm modellere ait denklemler ve determinasyon katsayıları	54
Çizelge 4.9.1.1. Kıvırcık melezi kuzularının, ortalama canlı ağırlığın gözlenen ve beklenen farkları kareler toplamı (SKT)	59
Çizelge 4.9.2.1. Saanen melezi oğlakların, ortalama canlı ağırlığın gözlenen ve beklenen farkları kareler toplamı (SKT)	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.2.1. Bazı Vücut Ölçü Yerlerinin Gösterimi	19
Şekil 3.2.1. Koyun üzerinde alınan vücut ölçülerinin gösterimi	28
Şekil 4.8.1.1. Dişi Kıvırcık melezi kuzuların Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı.	55
Şekil 4.8.1.2. Erkek Kıvırcık melezi kuzuların Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı.	56
Şekil 4.8.2.1. Dişi Saanen melezi oğlakların Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı.	57
Şekil 4.8.2.2. Erkek Saanen melezi oğlakların Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı.	58
Şekil.4.9.3.1. Dişi Kıvırcık Kuzuların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)	60
Şekil.4.9.3.2. Erkek Kıvırcık Kuzuların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)	61
Şekil.4.9.4.1. Erkek Saanen Oğlakların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)	62
Şekil.4.9.4.2. Dişi Saanen Oğlakların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)	63

ÖNSÖZ

Günümüzde çiftlik hayvanlarının idaresi ve yönetiminde bireysel hafızaya dayalı belirlemelerin ötesinde tanımlanmış, kayıt altına alınmış verilerin kullanımını içeren bir çok teknik yöntem kullanılmaktadır. Bu teknik yöntemler hayvancılığı daha karlı hale dönüştürmekte ve alınan teknik kararlardaki isabeti artırmaktadır.

Çiftlik hayvanlarının kalıtsal karakterlerine göre en iyilerinin belirlenmesinde ve verimli tipleri tespit etmede, geleceği tahmin etmede matematik-istatistik teknik ve metotlardan faydalanılmaktadır. Bu tekniklerden biride büyüme eğrilerini kullanmaktır. Bu büyüme eğrileri, hayvanın canlı ağırlığının zamana göre değişiminin seyrini, en uygun matematik eşitliklerle ifade etmeyi amaçlamaktadır. Büyüme eğrisi çalışmaları, hayvanın ölçülebilir bir büyüme özelliğinin tahmin edilmesi, en uygun kesim yaşının belirlenmesi, damızlıkta kullanma yaşının belirlenmesi, eşeyssel olgunluk yaşının belirlenmesi, ve canlının sağlık durumu hakkında bilgi elde edilmesi gibi konularda yoğunlaşmaktadır.

Büyüme eğrisi modelleri bir regresyon denklemi olduğundan canlının dolaylı ölçülebilir bir özelliği direk ölçülebilir bir öge yardımıyla tahmin edilebilir. Bir büyüme eğrisinin şekli belirlenirken bir takım büyüme modelleri kullanılarak canlının, zamana bağlı olarak gelecekteki canlı ağırlığı tahmin edilebilir. Büyüme eğrisi modelleri yardımıyla tahmin edilen parametrelere ait kalıtım dereceleri ve büyüme eğrisi parametreleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar hesaplanabilir. Ayrıca canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasındaki ilişki incelenebilmektedir.

Bu çalışmadaki amaç; büyüme eğrisi modelleri yardımıyla canlının istenilen her hangi bir zamanda ne kadar canlı ağırlığa ulaşabileceğini tahmin etmek ve gözlenen değerlere yakın en uygun büyüme modelini belirlemektir. En uygun büyüme modelinin seçimini yaparken belirleme katsayısıyla (R^2), açıklayabiliriz. Büyüme modellerinin uygunluğunun seçimi ise belirleme katsayısının büyüklüğüne göre değerlendirilir.

Bu çalışmamda, öncelikle danışmanlığımı yürüten Prof. Dr. M. İhsan SOYSAL'a, çalışmamın istatistik hesaplarının yapılmasındaki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRCAN'a, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Anabilim dalında Araştırma Görevlisi yeğenim Solmaz AYDIN'a, Sosyolog ve Felsefe grubu öğretmeni kardeşim Sedat YILDIZ'a ve çalışmalarımda göstermiş olduğu sabırdan dolayı eşim Ümmühan YILDIZ'a çok teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Tarih boyunca hayvan yetiştiriciliği sahip olduğu ekonomik değerinden dolayı insan oğlunun hayatında önemli bir yere sahip olmuştur. Zamanla ekonomik değeri olan hayvanların evcilleştirilmesiyle birlikte beslenme, giyim, ısınma gibi bir çok insan ihtiyacını karşılayarak toplumun büyük bir kısmının geçim kaynağı olmuştur. Toplumsal gelişmeyle birlikte artan bilgi birikimi ve teknoloji kullanımı sonucu hayvan yetiştiriciliği konusunda ilerleme sağlanmış, bu konuda yapılan bir çok araştırmayla daha verimli hayvan ırkları yetiştirilmeye başlanmış ve bir sektör halini almıştır.

Bu sektörün daha karlı hale dönüştürülebilmesi için hayvancılık işletmelerinde de geleceğe yönelik bir takım planlar yapılması gerekmektedir. Modern yöntemlerle geliştirilen geleceği tahmin uygulamaları günümüzde özellikle işletme ekonomisinde geniş bir uygulama gücü kazanmış ve bilgi işleme ilgili teknolojik desteğin artmasıyla büyük bir gelişme kaydetmiştir. İşletmelerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde yönetim planlamalarını hazırlarken bu yöntemin uygulama alanını oluşturan en önemli konu, gelecekte daha verimli hayvanlara sahip olma ve bu hayvanlardan maksimum düzeyde kar elde etmek amacıyla geleceğe dönük bir fikir sahibi olabilmektir. Özel ve kamu sektörlerinde karar verme süreci içerisinde kullanılabilir bilgilerin geleceğe yönelik tahminler ile desteklenmesi gerekmektedir. Geleceğin tahmin edilmesi planlama ile karıştırılmamalıdır. Geleceğin tahmini, gelecekte ne olacağını geçmişe bakarak tahmin etmektir. Planlama ise geleceğin tahmininde eldeki verileri kullanarak uygun çözüme ulaşmaktır (Doğan ve Dündar, 2002).

Geleceği tahmin yöntemleri kullandıkları teknik, içerdikleri denklem sayıları ve mevsimlik etkileri içerip içermediklerine göre;

- 1) Niceliksel teknikler: zaman serisi analizi, nedensel modeller, yaşam analizi
- 2) Niteliksel teknikler: piyasa araştırması, karar kuramı, büyüme eğrileri, simülasyon şeklinde sınıflandırılabilir. (Doğan ve Dündar, 2002).

Bu tekniklerle ırk, hat veya bireyler arasında büyüme bakımından saptanan genetik farklılıklar çiftlik hayvanlarının büyüme özelliklerinin iyileştirilmesinde uygulanan seleksiyon programlarının kaynağını oluşturmaktadır. Büyümenin iyileştirilmesinde

kullanılan girişimler; canlı ağırlıkları kullanan, büyüme eğrilerini kullanan ve büyüme artışlarını dikkate alan yaklaşımlar şeklinde üç gruba ayrılmaktadır. (Akbaş, 1996).

Burada amaç, çeşitli yaşlarda elde edilen ve yorumlanması zor olan bilgilerin biyolojik olarak yorumlanabilir daha az parametre ile özetlenmesidir. En uygun kesim yaşının belirlenmesi, ölçülebilir bir büyüme özelliğinin tahmin edilmesi, canlının genel sağlık durumu hakkında bilgi edinilmesi, seleksiyonun büyüme eğrisi parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi gibi konularda büyüme eğrileri kullanılmaktadır (Doğan, 2003).

Büyüme canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman sürecinde meydana gelen değişim olarak tanımlanır. Büyüme zigot ile başlar, canlı vücudunda zigot halinden ergin yaşa kadar önemli değişiklikler görülür. Bu değişiklikler büyüme olarak tanımlanır. Büyüme, canlının ergin canlı ağırlığına ulaşmaya kadar gösterdiği ağırlık artışıdır. Büyümeyle karıştırılan bir terim olan gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin çeşitli fonksiyonları yapabilecek düzeyde değişikliğe uğramasıdır. Hayvancılık pratiği bakımından dokularda yağ ve su birikimi sonucunda meydana gelen canlı ağırlık artışı büyüme değildir. Hayvancılık bakımından gerçek büyüme, kas kemik, organ ve dokulardaki artışlardır (Çolak ve ark., 2006).

Hayvanların verim dönemine ulaşana kadar olan büyüme ve gelişme dönemleri yetiştiricilikte büyük önem taşımaktadır. Bu dönemlerdeki büyüme ve gelişme kabiliyeti ile yaşama gücünü etkileyen faktörlerin önemi ve derecesinin bilinmesi, gerekli tedbirlerin zamanında alınması yetiştiricilikte ekonomikliği sağlar. Bilhassa canlının doğum ağırlığı önem arz eder. Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları genotip ve çevresel faktörlerin etkisiyle şekillenir. (Doğan, 2003).

Bir canlının ağırlık ve beden ölçümlerinde belirli bir zaman sürecinde meydana gelen değişim genel olarak büyüme eğrisi modelleri ile açıklanır. Büyüme eğrilerinin şekli; canlı türüne, ırkına, çevre şartlarına, hayvanın cinsiyetine, hayvanın yaşına ve ölçülen karakterin yapısına göre farklılık gösterir. Büyüme eğrilerinde farklı yaşlardaki büyüme özellikleri incelenmektedir. Büyüme eğrileri, canlının genel sağlık ve beslenme durumu hakkında bilgi vermekle beraber, tahmin edilen büyüme eğrisi parametreleri ekonomik değeri yüksek olan bir karakter için seleksiyon işleminde kullanılmaktadır. Büyüme eğrisi modelleri bir regresyon denklemi olduğundan, canlının ölçülebilir bir özelliği tahmin edilebilir (Çolak ve ark., 2006).

Büyüme canlıının yaşam periyodu boyunca sürekliidir. Zamana bağlı olarak bu değişimlerin gözlenmesi yetiştirme pratikleri açısından önemlidir. Verimlerin zamana bağlı olarak değişimleri matematik fonksiyonlarla belirlenerek açıklanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla kullanılmak üzere çok sayıda eğri tanımı yapılmıştır. Genel olarak büyüme eğrileri (growth curve) olarak isimlendirilen matematik fonksiyonlar uzun zamandır kullanılmaktadır (Söğüt ve ark., 2005).

Çiftlik hayvanlarında verimlerin ya da vücut ölçülerinin zamana bağlı değişimlerinin açıklanması amacıyla kullanılan matematik fonksiyonların (eğri) bazı özellikler taşımaları gereklidir. Gözlemlere uyumu yapılan eğriden yapılan tahminlerin seri sapmalara sahip olmaması gereklidir. Çoğu durumda tek başına belirleme katsayısı (R^2) yeterli bir uyum kriteri değildir. Çok yüksek isabet derecesine ya da belirleme katsayısına sahip olsa bile tanımlanan eğri seri sapmalı tahminler verebilir. Belirleme katsayısının yanında kullanılarak elde edilen tahminlerin tesadüfü sapmalı (stochhstic) tahminler vermesi istenmektedir. Tesadüfü sapmalı tahminler elde edilemeyen eğrilerde kullanılan modellerden şüphe edilmelidir (Söğüt ve ark., 2005).

Ekonomik değere sahip çiftlik hayvanlarında büyüme, doğumdan ölüme kadar yada yaşamlarının herhangi bir dönemlerinde tekrarlanan gözlemler kullanılarak longitudinal olarak ölçülerek belirlenmeye çalışılır. Gözlem değerleri zamana bağlı olarak, açıklanması aşamasında ise çoğu durumda tek aşamalı (monophasic) modellerden yararlanılmaktadır. Çiftlik hayvanlarında büyümenin zamana karşı değişimini koordinat sistemlerinde grafik kullanarak veren eğri başlangıç (hazırlık), büyüme-gelişme ve durgunluk olmak üzere “S” şeklinde seyretmektedir. Bu durumda tek aşamalı eğri tanımları yeterli bilgiyi vermeyecektir. Büyümenin farklı evrelerini açıklayıcı olmadıklarında tek aşamalı fonksiyon tanımları sistematik sapmalı tahminler verebilmekte ya da S şeklinde büyüme parametrelerinin tanımlanmasına izin vermemektedir. Bu durum bir bilgi kaybına neden olmaktadır. Çok aşamalı büyüme fonksiyonları, karmaşık işlemleri gerektirmesi ve zamana bağlı çok sayıda gözlem yapılması gibi sakıncaları bulundurmasına karşın yinede bazı ters ilişkilerin (antagonastik) açıklanması çok aşamalı fonksiyonlarla kolaylıkla yapılabilmektedir. Bilhassa bu fonksiyonlar seleksiyon çalışmalarında başarıyı olumlu yönde etkilemektedir (Söğüt ve ark., 2005).

Başlangıç (hazırlık), büyüme-gelişme ve durgunluk olmak üzere S şeklinde seyreden eğriler; Gompertz Logistik, Richards, gibi doğrusal olmayan fonksiyonlarla kolayca

açıklanabilir. Logistik ve Gompertz fonksiyonları özellikle tek veya çok aşamalı analizlerde büyümenin incelenmesinde en çok kabul edilen fonksiyonlardır. Özellikle insan büyümesinde çokça kullanılan Logistik fonksiyonlar zamana bağlı tek aşamalı veya farklı zaman dilimleri için eklemeli olarak kullanılabilmesi ve büyümenin aşamalarına ilişkin parametre tahmini aşamasında küçük varyanslı tahminler vermesi nedeniyle tercih edilmektedir. (Söğüt ve ark., 2005.)

Büyümenin her aşamasının belirlenmesinde incelenen türün özeliğinin yapısına uygun olarak doğrusal veya doğrusal olmayan matematik fonksiyonları kullanılmaktadır. Çiftlik hayvanlarında canlı ağırlığın zamana göre değişimi “S” şeklinde bir eğri oluşturuyorsa doğrusal olmayan modellerin kullanılması büyüme süreci hakkında daha doğru bilgi vermektedir (Söğüt ve ark., 2006).

Doğrusal olmayan fonksiyonlar kullanılarak yapılan araştırmalar, hayvanların ileriye yönelik ıslah çalışmalarında rehber olmuştur. Böylece hayvan yetiştiriciliğinde istenilen verimli hayvanların seleksiyonu sağlanmış ve istenilen fenotipik ve genotipik karakterler elde edilmiş olur. Bu genotiplerin çevre faktörleriyle birlikte nasıl bir gelişim gösterdiği de yine büyüme eğrileriyle açıklığa kavuşturulabilir. (Akbaş, 1996). Büyüme eğrileri ve vücut ölçüleri kullanılarak özellikle çiftlik hayvanları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çünkü hayvanların doğum ağırlıkları ve sonraki dönemlerdeki gelişmeleri araştırmacıların hep ilgisini çekmiştir. Canlı ağırlık artışlarına etkili faktörleri bir takım istatistiksel testler ve matematiksel fonksiyonlarla irdelenmiştir. Günümüzün bilgisayar çağı oluşu ve istatistik paket programların kolaylıkla uygulanışı bilhassa Doğrusal olmayan eğrilerin tahminini incelemede büyük kolaylıklar sağlamıştır. Bu şekilde karmaşık işlemler kolay, güvenilir ve hızlı bir şekilde sonuca ulaştırılmaktadır (Bayram ve ark, 2004).

Geleceğe yönelik uzun süreli tahmin yaparken bir belirsizlik durumu ortaya çıkacaktır. Çünkü her hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın ortaya çıkabilecek değişimlerden bir şekilde etkilenecektir. Gelecekte meydana gelebilecek bir durum hakkında bilgi edinmek için kullanılan bütün yöntemler, geçmişe bakarak gelecekte neler olabileceği konusunda insanlara bilgi vermektedir. (Doğan ve Dündar, 2002).

Bu tez çalışmasında da Kıvırcık melezi kuzularla Saanen melezi oğlakların doğumdan 101. güne kadarki dönem canlı ağırlıkları bakımından büyüme eğrileri çizilerek büyümenin tanımlanmasına çalışılmıştır.

1.1. Kaynak Bildirişleri

Soysal ve ark. (2000), Kıvırcık koyun ırkında çeşitli vücut ölçümleri ile canlı ağırlık ve karkas ağırlığı arasındaki Doğrusal olmayan ilişkileri inceledikleri bir çalışmada, çeşitli tipteki Doğrusal olmayan ilişkiler gözlenen değerler ile denkleme göre beklenen değerlerin farklarının kareleri toplamları aracılığıyla karşılaştırmışlar. Kıvırcık koyun ırkında çeşitli vücut ölçülerinden yararlanarak canlı ve karkas ağırlığını tahmin etmek için erkek cinsiyetteki hayvanlara ait verilerden yararlanılmıştır. Bu çalışmada canlı ağırlık ve karkas ağırlığı bağımlı değişken (Y) ile vücut uzunluğu, göğüs çevresi, cidago yüksekliği bağımsız değişkenleri (X_i) arasında ilişkilerin determinasyon katsayıları da belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yarı logaritmik denkleme göre ($y = a + b \log_{10} x$) canlı ağırlık için en büyük ve en küçük sapma kareler toplamı göğüs çevresi (2223.35), cidago yüksekliği (1003.96) için elde edilmiştir. Karkas ağırlığı için ise en büyük ve en küçük sapma kareler toplamı göğüs çevresi (830.28) ve cidago yüksekliğinden (375.81) elde edilmiştir. Yarı logaritmik ($\ln y = \ln a + bx$) denklemine göre canlı ağırlık için en büyük ve en küçük sapma kareler toplamı (SKT) cidago yüksekliği (2833.71), vücut uzunluğu (1530.65), için elde edilmiştir. Aynı eşitlik için, karkas ağırlığında en büyük ve en küçük SKT göğüs çevresi (837.55), vücut uzunluğu (270.60) bulunmuştur.

Tam logaritmik denkleme göre ($\log_{10} y = \log a + b \log_{10} x$) canlı ağırlık için en büyük ve en küçük SKT sırasıyla göğüs çevresi (2080.74), vücut uzunluğu (1481.18) için elde edilmiştir. Aynı denklemde karkas ağırlığı için en büyük ve en küçük SKT Göğüs çevresi (694.08), cidago yüksekliği (215.14) bulunmuştur.

Polinom denkleme göre ($y = a + bx + cx^2$) canlı ağırlık için en büyük ve en küçük SKT göğüs çevresi (3799.14), cidago yüksekliği (1716.19) için elde etmişlerdir. Bu ilişkiye göre karkas ağırlığı için en büyük ve en küçük SKT göğüs çevresi (788.48), cidago yüksekliği (282.29) arasında gözlemlenmişler.

Soysal ve ark. (2001), Siyah alaca sığırlarda canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçümleri ile yaş ilişkisinin bazı Doğrusal ve bazı Doğrusal olmayan denklemlerle açıklanması üzerine yaptıkları çalışmada, 16 erkek ve 17 dişi olmak üzere toplam 33 Siyah Alaca sığırından farklı zamanlarda toplanan canlı ağırlık ve vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi, ön incik çevresi gibi çeşitli vücut ölçümlerinden yararlanılmıştır. Canlı ağırlık ve vücut ölçümleri doğumda 60 günlük, sütten kesimde 60 günlük, dört aylık yaşta 120 günlük,

ve altı aylık yaşta 180 günlük ölçümlerden oluşmuştur. Ele alınan hayvanların 180 günlük canlı ağırlık ve çeşitli dönem vücut ölçüleri ile ölçüm yaşı arasındaki ilişkileri Doğrusal, yarı logaritmik model, polinom model ve Lojistic model ile açıklanmıştır. Canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri ile zaman arasındaki ilişkileri ifade eden, matematik denklemlerden en yüksek belirleme katsayısı polinom modelde elde etmişlerdir. Bu model için belirleme katsayıları canlı ağırlık, cidago yüksekliği, göğüs çevresi bağımlı değişkenleri ile zaman bağımsız değişkeni arasındaki ilişkinin belirleme katsayısı 0,98 bulunmuştur. Yine bu model için belirleme katsayıları vücut uzunluğu için 0,97, göğüs derinliği için 0,94 ve ön incik çevresi için 0,90 olarak en yüksek bulunmuştur.

Soysal ve ark. (2000), Türkiye’de Damızlık sığır dışalım ve toplam süt üretimi arasındaki ilişkiler üzerine yaptıkları bir araştırmada yıllara göre çeşitli hayvansal üretim karakteristiklerin dağılımını Doğrusal, Doğrusal olabilen eğrisel ilişkiler ve polinomal ilişkiler aracılığıyla incelemişlerdir. Ayrıca 16 hayvansal üretim etkinliği bağımsız değişken inek sütü üretimi ile kültür ve melez süt sığır sayısı bağımlı değişken olarak alınmak suretiyle çeşitli sayıda bağımsız değişken içeren çoklu Doğrusal ilişkiler seti oluşturulmuştur. Elde edilen değişkenlerden bağımlı değişkendeki değişkenliği en yüksek oranda karşılayan dağılımlar çeşitli kriterler kullanılarak seçilmiştir. Ayrıca elde edilen denklemler aracılığıyla geleceğe yönelik çeşitli tahminler yapılmıştır. Mevcut eğilimlerin devamı halinde nüfusu bize en yakın olan Fransa’nın bugünkü süt üretimini elde etmek ancak 2033 yılında Doğrusal ilişkiyle yada 2027 yılında polinomial ilişkiyle mümkün olabileceğini açıklamışlardır.

Soysal ve ark. (2001), Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellerle safkan Arap atlarında canlı ağırlık vücut ölçümleri ile yaş arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptıkları araştırmada, Safkan Arap atlarından alınan veriler; (1987-1988 yılı Karacabey devlet çiftliği) doğumdan 3, 6, 12, 18, 24, 30 ve 36 aylığa kadarki dönemleri kapsamıştır. Bu çalışmada cinsiyet faktörü de ele alınarak Doğrusal, Logaritmik, Polinomial ve Lojistic büyüme modelleri karşılaştırılmıştır. Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişki belirleme katsayısıyla karşılaştırıldı. Soysal ve arkadaşları yaptıkları bu çalışmada şu sonuçları tespit etmişlerdir. Hem erkek hem de dişilerde Cidago yüksekliği için en uygun modelin Polinomial ve Lojistic model olduğunu belirtmişlerdir. Erkeklerde göğüs çevresi için en uygun model Polinomial model bulunmuştur. Dişilerde de göğüs çevresi için en uygun modelin Lojistic olduğunu açıklamışlardır.

Soysal ve ark. (1999), Japon bildircinlarına ait 1 günlük yaştan 210 günlük yaşa kadar canlı ağırlık ölçümlerine en iyi uyan büyüme eğrilerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmalarında, Japon bildircinlarının verilerinden yararlanılarak büyüme eğrilerinin elde edilmesinde iki Doğrusal olmayan büyüme modeli (Gompertz, Lojistic), Polinom ve Logaritmik eşitlikler ile Doğrusal eşitliklere ilişkin parametreler belirlenmiştir. Her bir model için bireysel büyüme eğrisi parametrenin tahminleri yapılarak ortalama ve standart hatalar hesaplanmıştır. Modeller belirleme katsayısı (R^2) yardımıyla karşılaştırmışlardır. R^2 'si büyük veren denklemin seçimi yolu alınmıştır. Yapılan hesaplamalarda belirleme katsayıları Polinom model için $R^2=0.94$, Lojistic model için $R^2=0.94$, Gompertz modeli için $R^2=0.93$, Logaritmik model için $R^2=0.81$ ve Doğrusal model için $R^2=0.53$ olarak bulunmuştur. logistik model ve polinom modelin en uygun model olduğunu tespit etmişlerdir.

Soysal ve ark. (2000), Brown Swiss boğalarda karkas ağırlığı ve vücut ölçümleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada, 1,5 aydan 3 yaşına kadar çeşitli yaşlarda Brown Swiss boğalarının karkas ağırlığı ve vücut ölçümleri kullanılmış. Ağırlık ve vücut ölçümleri arasındaki ilişki tanımlamak için Doğrusal ve Doğrusal olmayan modeller kullanılmıştır. Gözlenen ilişkiyi tanımlamada en yüksek belirleme katsayısını (R^2) veren modeli bulmuşlardır. Basit Doğrusal , Power, Logarithmic, Multiple Doğrusal gibi modeller karkas ağırlığını belirlemek için kullanılmıştır. Karkas ağırlığı, göğüs çevresi, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, kuyruk taban yüksekliği gibi vücut ölçümleri ağırlık – ölçüm ilişkisini tanımlayan denklemleri oluşturmak için kullanmışlardır. Karkas ağırlığı tahmininin doğruluğu, vücut ölçümleri gibi bağımsız değişkenler olarak kullanıldığı fonksiyonlarda gözlenen ve tahmin edilen karkas ağırlıkları arasında hata kareler ortalaması hesaplanarak tanımlamıştır. Her grupta en düşük hata kareler ortalaması karkas ağırlığını ifade edeceğini belirtmişlerdir.

Total ve ark. (2004), Morkaraman ve İvesi kuzularında büyümeyi tahmin etmek için en iyi Doğrusal olmayan fonksiyonu belirlemeye çalışmışlar. Doğumdan 360 günlüğe kadar olan bu iki ırkın dişi kuzularında Brody, Gompertz, Lojistic ve Bertalanffy fonksiyonları kullanılarak büyümeyi gözlemlemişlerdir. Morkaraman dişi kuzuları için en uygun büyüme modeli Gompertz, İvesi dişi kuzuları için ise en uygun büyüme modeli Bertalanffy olduğunu açıklamışlardır.

Brown ve ark. (1976), Sığırlarda ağırlık yaş ilişkisini incelemek için Doğrusal olmayan Bertalanffy, Brody, Gompertz, Lojistic ve Richards büyüme modellerini kullanmışlardır. Modeller, kolay hesaplanabilirlik ve yorumlanabilirlik bakımından karşılaştırmışlardır.

Bertalanffy, Gompertz ve Lojistic model sürekli olarak erken yaşlar için tahmin edilenden fazla, ileri yaşlar için tahmin edilenden az değerler verdiğini belirtmişler. En uygun modelin Richards olduğunu fakat diğer modellere göre hesaplanabilirliğin zor olduğunu açıklamışlardır.

Fitzhugh HA (1974), seleksiyon çalışmalarının büyüme eğrisi tipinde değişkenliğe yol açtığını ifade etmiştir. Aynı araştırmacı büyüme eğrileri ile ilgili bilgilerin hayvancılıkta oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Büyüme eğrisinin optimum yemleme programları ve optimum kesim zamanının belirlenmesi bakımından önemli olduğu ifade etmiştir.

RS Kersey (1985), et sığırlarında Brody ($W_t=A(1-Be-kt)^m$) denklemini kullanarak bir çalışma yapmıştır. Bu denklemlerde büküm noktası bulunmayıp (t) yaşındaki (W_t) ağırlığının ergin (asimtotik) ağırlık ile birim zamanda ağırlık değişiminin logaritmik fonksiyonu olarak ifade edilen (k) olarak belirtilen sabiteye göre değişimi ifade edildiğini açıklamış. Aynı zamanda (m) değeri, eğrinin şeklini tanımladığını belirtmiştir.

Alessandra F. Bergamasco, Luiz Henrique de Aquino, Joel Augusto Muniz, Fabyano Fonseca e Silva (2002), Holstein düvelerinin büyüme eğrisi adlı araştırmalarında; Brody, Gompertz ve Lojistic modeller yoluyla 65 Holstein dışısının (20 boğanın kızları) ağırlık-yaş verilerine dayanarak uygun büyüme eğrisini araştırmayı amaçlamıştır. Parametrelerin hesaplanması atokorelasyon hatalı Doğrusal olmayan regression modellerinden yaygın olarak kullanılan en küçük kareler modeli ile yapılmıştır. Modeller arasındaki karşılaştırma, niteliklerin ayarlanması ve parametrelerin biyolojik yorumlanması tahmin edici değerlendirmeler vasıtasıyla yapılmış. Kullanılan bütün modeller içinde Gompertz modeli düvelerin büyümesini tanımlamada daha isabetli bulunmuştur.

Yeni H. (2003), Çalışmasında genç Ankara keçilerinde doğumdan itibaren 12 aylık yasa kadarki dönemde canlı ağırlıklarına ait veriler kullanılarak büyüme eğrilerinin çizilmesini amaçlamıştır. Canlı ağırlık bakımından büyümenin zamana göre değişimini belirlemek için Lojistic ve Gompertz büyüme modelleri kullanılmıştır. Genç Ankara keçilerinde Lojistic ve Gompertz büyüme modellerinin büyüme tahminindeki doğruluk dereceleri sırasıyla $R^2=0.957$ ve $R^2=0.956$ olarak bulunmuştur. Bu katsayılara göre genç Ankara keçilerinde canlı ağırlıkta zaman içinde meydana gelen değişimleri tanımlamak için Lojistic ve Gompertz büyüme modellerinin uygun olduğu kararına varılmıştır.

HL Marks (1978), Bildircinlarda uzun dönem seleksiyon programlarında büyüme eğrisi özelliklerinin değişkenliğini göstermiştir. Bu araştırmada Richels RE (1967)' in Grafik yöntemini kullanıp Gompertz modelinin en iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Kocabaş (1996), Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya, Akkaraman kuzularında 10 haftalık besi boyunca ağırlık verileri ortalamalarının zamana göre değişimini Doğrusal regresyon eşitlikleri biçiminde hesaplanmıştır. Elde edilen determinasyon katsayıları yardımıyla tahminlerin istatistik anlamı incelenmiştir.

Akbaş ve ark. (1998), Bildircinlarda büyüme eğrisi üzerine yaptığı bir çalışmada beş generasyon 4. hafta vücut ağırlığı bakımından seleksiyon uygulanmış, seleksiyon hattı ile kontrol hattında büyüme eğrilerini tahminlemek, bildircin verilerine uygunluğu bakımından büyüme modellerini karşılaştırmak ve büyüme eğrisi parametreleri üzerine etkili genetik ve çevresel faktörleri belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Bildircinların büyüme şeklini incelemek için çıkıştan eşeyssel olgunluğa kadar haftada iki kez canlı ağırlıklar ölçülmüştür. Bildircinlarda iki ayrı seleksiyon hattında Gompertz, Bertalanffy, Lojistic modellerden tümünün ağırlık ve yaş verilerine uyduğunu ancak Gompertz'in En uygun olduğunu belirtmiştir.

Brown ve ark. (1990), sığırlarda yapılan bir çalışmada yaş- ağırlık ilişkisini incelemek için Bertalanffy, Broody, Gompertz, Lojistic, Richard modelleri kullanılmıştır.

Fizthugh (1976) büyüme eğrisinin şeklini değiştirmek amacıyla vücut ağırlığı ve erginleşme derecesi bakımından farklı seleksiyon indekslerini denemiş, bunlardan erginleşme oranının yer aldığı indekslerin eğrinin şeklini daha fazla değiştirdiğini saptamıştır. Ergin yaş canlı ağırlığının indekse alınması ise seleksiyon öncesi süreyi uzattığını belirtmiştir.

Şireli ve Ertuğrul (2002), çalışmalarında, Bala Tarım İşletmesinde yetiştirilen Dorset Down x Akkaraman (GD_1), Akkaraman ve Akkaraman x GD_1 kuzularının, doğumdan itibaren 6 aylık yaşa kadar olan dönemde; canlı ağırlık, cidago yüksekliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi ve vücut uzunluğu özelliklerine ilişkin büyüme eğrilerinin tahmin edilmesi ve söz konusu parametrelerin erken seleksiyon kriteri olarak kullanılıp kullanılmayacağını tespiti amaçlanmıştır. Canlı ağırlık ve vücut ölçülerinin zamana göre değişimini belirleyebilmek amacı ile Lojistic büyüme modeli kullanılmış, elde edilen sonuçlar GD_1 x GD_1 , Akkaraman

ve Akkaraman x GD₁ kuzularında canlı ağırlık ve değişik vücut ölçülerindeki değişimleri tanımlamak için Lojistic büyüme modelinin uygun olduğunu göstermiştir.

Kuzu (2001), Kilis keçisi oğlaklarında altı aylık yasa kadarki dönemde canlı ağırlık, cidago yüksekliği, göğüs derinliği, kürekler arkası göğüs genişliği, vücut uzunluğu ve göğüs çevresi ölçümlerine ait büyüme verilerini hesaplamak ve büyüme eğrilerini çizmede monomoleküler büyüme fonksiyonundan yararlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre altı aylık dönem için, canlı ağırlık hariç bütün karakterlerde $R^2=99.0$, canlı ağırlık için ise $R^2=94.0$ olarak bulunmuş ve bu sonuçlara göre canlı ağırlık ve değişik vücut ölçülerindeki değişimleri tanımlamak için monomoleküler fonksiyonunun iyi bir model olduğu sonucuna varmıştır.

Mukunden ve ark. (1982), Malabari keçilerinde ve bunların Saanen ırkı ile melezlerinde, doğumdan birinci yasin sonuna kadar alınmış olan vücut ağırlıkları için Doğrusal, üstel ve ikinci dereceden fonksiyonları büyüme fonksiyonu olarak incelemiştir. Buna göre, Malabari keçileri ve Saanen keçileri için belirtme katsayıları sırasıyla $R^2=0.998$ ve $R^2=0.969$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre en iyi modelin Doğrusal model olduğunu belirtmişlerdir

Friggens ve ark. (1997), European ve British kuzularının gelişmesini incelemişler, büyüme eğrisini çizmek ve ergin ağırlığı tahmin etmek için Gompertz büyüme modelini kullanmışlardır. Irk ve cinsiyetin büyüme oranı üzerine önemli etkileri bulunduğunu belirtmişlerdir.

Mukundan ve ark. (1984), Malabari keçileri ve bunların Saanen ırkı melezlerinin doğum ile 3 aylık, 3 ile 6 aylık, 6 ile 9 aylık ve 9 ile 12 aylık yaşlar arasındaki dönemlerine ait büyüme eğrilerini çizmişlerdir. Doğumdan 3 aylık yasa kadarki büyüme üzerine yıl ve cinsiyetin önemli derecede etkili olduğu, erkeklerin dişilerden daha hızlı canlı ağırlık artışı sağladıkları ve önemli derecede cinsiyet x genotip interaksyonu olduğunu bildirmişlerdir. 3. aydan 6. aya kadar ki büyüme üzerine yıl ve genotipin önemli derecede etkili olduğu ve yine önemli derecede genotip x doğum tipi interaksyonunun bulunduğunu bildirmişlerdir. 6. aydan 9. aya kadarki dönemde doğum yılı ve doğum ayının büyüme üzerine önemli derecede etkili olduğu ayrıca önemli derecede ay x genotip interaksyonunun bulunduğu, 9. aydan 12. aya kadarki büyüme üzerine ise, doğum yılı ve doğum ayının önemli derecede etkili olduğunu bildirmiştir. En yüksek gelişme oranının 3. ve 6. aylar arasında sağlandığı, bunu 0 ile 3. ve 6

ile 9. aylar arasının izlediği gözlenmiştir. Doğum ile 1. yas arasındaki gelişmenin yıl ve genotip tarafından önemli derecede etkilendiği belirtilmiştir.

Bilgin ve Esenbuğa (2003), Morkaraman ırkı koyunlarından alınan vücut ağırlığı – yaş verileri kullanılarak, Doğrusal olmayan büyüme modellerinden Eksponensiyel, Brody, Gompertz, Lojistik, Bertalanffy ve Richard büyüme modelleri karşılaştırmışlar. Bu çalışmada Broody modelinin Morkaraman koyunlarında daha iyi sonuç verdiği açıklanmıştır.

Çıtlak ve ark. (1998), Kilis keçilerinde canlı ağırlık ve cidago yüksekliğinde zaman içindeki büyümeyi tanımlamak için monomoleküler fonksiyonunun uygunluğunu araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre cidago yüksekliği ve canlı ağırlık için tahmin edilen modele göre belirleme katsayıları sırasıyla 0,9972 ve 0,9703 olarak açıklanmıştır. Belirtme katsayısının yüksek değer vermesine göre cidago yüksekliği için hesaplanan modelin tahminindeki isabet derecesi daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada, hayvanların erken gelişme dönemlerindeki büyümenin Doğrusal modelle açıklanabileceğini belirtmişlerdir. Keçilerin yaklaşık ilk 100 günlük büyüme döneminde canlı ağırlık ve cidago yüksekliğindeki Doğrusal modelle tahminlerindeki belirleme katsayıları sırasıyla 0,851 ve 0,863 bulunmuştur. Erken yaşta Doğrusal olan büyümenin ilerleyen zaman içerisinde bir asimptota ulaştığı ve bu ergin dönemde Doğrusal olan modelle canlı ağırlık ve cidago yüksekliği tahmin edilmesinde belirleme katsayılarında azalma görüldüğünü saptamışlardır (canlı ağırlık için $R^2=0,812$; cidago yüksekliği için $R^2=0,697$). Belirli bir süre sonunda asimptota ulaşan eğriler için Doğrusal olmayan modellerin daha uygun olacağını belirtmişlerdir.

Çolak, Orman N. ve Ertuğrul (2006), Simental X Güney Anadolu Kırmızısı sığırlarına ait canlı ağırlık ölçümlerine dayanan Doğrusal ve Doğrusal olmayan büyüme eğrileri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, Simental x Güney Anadolu Kırmızısı melezi $F_1 \times G_1$ genotipine ilişkin canlı ağırlık ölçümlerine dayanan Doğrusal olmayan Lojistik, Gompertz ve Doğrusal büyüme eğrileri oluşturulmuştur. Doğrusal, Gompertz ve Lojistik büyüme modellerine ait artıklarda ortaya çıkabilecek öz ilişki sorunu incelenmiştir. Modellerin uyum iyiliği, hata kareler ortalaması ve belirleme katsayısı değerleri kullanılarak yapılmıştır. Bu yaptıkları çalışmada Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde 1990 yılında başlayan VHAG-950 nolu TÜBİTAK destekli projenin ikinci ve üçüncü aşamasında elde edilen Simental x GAK melezi $F_1 \times G_1$ genotipine ilişkin canlı ağırlık verileri kullanılmıştır. $F_1 \times G_1$ genotipindeki 52 baş sığıra ilişkin bireysel veriler kaydedilmiştir. $F_1 \times G_1$ genotipi için bireysel canlı ağırlık verileri, süt emme

döneminde 15 günde bir, süt kesim sonrası döneminde altı aya kadar ayda bir, altı aydan sonra üç ayda bir aynı kişi tarafından kayıtlara işlenmiştir. Ölçümler 1,5 yıllık yaştan sonra bırakılmıştır.

Modellerin uyum iyiliği açısından karşılaştırılması, Hata Kareler Ortalaması (HKO) ve belirleme katsayısı (R^2) değerleri göz önüne alınarak yapılmıştır. Bu Çalışmada $F_1 \times G_1$ genotipi için tahmin edilen Lojistik ve Gompertz büyüme eğrileri, Doğrusal olmayan modellerin genel yapısına benzer olan yayvan 'S' biçiminde bir yapıya sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Sığırlara ilişkin yapılan büyüme eğrileriyle ilgili bu gibi çalışmalarda, ırkın büyüme eğrisi parametrelerine ait değerlerini etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmada ağırlık - yaş sürecinin tanımlanmasında Doğrusal olmayan Gompertz modelinin Doğrusal ve lojistik modellerinden daha başarılı olduğu uyum iyiliği ölçütleri ile belirlenmiştir. Büyüme süreci genel yapısı itibariyle yayvan 'S' şeklinde bir yapı gösterdiğinden bu sürecin Doğrusal olmayan modellerle tanımlanması daha faydalı olabileceğini söylemişlerdir. Ayrıca bu süreçte kullanılan modelin seçiminde, model parametrelerinin Doğrusal olmayan model parametreleri gibi biyolojik olarak yorumlanabilir olmasından dolayı tercih edilebileceğini belirtmişlerdir.

Bayram ve ark. (2004), sığırlar üzerine yaptıkları çalışmada, Esmer ve Siyah Alaca dişi sığırlarda Richards modeli kullanılarak bazı büyüme ve gelişme özelliklerinin tahminlenmesi hedeflenmiş ve elde edilen bu özellikler bakımından iki ırkın karşılaştırılması amaçlanmıştır. Richards modelinin Bertalanffy modeliyle karşılaştırma yapmışlardır. Richards modelinin Bertalanffy modeline göre daha iyi uyum sağladığı tespit edilmiştir. Söz konusu işletmede hayvanların doğum ağırlıkları doğumu takip eden ilk 3 gün içinde alınmıştır. Daha sonra hayvanlar sürüden çıkıncaya kadar her yıl ilkbahar ve sonbahar olmak üzere 6 aylık periyotlarla yılda iki kez tartılmışlardır. Hayvanların ağırlığının alındığı dönemdeki yaşı, ay olarak tespit edilmiştir. Doğum ağırlığı ve doğumdan 48 aylık yaşa kadar 6 aylık periyotlarla belirlenen ağırlık değerlerinden herhangi bir veya daha fazla ölçümü eksik olan hayvanlar elemine edilmiştir. Bu şekilde bir sınırlamadan sonra 119 Esmer ve 50 Siyah Alaca olmak üzere toplam 169 hayvana ait ağırlık-yaş verileri değerlendirmeye alınmıştır.

Bu çalışmada, Bertalanffy modelinin ağırlık-yaş değişimini açıklamadaki etkinliği, Richards modelinden daha düşük çıkmıştır. Modellerin etkinliğini karşılaştırmada belirleme katsayısı (R^2) ve hata kareler ortalaması (HKO) kullanılmıştır. Belirleme katsayısı ve hata kareler ortalaması, Richards modelinde sırasıyla 96,5 ve 960, Bertalanffy modelinde ise 95,9

ve 980 çıkmıştır. Ayrıca gelişme ölçütleri olarak ilk buzağılama yaşı ve ilk buzağılama ağırlığı ile bu ağırlığın ergin ağırlığa oranı ve ilk buzağılama yaşı ile buzağılama durumunun büyüme eğrisi parametreleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

İki ırka ait doğum ağırlığı birbirine yakın olmasına rağmen, doğum – 24 aylık dönemde, Siyah Alaca sığırlar Esmerlere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. 24 – 30 aylık yaşta her iki ırka ait hayvanların büyüme eğrileri ve buna bağlı olarak da canlı ağırlık değerleri hemen hemen aynı olurken, her iki ırk 30 aylık yaşta aynı canlı ağırlığa (370kg) ulaşmışlardır. 30-72 aylık dönemde ise Esmerler daha yüksek ağırlık göstermişlerdir. Yine bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre , Esmer ve Siyah Alaca sığırlarda yaşa göre canlı ağırlık değişiminin incelendiği gerek doğum – 24 aylık gerekse doğum-18 aylık çalışmalarda aylık periyotlarla tahminlenen canlı ağırlıklar bakımından ,Siyah Alaca düveler Esmerlere göre daha yüksek canlı ağırlık canlı ağırlığa sahip olduğu belirtilmiştir. Richards modeli ile doğum ağırlığı Esmerlerde $35,1\pm 0,70$, Siyah alacalarda ise $34,2\pm 0,8$ kg olarak tahmin edilmiştir.

Goonewardene, L. A., Berg, R. T. (1981),. Yaptıkları araştırmalarda sığırlarda canlı ağırlığının yaşa göre değişiminin incelendiği Doğrusal olmayan modeller içerisinde, doğum ağırlığını gerçek değerine en yakın tahminleyen modellen Richards modeli olduğunu ifade edilmişlerdir.

Tekin ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada Kangal tipi Akkaraman koyunlarında canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; inceledikleri özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Vücut ölçülerine ilişkin, ortalama ve standart hata gibi bir takım tanımlayıcı istatistikler belirlenmiş. Sonuçları F Önem testine göre yorumlamışlardır. Ayrıca canlı ağırlığı tahmin etmede regresyon denklemleri kullanmışlar ve R^2 değeri yüksek çıkanları belirlemişlerdir.

Şengül ve Kiraz (2005), Ağır beyaz hindilerde büyüme eğrilerini Doğrusal olmayan modellerle incelemiş ve Gompertz, Lojistic, Richards, Morgan-Mercer-Flodin modellerinin determinasyon (belirleme) katsayıları yaklaşık aynı değeri (% 99) verdiğini gözlemlemişlerdir. Erkek ve dişi hindilerde canlı ağırlık-yaş ilişkileri dikkate alarak yapmış oldukları bu çalışmada, büyüme eğrilerinin tanımlanmasında 4 farklı Doğrusal olmayan model (Gompertz, Lojistic, Morgan-Mercer-Flodin (MMF) ve Richards) kullanmışlardır. Bu modellere ait determinasyon katsayıları sırasıyla; dişiler için 0,9975, 0,9937, 0,9993 ve

0,9966 olarak saptanmıştır. Model seçme kriterleri bakımından Gompertz, Lojistic ve Richards modeller ağır beyaz hindilerde büyüme olgusunu matematiksel olarak açıklamada yeterli olduğunu açıklamışlardır.

Akbaş ve ark. (1999), yapmış oldukları bir araştırmada, Kıvırcık ve dağlıç erkek kuzularının doğumdan 420. güne kadar canlı ağırlık değişimini farklı büyüme eğrisi modelleri ile ortaya koymuşlar, iki genotipi büyüme eğrisi parametreleri bakımından karşılaştırılmıştır. Kuzularda doğum ve süttten kesim (60.gün) ağırlıkları ile süttten kesimden deneme sonuna kadar aylık bireysel canlı ağırlık ölçümleri saptanmıştır.. Kuzularda doğum ve süttten kesim (60.gün) ağırlıkları ile süttten kesimden 420. güne kadar yani deneme sonuna kadar aylık bireysel canlı ağırlık ölçümleri kullanılarak 15 farklı modelin kuzuların büyüme verilerine uyumu incelenmiştir. Dağlıçlarda basit Doğrusal modelin, kıvırcıklarda kuadratik modelin kuzuların büyüme performansını en iyi açıkladığı saptanmıştır. İki genotipin de büyüme eğrilerinin farklı olduğunu ortaya koymuşlar. Doğrusal olmayan modellerden Brody, Negatif üstel, Gompertz, Lojistik ve Bertalanffy modelleride kıvırcık ve dağlıçların erkek kuzularına ait ağırlık yaş verilerine oldukça iyi uyum göstermiştir. Doğrusal olmayan modeller arasından en iyi uyumu Brody modeli vermiştir.

Dönem ortalamaları üzerinden iyi uyum gösteren Brody, Negatif üstel, Gompertz, lojistik ve Bertalanffy modelleri olduğunu tespit etmişlerdir. Bu modellerde belirleme katsayısı en yüksek çıktığı görülmüştür. Karşılaştırma sonucu gerek kıvırcık gerekse Dağlıçlarda %99,9 luk belirleme katsayısıyla en iyi uyumu Brody modelinin verdiğini ortaya koymuşlardır. Brody modelini Bertalanffy modeli takip ederken, en düşük uyumu Lojistik model ortaya koymuştur.

Sögüt ve ark. (2005), Japon bildircinlerinde farklı çıkış ağırlığının tek ve çok aşamalı büyüme eğrileri ile incelenmesi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, 250 dişilik bir anaç bildircin sürüsünden elde edilen toplam 952 bildircin civciv kullanılmıştır. Anaç bildircinlerden elde edilen yumurtalar ağırlıklarına göre 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Birinci grubu 9–11,2 ikinci grubu 11,1–13,3 üçüncü grubu 13,1-14 ve dördüncü grubu 14,1 gr. ve üstü yumurtalardan çıkan civcivler oluşturmuştur. Farklı yumurta ağırlıklarından çıkan civcivlerin büyüme performansı incelenmiş ve az sayıda tekrarlanan ölümle tek ve çok aşamalı logistik fonksiyonların büyümenin seyrini açıklamadaki kullanılabilirliği tartışılmıştır. Gruplarının ortalama çıkış ağırlıkları ve 35 günlük yaşa kadar haftalık canlı ağırlıkları kanat numaralarına göre bireysel olarak kaydedilmiştir. Canlı ağırlıkların yaşa göre

değişimlerinin incelenmesi amacıyla tek ve çok aşamalı olmak üzere iki farklı yaklaşımda büyüme eğrileri tanımlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına dayanılarak, çok aşamalı büyüme eğrilerinin üç parametrede büyümeyi daha iyi tanımlaması nedeniyle, tek aşamalı eğri tanımlarından daha kullanışlı olduğunu açıklamışlardır.

Bıldırcınların çıkıştan 4. haftaya kadar geçen sürede canlı ağırlıkta hızlı bir artış olduğunu gözlemişler ve 5. haftadan sonra bu artış nispeten yavaşlandığını belirtmişlerdir. 4 veya 5. haftalar arasındaki canlı ağırlık kazancının hızlı bir şekilde devam etmesi nedeniyle canlı ağırlığın konu alındığı seleksiyon çalışmalarında 4 veya 5. haftalar seleksiyon ölçütü olarak kabul edilebileceğini belirtmişler.

Bu Araştırmanın amacı olan büyümenin seyirinin belirlenmesi için kullanılabilecek eğrilerin araştırıldığı çalışmalarda; çok eğri fonksiyonlarının, daha sapmasız eğri tanımlamalarına olanak vermesi nedeniyle, tek aşamalı fonksiyonlara göre daha iyi netice verdiği belirlenmiştir. Ancak, hesaplama aşamasındaki kolaylık nedeniyle büyük veri kümelerinde kullanım kolaylığı ve daha az gözlem ile işlem yapması nedeniyle tek aşamalı fonksiyonların amaca yönelik bilgileri verebildiği sonucuna varılmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Bazı Büyüme Eğrileri

Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları kalıtsal yapıya ve çevresel etkenlere bağlı olarak zaman içerisinde şekillenmektedir. Canlının doğumundan gelişmesini tamamlayana kadar zamana bağlı olarak ağırlık ve vücut ölçülerinde görülen değişimlerin eğrisel olarak ifade edilmesine büyüme eğrisi denilmektedir. Bir canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman sürecinde meydana gelen değişimler genellikle büyüme eğrisi modelleriyle açıklanır. Araştırmalarda en çok kullanılan büyüme modelleri aşağıda verilmiştir.

2.1.1. Gompertz büyüme eğrisi

Bu fonksiyon Gompertz tarafından 1825 de ölüm oranlarını hesaplamak için geliştirildi (Gompertz,B., 1825). Matematikte en çok kullanılan büyüme eğrisidir. Halen, büyüme hesaplamalarında da en sık kullanılan eğridir.

$$W=A \cdot \exp(-\exp(b - c.t))$$

şeklinde gösterilir. Veya,

$$W = A \cdot e^{-e^{b-c \cdot t}}$$

Şeklinde de ifade edilebilir.

W: t zamandaki ağırlık, uzunluk, çap gibi ölçümleri ifade eder.

A: Yetişkin değeri yada asimtot'dur; çünkü bu değer sonsuza yaklaşan t zamanında elde edilir.

b ve c parametreleri: Hem eğim hem de eğrinin bükülme noktasını ayarlar.

Birinci türev (büyüme oranı)

$$W'=A \cdot \exp(-\exp(b-c.t)).c.\exp(b-c.t) \text{ olarak tanımlanır.}$$

Bükülme noktasının koordinatları:

$$T_i = b/c$$

$$W_i = A/e \text{ şeklindedir. (} e=2,718 \text{)}$$

Son formül bükülme noktasının daima sabit oranda bir yetişkin değerinden kaynaklandığını gösterir. Formül eğer ölçümler başka bir yöne doğru kayarsa doğru kabul edilir. bükülme noktası yetişkin değerinin yaklaşık % 36,8 inde devamlı sabitlenir. Bu bir çok büyüme süreci için doğru kabul edilir.

Ayrıca Gompertz büyüme eğrisi, bükülme noktasının yetişkin değerlerinin yaklaşık 1/3 ü ile sınırlandırıldığı sigmoid büyüme süreci için kullanılabilir.

2.1.2. Lojistic büyüme eğrisi

1838 in başlarında, Verhulst popülasyonun büyüme modeli için bir fonksiyon önerdi (Verhulst, P.F., 1838). Bu fonksiyon somatik büyüme içinde kullanılabilir.

$$W=A/(1+b \cdot \exp(-c.t))$$

Olarak ifade edilir. Veya,

$$W = \frac{A}{1 + be^{-c \cdot t}}$$

Şeklinde de ifade edilir.

A: Tekrarlanan yetişkin değeri,

b ve c: Eğrinin şeklini ayarlayan boş parametrelerdir.

İlk büyüme oranı;

$$W'=(A.b.c \cdot \exp(-c.t))/((1+b \cdot \exp(-c.t))^2)$$

olarak tanımlanır. Ve bükülme noktasının koordinatları:

$$T_i = \ln b/c$$

$$W_i = A/2 \text{ şeklindedir.}$$

Bu fonksiyonda bükülme noktası ölçümlerden bağımsız olarak tekrar sabitlenir.

Ayrıca Lojistic fonksiyon bükülme noktasının yetişkin değerlerinin yaklaşık yarısı ile sınırlandırıldığı sigmoid büyüme süreci için kullanılabilir.

2.1.3. Bertalanffy büyüme eğrisi

1957 de Bertalanffy vücut ağırlık artışından bir fonksiyon elde etti. (Bertalanffy,L.V., 1957).

$$W=(a/b - (a/b - W_0^{1/3}) \cdot \exp(-1/3b.t))^3$$

Olarak ifade edilir. Veya

$$W = \left[\frac{a}{b} - \left(\frac{a}{b} - W_0^{1/3} \right) \cdot e^{(-1/3b \cdot t)} \right]^3$$

olarak ifade edilir.

W_0 : $t = 0$ 'da doğumdaki değerdir.

Yetişkin değeri $(a/b)^3$ dür.

bükülme noktasının koordinatları:

$$t_i = 2/b \cdot \ln(3 \cdot (a/b - W_0^{1/3}) / (a/b))$$

$$W_i = A \cdot 8/27 \text{ dir.}$$

Fakat bükülme noktası 8/27 de yada yetişkin değerlerinin %29.63 ünde sabitlenir.

Ayrıca Bertalanffy fonksiyonu ,bükülme noktası yetişkin değerlerinin yaklaşık olarak % 30'u ile sınırlandırıldığı sigmoid büyüme süreci için uygundur.

2.1.4. Brody büyüme eğrisi

Brody, sigmoid yöntemi iki safhaya bölmüştür (Brody, S., 1945). İlk safha üstel büyümedir. İlk fonksiyon katsayılı artış yaparak şu formülle hesaplanır:

$$W=W_0 \cdot \exp(k.t)$$

Veya şu şekilde de ifade edebiliriz,

$$W=W_0 \cdot e^{kt}$$

Asimtot'u sonsuzdur. Bu nedenle bu eğri sadece geçici olarak sınırlı araştırma periyotlarına uygulanır ve tahmin yapılamaz.

Brody, Bükülme noktasını izleyen periyodu;

$$W=A- b \cdot \exp(-k.t)$$

olarak tanımlanmıştır.

Brody eğrisi şu formülle gösterilmiştir.

$$W=A (1- b \cdot \exp(-k.t))$$

Veya şu şekilde de ifade edebilir.

$$W=A (1 - b \cdot e^{(-k.t)})$$

Bu fonksiyon basit üstel azalıştır ve üstel büyüme (sabit yüzde oranında olan büyüme oranı) sürecini açıklamak için kullanılabilir.

Ayrıca Brody büyüme eğrisi katlanarak azalır veya artar ve hiçbir bükülme noktasına sahip değildir.

2.1.5. Richards büyüme eğrisi

1959 da Richards günümüzde en çok kullanılan bir fonksiyon geliştirdi. (Richards, F.J., 1959)

Bu fonksiyon;

$$W=A (1 - b \cdot \exp(-kt))^m$$

Şeklinde ifade edilir. Veya şu şekilde de ifade edilebilir.

$$W = A(1 - be^{-kt})^m$$

İlk türev: $W'=A.b.k.m. \exp(-k.t). (1 - b \cdot \exp(-kt))^{(m-1)}$, dir.

bükülme noktasının koordinatları;

$$t_i=1/k \ln(b.m)$$

$$W_i=((m-1)/m)^{m.A} \text{ dir.}$$

Richards büyüme eğrisi, asimtot için sabit bir oranda olmayan isteğe bağlı bir bükülme noktasına sahiptir. Onun nispeten durumu $0 \leq m < 1$ arasındaki m parametreye bağlıdır. W_i tanımlanmamıştır.

m pozitif için, W_i : 0 ve A/e arasındadır.

m negatif için A/e nin üstündedir. Richards büyüme eğrisi daha önce bahsedilen bütün büyüme eğrilerinin genellenmiş halidir.

$m=3$ de Bertalanffy fonksiyonuna,

$m=1$ de ikinci Brody fonksiyonuna,

$m=-1$ de Lojistic fonksiyona

$m= \pm$ sonsuza karşılık Gompertz fonksiyonuna geçer. Bununla beraber bu yüksek esneklik de sakıncalar vardır.

b, k, m parametreleri Doğrusal olmayan regresyon da problemler çıkarabilen yüksek bir kovaryansa sahiptir.

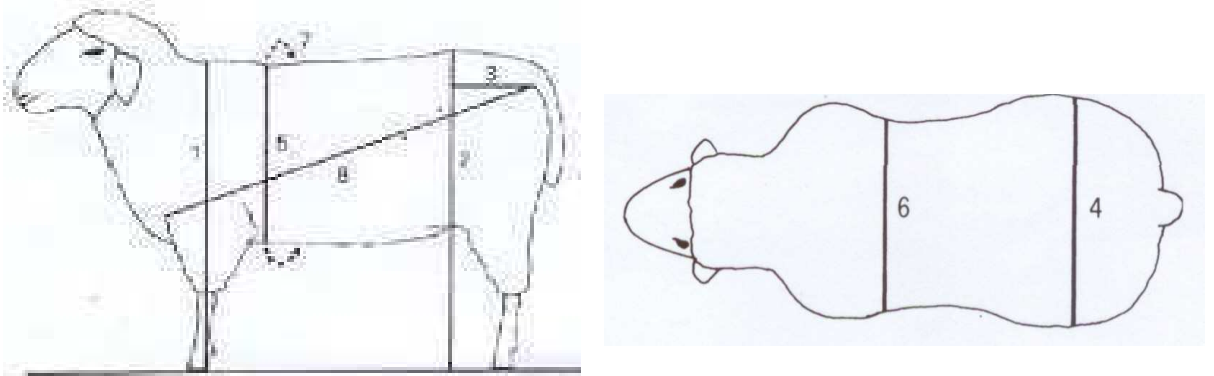
Ayrıca Richards büyüme eğrisi klasik büyüme eğrilerinin genelidir ve çok esnekler. Hem üstel hemde sigmoid büyüme modeli olabilir. Pratik kullanımda kümelenme problemleri sık sık olur.

2.2. Kavramlar

2.2.1. Vücut Ölçüleri

Vücut ölçülerine ilişkin belirlemeler (A. Romita ve ark., 1989) ile (Tekin ve ark., 2006). tanımladığı yöntemler esas alınmıştır. A. Romita ve arkadaşlarının koyun ve keçilerde tanımladıkları vücut ölçüleri aşağıdaki şekillerde numaralandırılarak gösterilmiştir. Bu ölçülerin yanı sıra diğer vücut ölçülerini Tekin ve arkadaşları tanımlamıştır.

Şekil 2.2.1. Bazı Vücut Ölçü Yerlerinin Gösterimi



Şekillere göre; 1- HEIGHT AT WITHERS (cidago yüksekliği, 2- HEIGHT AT PELVIS (sağrı yüksekliği), 3- LENGHT OF RUMP (but uzunluğu, bu ölçü çalışmamızda kullanılmamıştır.), 4- WIDTH OF PELVIS, (sağrı genişliği), 5- DEPTH OF CHEST (göğüs derinliği), 6- WIDTH OF CHEST (göğüs genişliği, bu ölçü çalışmamızda kullanılmamıştır.), 7- CHEST GIRTH (göğüs çevresi), 8- BODY LENGHT (vücut uzunluğu)'nu belirtir.

1. *Doğum Ağırlığı (DA)*: Yavrunun doğumundan itibaren 24 saat içinde alınan ölçümü.

2. *Cidago Yüksekliği (CY)*: Cidago yüksekliği cidagonun en yüksek noktasından taban seviyesine kadar olan düşey mesafe olarak tanımlanır.

3. *Sağrı Yüksekliği (SY)*: Lumbal ve sakral vetebralar arasındaki bölgeye sağrı bölgesi denir. Tüber coxae'ların en dış noktaları arasındaki mesafeye ön sağrı genişliği, femur kemiklerinin trohanter majorlarının en dış noktaları arasındaki mesafeye orta sağrı genişliği adı verilir. Sağrının en yüksek noktasından tavan seviyesine kadar olan dikey mesafe, ölçü bastonu ile ölçülür.

4. *Vücut Uzunluğu (VU)*: Omuz ekleminde oturak yumrusuna kadar (caput humeri ile ischii arasındaki yatay mesafe) olan mesafe vücut uzunluğu olarak adlandırılır.

5. *Sırt Uzunluğu (SU)*: Kürek kemikleri arısından boyun kısmından orjin alarak, sırt hattı boyunca kuyruk sokumuna kadar uzanan mesafedir.

6. *Göğüs Derinliği (GD)*: Cidagonun en yüksek noktası ile göğüs veya düş kemiği arasındaki düşey mesafe göğüs derinliği olarak adlandırılmakta ve ölçü bastonu ile ölçülmektedir.

7. *Göğüs Çevresi (GÇ)*: Cidago arkasından ve sternum üzerinden geçirilerek alınan çevre ölçüsü veya başka bir tabirle scapulaların hemen arkasındaki 13. kostaların processus spinalisi hizasından alınan çevre ölçüdür. Ölçü şeridi ile ölçülür.

8. *Sağrı Genişliği (SG)*: Sağ ve sol tuber coxae arasındaki yatay mesafedir ve ölçü pergeli veya şerit metreyle ölçülür

9. *Ön İncik Çevresi (ÖİÇ)*:Ön incik kemiklerinin (metakarpus) en ince yerinden alınan ölçüdür. Ölçü şeridi ile ölçülür.

2.2.2. Baş Ölçüleri

1. *Alın Uzunluğu (AU)*: Alın uzunluk başın en yüksek noktası olan crista occipitalis'ten, üst dudak ucuna (incisivum) kadar olan mesafe olup, ölçü şeridi ile ölçülür.

2. *Alın Genişliği (AG)*: Kulağın orta kısmında en geniş olan yeridir. Ölçü şeridi ile ölçülür.

3. *Kulak Uzunluğu (KU)*: Kulağın dibinden ucuna kadar olan uzunluğudur. Ölçü şeridi ile ölçülür.

2.3. Çalışmada Ele Alınan Irkların Genel Özellikleri

2.3.1. Kıvırcık koyunu

Türkiye'de Kıvırcık koyunu en yoğun olarak Trakya'da yetiştirilir. Ayrıca Ege ve Marmara Bölgelerinde de yaygındır. Türkiye koyun varlığının yaklaşık % 6-7'sini oluşturur. Bu bölgede geniş peynir ve yoğurt endüstrisi Kıvırcık koyunlarından elde edilen süte dayanır. Bundan dolayı Trakya'da en önemli koyun verimi süttür ve genel olarak inek sütünün iki katı fiyatla satılır. Kıvırcıklar diğer yerli koyunlarımıza oranla belirli derecede fazla süt verirler. Laktasyon süresi 150-160 gündür. Sürü ortalaması olarak kuzunun emdiği hariç, 45 - 50 kg olan süt verimi biraz seçilmiş ve iyi yetiştirilmiş sürülerde 60 - 90 kg'a kadar süt verimi görülür (Kaymakçı ve Sönmez, 1996)

Trakya'da Kıvırcıklar üzerinde geniş bir ıslah çalışması yapılmamıştır. Yalnız Lüleburgaz'da Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde 1954 yılından beri E.Ü Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü tarafından yürütülen çalışmalar bu ırkta kombine verim yönüne doğru başarı elde etmenin mümkün olduğunu göstermiştir. Bu çiftlikte yapılan araştırmada iki tip Kıvırcık koyunu elde edilmeye çalışılmıştır. Bunlardan biri Süt Tipi Kıvırcık ve ikincisi de Yapağı Et Tipi Kıvırcık'dır. Esasen tabii durumda halk sürülerinde bile bu iki tip eskiden beri dikkati çekmektedir. Et tipine uyanlar daha dolgun butlu, yuvarlakça ve alçak yapılı, süt tipine uyanlar ince kemikli, uzun vücutlu ve yüksek ayaklıdır. Verim denetimi ve kayıt sistemine dayanan seleksiyon çalışmaları ile bu tipler saptanmaya ve bu iki yönde ıslah edilmiş kıvırcık tipleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Süt tipi kıvırcığın Batı Anadolu Bölgesinde yayılması ve tutulması ve yapağı-et tipinin de uygun bölgelerde yetiştirilmesi düşünülmüştür. Yapağı-et tipi saf kıvırcık son yıllarda artık belirli bir tip olarak meydana gelmiş bulunmaktadır. Süt Tipi Kıvırcık koyununun sadece seleksiyon yolu ile meydana getirilmesi çok yavaş ilerleme

sağladığından az miktarda Doğu Friz kanı katılması üzerinde durulmuştur. Son çalışmalarda, kıvırcıkta iki tipin oluşturulması bir kenara bırakılmış, sadece sütlü, doğurgan tek tip ıslah edilmiş kıvırcık üzerinde durmanın doğru olacağı düşünülmüştür. Süt yönünde çalışmalar ise Tahirova x Kıvırcık melezlemesi yapılarak yeni Türkgeldi tipini meydana getirme yönüne çevrilmiştir (Anonim, 2008).

Kıvırcık koyunları beyaz vücutlu, beyaz başlı, ender olarak siyah lekeli ve hatta alacalara da rastlanır. Siyahlara Karnabat kıvırcığı denir ve miktarı azdır. Türkiye’de en çok yayılmış olan tip beyaz kıvırcıklardır. Kıvırcık koyununun eti Türkiye koyunları içinde lezzet ve kalite bakımından birinci sırayı alır. Ayrıca yapağıları Türkiye yerli koyunları içinde nispeten ince, bir örnek, yumuşak ve kıvrımlı olmakla ayrı bir üstünlük kazanmıştır. Yapağıda lüle uzunluğu 8-12 cm ve incelik 29-33 mikrondur. Koyunlarda kirli yapağı verimi 1.3-1.7 kg’dır. Biraz dikkatli bir seleksiyonla 3-4 generasyon da Kıvırcıklardan 56’S (B) kalitesinde 2.5 - 3 kg yapağı elde etmek mümkündür (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

Kıvırcık ırkında koyunlarda canlı ağırlık 35-40 kg koçlarda 45-50 kg kadardır. Kuyrukta yağ toplanmaz, yağ et lifleri arasında dağılır ve böylece etin lezzeti artar ve yumuşak olur. Özellikle süt kuzusu ve biraz daha iri besi kuzusu olarak Kıvırcık yetiştirilmesi önemli gelir sağlar. Kıvırcık koyunları boynuzsuz, koçları boynuzludur. Bu ırkta döl verimi çok yüksek değildir. İkiz doğuranlara rastlanır. İyi bakım ve besleme koşullarında ikizlik oranı yüksektir (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

2.3.2. *Karacabey Merinosu*

Alman et merinosları ile Kıvırcık koyunlarının çevirme melezlemesi yöntemiyle çiftleştirilmesi sonucu elde edilmişlerdir. Yaklaşık % 90-95 merinos genotipi taşırlar. Ülkemizde Karacabey Tarım İşletmesi’nde geliştirilmiştir. Güney Marmarada yayılmıştır. Vücut, baş ve bacaklar beyazdır. Başın yüz kısmı ile bacak ucları çıplaktır. Kuyruk ince ve uzundur. Koyunlar boynuzsuzdur. Koçlar boynuzlu olabilir. Kıvırcığa göre boyun kuvvetli ve kalın, sırt düzgün ve geniştir. Sağrı geniş ve az düşük, butlar dolgun ve derindir. Laktasyon süresi 140 gün, ortalama 78-79 kg süt verirler. Yapağı bir örnek ve incedir. Canlı ağırlık dişilerde ortalama 50-55 kg, Erkeklerde ise 60 kg’dır. İkizlik oranı % 10-20’dir. Kuzuların gelişme hızı kıvırcığın üzerindedir. Kuzuların doğum ağırlığı ortalama 4,46 kg’dır. Kirli yapağı verimi 3-3,5 kg’dır. Sortimanı 64 S’dir. Lüle uzunluğu 6,5-7 cm’dir Karacabey Merinosunun özellikleriyle ilgili olarak Türkiye Irk Tescil Kurumu’nun tanımlamaları

12.12.2004 tarihli resmi gazeteyle yerli hayvan ırk ve hatları hakkında 2004/39 nolu tebliğle yayınlanmıştır. (Soysal 2007)., (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

2.3.3. Saanen keçisi

Saanen Keçisinin Türkiye'deki gelişimini şöyle özetleyebiliriz: 1960'lı yıllarda Ege Üniversitesi Zootekni Kürsüsünde oluşturulan kıl keçisi sürüsü Saanen tekelerle verilmek, kıl keçisi sürülerinde süt verimini yükseltecek erkek damızlık materyal üretilmiştir. Akabinde Tarım Bakanlığı ile de işbirliği yapılarak, melezleme uygulaması sahaya yaygınlaştırılmaya çalışılmıştır. Muğla, Aydın ve Çanakkale'de yapılan saha çalışmaları, bazı aksaklıklar nedeniyle, özellikle süt veriminde beklenen iyileşmeyi sağlayamamıştır. Tarım Bakanlığına bağlı Üvecik Tarım Lisesi işletmesinde 1978 yılında, benzer hedeflerle melezleme çalışması başlatılmıştır. 1982'de Tarım Bakanlığının ithal ettiği saf Saanen sürüsü de söz konusu işletmeye getirilmiştir. Bu tarihten sonra, işletmede daha önce mevcut sürüde de, ithal edilen popülasyona ait tekeler kullanılmıştır. Böylece işletme dahilinde çevirme melezlemesine başlanmıştır. Üvecik işletmesinden yetiştiricilere erkek materyal sağlanmıştır. Ancak yetiştirici düzeyinde hedef hiçbir zaman çevirme melezlemesi olmamıştır. Üvecik işletmesi ve keçi sürüsü, 1995 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne devredilmiştir. Son yıllarda Ege Üniversitesi ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü saha düzeyinde de Saanen kan düzeyi Yüksek sürülerin oluşmasını teşvik etmişlerdir. Bunların sonucunda 2005 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü tarafından organize edilen "Ulusal Süt Keçiciliği Kongresi'nde çevirme melezlemesi sonucu elde edilen ve Saanen ıslah hedefi güdülen" keçilerin Türk Saaneni olarak isimlendirilmesi dillendirilmiştir. (Tölu ve Savaş, 2008).

Türk Saanen keçisi genellikle yarı-entansif olarak yetiştirilmektedir. Bu sistemde keçiler meranın yanı sıra işletmede üretilen kaba yem kaynaklarından ve yoğun yem karmalarından yararlanmaktadırlar. Yüksek süt ve oğlak verimine sahip olan bu genotipin yetiştiriciliği, tamamen ağıl koşullarında da yapılabilir. Türk Saanen Keçileri, aldıkları besinleri etkin bir biçimde ürüne dönüştürme yeteneğine sahip olmakla birlikte yetersiz çevre koşullarında dahi verim seviyelerini koruma eğilimindedirler. Bazı koşullarda entansif Saanen yetiştiriciliği süt sığırcılığına alternatif olabilir. Yinede Bu ırkın diğer yerli keçilere göre daha hassas oldukları söylenebilmektedir (Tölu ve Savaş, 2008).

Saanen ırkının en önemli özelliklerinden birisi olan farklı iklim koşullarına uyma yeteneği sayesinde, götürüldüğü yerlerde çok çabuk adapte olabilmektedir. Saanen keçileri yemleme ve mera koşullarına karşı çok duyarlıdır. Yüksek verim yeteneği ancak iyi bakım ve besleme koşullarında ortaya çıkar. Saanen keçilerinde yemden yararlanma yeteneği yüksektir, erken çağda cinsi olgunluğa ulaşırlar ve hızlı ürerler. Bu da Saanen ırkının yetiştirme yönünden en önemli avantajıdır. Genel olarak keçiler küpeli, kısa ve beyaz tüylüdür. Meme iki but arasına iyi yerleşmiş olup koltuk tipi bezel memedir. Gelişme hızı, süt ve döl verimi yüksektir. Döl verimi yüksek olan ırk, genellikle ikiz yada üçüz doğum yaparlar. Canlı ağırlık erkeklerde 70 kg, dişilerde 50 kg'a kadar ulaşabilmektedir. Ortalama 2.5 yaşında süt verimi 750 kg ve laktasyon süresi 280 gündür. Elit sürülerde laktasyon süt verimi bir ton ve laktasyon uzunluğu 300 gün olarak saptanmıştır. Sütte yağ oranı % 3.4-3.6 civarındadır (Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

2.3..4. Maltız Keçisi

Anavatanı İtalya ve Malta adasıdır. İtalya ve Malta adasında yetiştirilen bu keçiler, 250-280 kg arası süt vermektedirler. Sütlerindeki yağ oranı % 3,9, protein oranı ise % 4 kadardır. Döl verimliliği % 160 dolayındadır (Rubiono, 2007). Ülkemize getirilen bu keçiler maltız adını almıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada 2007 yılında, Tekirdağ ili Malkara ilçesi Karamurat Köyündeki Hüseyin Seylan isimli işletme sahibinin beyanına göre Karacabey Merinosu geriye melez (Karacabey Merinosu X Kıvırcık) G₁ melezi koyunlarının Karacabey Merinosu koçlara verilmesinden elde edilen (Karacabey Merinosu x Kıvırcık G₁) 60 başlık melez kuzuları (metin içerisinde halk elinde Kıvırcık melezi olarak adlandırılan) takriben % 87.5 Karacabey Merinos ve % 12.5 Kıvırcık genotip içerikli ve yine aynı köyde İrfan Taş isimli işletme sahibinin Saanen geriye melez (Saanen x Maltız) dişileri ile Saanen erkeklerinin melezinin (Takriben % 87.5 Saanen ve % 12.5 Maltız Genotip içerikli) 50 başlık melez oğlakları kullanılmıştır. Araştırma hayvanların 1. günden (doğumdan) – 101. güne kadar alınan canlı ağırlık ölçüleri ve diğer vücut ölçülerinden elde edilmiş verileri içermektedir. Kuzuların ve oğlakların, ilk 6 haftalık dönemde haftada bir tartımı ve ölçümü alınmıştır, daha sonraki haftalar 15 günde bir (iki hafta) tartım yapılmıştır. Tartımlar 2 gr. duyarlıklı hassas kantarla yapılmıştır. Kuzular ve oğlaklar sabah yemlemesinden sonra, tok karnına ve düzenli olarak tartımları yapılmış ve vücut ölçümleri alınmıştır. Kuzular ve oğlaklar ilk 6 hafta annelerinin sütüyle beslenmiş, 6. haftadan sonra ana sütüyle birlikte 16 ham proteinli ve 2600 kcal/kg metabolik enerjili (ME) kuzu büyütme yeminden belirli miktarlarda verilerek yeme alışmaları sağlanmıştır. 60. günden itibaren bu yemle tam beslenme yapılmıştır. Yemleme serbest biçimde ve her hangi bir ölçü uygulanmadan yani Ad-libitum olarak yemlenmiştir. Kuzu ve oğlakların vücut ölçümlerinde ölçü bastonu ve şerit metre kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bağımlı değişken ile bir veya birden çok bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri incelemede regresyon denklemleri yaygın biçimde kullanılmaktadır. Regresyon analizi de denilebilecek bu yöntem de sürekli değişkenler için en küçük kareler adı verilen yöntem, kategorik değişkenler için ise Lojistik Regresyon modeli kullanılmaktadır. En küçük kareler yöntemi parametre tahminlerini elde edebilmek için hata kareler toplamını minimum kılmak söz konusudur. Regresyon denklemlerinde tekli yada çoklu regresyon denklemleri şeklinde olabilir. Çoklu regresyon denklemi birden çok bağımsız değişken söz konusu olduğunda kullanılır. Bu durumda hangi bağımsız değişkenin yada hangilerinin denkleme gireceği kararlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Genel kabul gören karar kriteri olabilecek her kombinasyon

için determinasyon (belirleme, R^2) katsayısını belirlemek için hangi seçenekte en yüksek determinasyon katsayısı elde ediliyorsa onu tercih etmek şeklindedir (Soysal 2007).

Bilindiği gibi regresyon eşitliklerinde bağımsız değişken sayısı ne kadar artırılsa bağımlı değişkendeki değişkenliğin bağımsız değişkenlerce açıklanabilecek kısmının oranı da artacaktır. Ancak bağımsız değişken sayısının çok fazla artırılması yorumlama gücünü bakımından tercih edilmez. Bu nedenle bağımlı değişkende ki varyasyonu en fazla düzeyde açıklayabilen en az sayıda bağımlı değişkenler içeren denklemlerin seçilmesi önerilmektedir. Bu maksatla belirleme katsayıları (R^2), düzeltilmiş belirleme katsayıları ve Mallows istatistiği (c_p) değerleri kullanılabilir (Soysal ve ark., 2000, Düzgüneş ve ark., 1983.).

Bu terimlerden belirtme katsayısı korelasyon katsayısının karesi, düzeltilmiş belirtme katsayısı ise bir bakıma serbestlik derecesine göre düzeltilmiş belirleme katsayısıdır. Bu sayede yalnızca başlangıçta ön karar verebilmekte sınırlı olmak üzere farklı veri gruplarında geliştirilen regresyon eşitliklerini karşılaştırmak mümkün olabilir (Soysal ve ark., 2000).

Bu konuda çeşitli istatistik paket programları da bulunmaktadır (minitab, 2000). Minitab paket programında en iyi alt set seçeneği en yüksek belirleme katsayısı kriteri seçeneğine göre sonuçları toplu olarak vermektedir. Bu süreçte örneğin 3 bağımsız değişken söz konusu ise minitab paket programı ve bağımsız değişkende hangi tek değişkeni, hangi iki değişkenin bağımsız olarak seçileceği konusunda belirleme katsayısı (R^2) ve düzeltilmiş belirleme katsayısı ile Mallows istatistiği (c_p) kullanılır (Soysal ve ark. 2000., Düzgüneş ve ark., 1983).

Minitab paket programında düşey sütun başlıklarında, kullanılan kriterler ve değişkenlerin adları; yatay satırlarda ise farklı modellerin bulunduğu iki yönlü tablolar şeklinde açıklanmaktadır. İlk sütun başlığı bağımsız değişken sayısını, hangi bağımsız değişkenin seçildiğini ise bağımsız değişkenlerin adlarını gösteren sütunla kesişme yerine konulmuş olan "X" işareti göstermektedir. İstenildiği takdirde bağımsız değişken sayısına göre ikili, üçlü, dördü... en iyi alt set için en yüksek ve en düşük belirleme katsayısını veren denklemlerde belirlenebilmektedir. Çalışmamızda sadece en yüksek test kriterini veren seçenek gösterilmiştir. Bağımlı değişkendeki değişkenliğin yüzde ne kadarlık kısmının bağımlı yada bağımsız değişken tarafından karşılandığını belirtmektedir (Soysal, 2007). Çalışmamızda Pearson korelasyon katsayısı diye de bilinen bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki kovaryansın (birlikte değişim), bu iki değişkenin sırasıyla birinin yada diğerinin

bağımsız kabul edilmesi halinde söz konusu iki çeşit olabilecek regresyon katsayısının geometrik ortalamasına bölünmesi suretiyle belirlenir (Soysal, 2007).

Regresyon katsayısı bağımsız değişkendeki bir birim değişmeye karşılık bağımlı değişkende kaç birim değişkenlik olduğunu gösteren ölçüdür. Bu terim matematik olarak bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki kovaryansın bağımsız değişken varyansına bölünmesiyle elde edilmektedir. Çalışmamızda her bir değişkenin dahil bulunduğu grup elde edilen sapma kareler ortalaması şeklinde varyans hesaplaması yoluna gidilmiştir. Benzer şekilde kovaryans ise bağımlı ve bağımsız değişkenlerden her biri için kendi grup ortalamalarından sapmalarının çarpımlarının $\left[\sum (x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) \right]$ serbestlik derecesine (n-2) bölünmesi şeklinde belirlenmiştir. Buna göre denklemde bir bağımsız değişken bulunduğu basit regresyon denklemi (simple regression) birden çok bağımsız değişken bulunduğu çoklu (multiple) regresyon denklemi söz konusu olmaktadır. Buna göre söz gelimi canlı ağırlık (y) ile göğüs çevresi (x) arası regresyon denklemi söz konusu olduğunda matematiksel olarak hangisinin bağımsız değişken olarak alındığına göre iki çeşit regresyon katsayısı söz konusu olabilir. $[(b_{xy}$ ve $b_{yx})]$ bu gösterim biçiminde indislerde ilk yazılan bağımsız değişken ikinci yazılan bağımlı değişkendir. Bilindiği üzere korelasyon katsayısı bu $[(b_{xy}$ ve $b_{yx})]$ iki çeşit regresyon katsayısının çarpımının kareköküdür (geometrik ortalamasıdır) (Soysal, 2007).

Çalışmada korelasyon ve regresyon denklemlerinden faydalanarak canlının alınan vücut ölçüleri arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Canlı ağırlıkla birlikte alınan vücut ölçüleri şunlardır: 1- Göğüs Çevresi, 2- Göğüs Derinliği, 3- Cidago Yüksekliği, 4- Vücut Uzunluğu, 5- Sırt uzunluğu, 6- Sağrı Yüksekliği, 7- Sağrı Genişliği, 8- Ön İncik Çevresi, 9- Alın Uzunluğu, 10- Alın Genişliği , 11- Kulak Uzunluğu olarak şekil 3.2.1. de gösterilmiştir. Vucut ölçüleri konusunda A.Romita ve ark (1989) ile Tekin ve ark(2006) tanımladığı yöntemler esas alınmıştır.

Şekil 3.2.1. Koyun üzerinde alınan vücut ölçülerinin gösterimi



İki grup için de cinsiyetlere göre ayrı ayrı korelasyon katsayısı hesaplamalarında, tanımlayıcı istatistiklerin verilmesinde ve en iyi regresyon modelinin tespitinde 1 günlük ile 101 günlük canlı ağırlık ve vücut ölçüleri incelenmiştir. İki grup için cinsiyet faktörünü de göz önünde bulundurarak ayrı ayrı Doğrusal olmayan büyüme eğrisi modellerinden Gompertz, Lojistik ve Doğrusal yöntemi üzerinde çalışılmıştır. Verilerin analizinde ve büyüme eğrilerinin şeklinin çiziminde Statistica, cinsiyet faktörüne ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin bulunmasında ve korelasyon katsayılarının hesaplanmasında SPSS, en iyi regresyon modelinin bulunmasında Minitab paket bilgisayar programları kullanılmıştır. Ayrıca büyüme eğrisi grafiklerinin çiziminde Microsoft Exel'den faydalanılmıştır.

Bu çalışmadaki asıl amaç, büyüme eğrisi modelleriyle canlının ölçülebilir bir özelliğini tahmin etmektir. Doğrusal ve Doğrusal olmayan (Gompertz, Lojistic) büyüme eğrilerinin birbiriyle karşılaştırmasını yapmak ve en uygun eğriyi tespit etmektir. Bu çalışmada Lojistic, Gompertz büyüme modelleri kullanılmıştır. Kullanılan büyüme eğrisi modelleri tablo da verilmiştir. Her modelde (A) terimi asimtotu temsil etmekte olup ortalama ergin ağırlığı ölçer. (k) değeri ise ergin ağırlığa göre büyüme hızını gösterir. Bu değer büküm noktası koordinatlarına (Y_i ve T_i) bağlıdır. Büküm noktası ise büyüme hızının artıştan azalışa geçtiği noktadır. Y_i değeri büküm noktasındaki ağırlık, T_i ise büyüme hızının en fazla olduğu yaştır (Soysal ve ark., 1999). Söz edilen a, b ve k parametreleri her bir hayvan için ayrı ayrı statistica paket programında Doğrusal olmayan estimation alt programında belirlenmiştir. Her

hayvan için belirlenen parametrelerin erkek, dişi ve genel grup için ortalama ve standart hataları hesaplanıp tabloda verilmiştir. Daha sonra hesaplanan ortalamalardan yararlanılarak büyüme eğrileri çizilmiştir.

Kıvırcık melezi kuzularında ve Saanen melezi oğlaklarında cinsiyeti de dikkate alarak her bir model için hesaplanan canlı ağırlık ortalamalarının beklenen ve gözlenen değerlerin farklarının kareleri toplanmıştır. Canlı ağırlık ortalamalarının beklenen ve gözlenen farklarının kareler toplamı yöntemiyle modeller değerlendirilmiştir. En küçük sapmalar kareler toplamını (SKT) veren ilişki en uygun kabul edilmiştir. Ayrıca Ortalama değerlerden elde edilen çeşitli büyüme eğrileri denklemleri tüm modeller için çeşitli dönemlere ait beklenen değerlerle aynı dönemlere ait gözlenen değerlerin farkı her iki türün ırkı için cinsiyet faktörünü de göze alarak grafikler halinde gösterilmiş ve yorumlanmıştır. Bu ortalama canlı ağırlık gözlenen ve beklenen değerlerin farklarının karesi hesaplanırken her ölçüm periyodu (t zamanı) için uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan büyüme modelleri ve matematiksel ifadeleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.2.2. Büyüme modelleri ve matematiksel eşitlikleri

<u>Modeller</u>	<u>Matematiksel Denklemleri</u>
-----------------	---------------------------------

Gompertz	$Y=A \exp (-B \exp(-k.t))$
----------	----------------------------

Lojistic	$Y=A (1+B \exp(-k.t))^{-1}$
----------	-----------------------------

Doğrusal	$Y=A+B.t$
----------	-----------

Bu modellerde ;

Y= Canlı ağırlığı

A= Asimtotu temsil etmekte olup ortalama ergin ağırlığı ölçer.

B= bağımsız değişkendeki bir birim artışa karşılık bağımlı değişkendeki artış miktarıdır.

k= Ergin ağırlığa göre büyüme hızını gösterir

e= üs ifade etmektedir. (e = 2,718'e tekabül eder.)

t= zamanı göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kıvırcık Melezi Kuzularına Ait Korelasyon Katsayıları

Kıvırcık melezi erkek ve dişi kuzularının 1. gün ve 101. güne ilişkin incelenen özellikler arasındaki korelasyonlar ve bu korelasyonların önemlilik derecesi aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir. Bu çalışmada 33 adet Kıvırcık melezi erkek kuzu ve 27 adet dişi Kıvırcık melezi kuzunun ölçümü mevcuttur. Çizelgeler, erkek kuzular ve dişi kuzular için ayrı ayrı düzenlenip ve yorumlanmıştır.

Çizelge 4.1.1. Erkek kuzularda 1. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,748** ,000	,694** ,000	,638** ,000	,548** ,001	,273 ,124	,663** ,000	,403* ,020	,437* ,011	,411* ,018	,330 ,061	,189 ,293
GÇ		1 -	,837** ,000	,582** ,000	,550** ,001	,390* ,025	,736** ,000	,573** ,000	,169 ,346	,232 ,195	,001 ,997	,003 ,986
GD			1 -	,618** ,000	,547** ,001	,365* ,037	,759** ,000	,532** ,001	,194 ,280	,141 ,434	-,103 ,569	-,049 ,786
CY				1 -	,574** ,000	,423* ,014	,877** ,000	,036 ,842	,341 ,052	,319 ,071	,346* ,049	,247 ,166
VU					1 -	,844** ,000	,609** ,000	,291 ,101	,376* ,031	,121 ,504	-,074 ,683	,049 ,785
SU						1 -	,540** ,001	,047 ,793	,425* ,014	-,026 ,886	-,189 ,292	,153 ,395
SY							1 -	,188 ,296	,393* ,024	,300 ,090	,219 ,220	,158 ,380
SG								1 -	-,005 ,976	,125 ,489	-,326 ,064	-,276 ,119
ÖİÇ									1 -	,379* ,030	,233 ,192	,349* ,047
AU										1 -	,610** ,000	,042 ,818
AG											1 -	,192 ,285
KU												1 -

Kıvırcık melezi erkek ve dişi kuzular için alınan 1. gün ve 101. güne ait vücut ölçümlerine ilişkin özellikler arasındaki korelasyon katsayılarını belirten tabloların tümü için aşağıdaki maddeler ve ölçüm kısaltmalarının açıklaması geçerlidir.

- 1- Tabloda her kare içindeki değerler korelasyonu gösterir.
- 2- Bu değerlerin önündeki ** korelasyonun $\alpha = 0,01$ seviyesinde önemli, * ise $\alpha = 0,05$ seviyesinde önemli olduğunu gösterir.

Burada; CA: Canlı ağırlığı, GÇ: Göğüs çevresini, GD: Göğüs derinliğini, CY: Cidago yüksekliğini, VU: vücut uzunluğunu, SU: Sırt uzunluğunu, SY: sağrı yüksekliğini, SG: sağrı genişliğini, ÖİÇ: Ön İncik çevresini, AU: Alın uzunluğunu, AG: Alın genişliğini, KU: kulak uzunluğunu göstermektedir.

Bu tabloda, Kıvırcık melezi erkek kuzularının 1. güne ait vücut ölçüleri karakterleri arasındaki korelasyon olup olmadığı ve önemlilik durumu tespit edilmiştir. Kıvırcık melezi erkek kuzuların 1. güne ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde, canlı ağırlığı çeşitli vücut ölçüleri arasındaki ilişkiye göre en yüksek korelasyonu 0,748 ile göğüs çevresi vermiştir.

Çizelge 4.1.2. Dişi kuzularda 1. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,653** ,000	,498** ,008	,670** ,000	,641** ,000	,618** ,001	,468* ,014	,048 ,811	,135 ,504	,200 ,318	,339 ,084	,440* ,022
GÇ		1 -	,581** ,001	,531** ,004	,584** ,001	,584** ,001	,537** ,004	,076 ,706	,037 ,855	,200 ,316	,022 ,913	,366 ,060
GD			1 -	,530** ,004	,468* ,014	,532** ,004	,106 ,599	-,319 ,105	,248 ,212	,588** ,001	,437* ,023	,455* ,017
CY				1 -	,865** ,000	,769** ,000	,587** ,001	-,077 ,702	,125 ,534	,470* ,013	,421* ,029	,287 ,147
VU					1 -	,926** ,000	,624** ,000	,021 ,918	,090 ,657	,443* ,021	,216 ,279	,277 ,161
SU						1 -	,545** ,003	-,121 ,547	,208 ,298	,532** ,004	,310 ,115	,380 ,051
SY							1 -	,209 ,296	-,180 ,369	,061 ,762	-,089 ,658	,007 ,973
SG								1 -	-,071 ,723	-,320 ,104	-,204 ,307	-,189 ,346
ÖİÇ									1 -	,284 ,152	,626** ,000	,349 ,075
AU										1 -	,450* ,018	,292 ,139
AG											1 -	,463* ,015
KU												1 -

Bu tablonun incelenmesinden anlaşılacağı üzere, Kıvırcık melezi dişi kuzularda canlı ağırlılı vücut ölçüleri arasında belirlenen en yüksek korelasyon katsayısı cidago yüksekliğiyle elde edilmiştir. Bu da 0,670 değerini vermiştir. Daha sonra bunu 0,641 ile vücut uzunluğu izlemektedir.

Çizelge 4.1.3. Erkek kuzularda 101. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,837** ,000	,427* ,013	,632** ,000	,455** ,008	,665** ,000	,625** ,000	,373* ,032	,398* ,022	,421* ,015	,373* ,033	,128 ,479
GÇ		1 -	,489** ,004	,636** ,000	,351* ,045	,527** ,002	,623** ,000	,341 ,052	,517** ,002	,382* ,028	,419* ,015	,066 ,715
GD			1 -	,554** ,001	,272 ,126	,503** ,003	,503** ,003	,256 ,151	,444** ,010	,431* ,012	,310 ,079	-,209 ,244
CY				1 -	,634** ,000	,676** ,000	,982** ,000	,258 ,147	,403* ,020	,514** ,002	,535** ,001	,045 ,803
VU					1 -	,792** ,000	,593** ,000	,320 ,069	,282 ,112	,299 ,092	,330 ,061	,186 ,301
SU						1 -	,636** ,000	,402* ,020	,390* ,025	,383* ,028	,443** ,010	,019 ,915
SY							1 -	,270 ,128	,364* ,037	,536** ,001	,537** ,001	,097 ,592
SG								1 -	,521** ,002	,406* ,019	,295 ,096	,181 ,314
ÖİÇ									1 -	,271 ,127	,393* ,024	,295 ,096
AU										1 -	,700** ,000	,237 ,184
AG											1 -	,198 ,270
KU												1 -

Kıvırcık melezi erkek kuzuların 101. güne ilişkin korelasyonları incelendiğinde, canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasındaki en yüksek korelasyon katsayısını 0,837 ile göğüs çevresi vermiştir. Daha sonra 0,665 değeriyle sırt uzunluğu en yüksek korelasyon katsayısını vermiştir.

Çizelge 4.1.4. Dişi kuzularda 101. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,839** ,000	,428 ,005	,609** ,001	,406* ,036	,431* ,025	,662** ,000	,637** ,000	,204 ,308	,397* ,040	,166 ,408	,355 ,069
GÇ		1 -	,588** ,001	,648** ,000	,212 ,289	,415* ,031	,672** ,000	,527** ,005	,166 ,409	,182 ,362	,033 ,870	,329 ,094
GD			1 -	,592** ,001	,397* ,040	,515** ,006	,555** ,003	,671** ,000	,372 ,056	,501** ,008	,346 ,077	,626 ,000
CY				1 -	,527** ,005	,631** ,000	,968** ,000	,763 ,000	,284 ,151	,394** ,042	,193 ,334	,522** ,005
VU					1 -	,805** ,000	,616** ,001	,592** ,001	,357 ,068	,442* ,021	,282 ,153	,463 ,015
SU						1 -	,680** ,000	,668** ,000	,209 ,296	,225 ,260	,023 ,910	,455* ,017
SY							1 -	,757** ,000	,320 ,103	,435* ,023	,213 ,286	,524** ,005
SG								1 -	,406* ,036	,572** ,002	,329 ,094	,480* ,011
ÖİÇ									1 -	,321 ,102	,410* ,034	,374 ,055
AU										1 -	,668** ,000	,215 ,280
AG											1 -	,455* ,017
KU												1 -

Kıvırcık melezi dişi kuzuların 101. güne ilişkin korelasyonları incelendiğinde, canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasındaki en yüksek olduğu korelasyon katsayısı 0,839 ile göğüs çevresi vermiştir. Daha sonra 0,662 değeriyle sağrı yüksekliği olmuştur. Canlı ağırlığın en yüksek korelasyon katsayısının olduğu göğüs çevresinin regresyonunda % 70 R² değeri elde edilmiştir.

4.2. Kıvırcık Melezi Kuzularında Vücut Ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı Değerler

Kıvırcık melezi kuzularda doğum ağırlıklarına (1. gün) ve 101. güne ait vücut ölçümleri Çizelge 4.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Kuzu 1. Gün Vücut ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

		N	\bar{X}	S	\bar{Sx}	Min	Max
CA	1	27	4,638	0,483	0,093	3,9	5,66
	2	33	5,008	0,462	0,080	3,6	6,24
	Genel	60	4,842	0,503	0,065	3,6	6,24
GÇ	1	27	37,519	1,451	0,279	35	40
	2	33	38,485	1,176	0,205	35	40
	Genel	60	38,05	1,383	0,178	35	40
GD	1	27	14,037	0,706	0,136	13	15
	2	33	14,955	0,722	0,126	13	16
	Genel	60	14,542	0,845	0,109	13	16
CY	1	27	38,444	1,187	0,228	37	42
	2	33	39,242	1,146	0,199	36	42
	Genel	60	38,883	1,222	0,157	36	42
VU	1	27	30,259	1,831	0,352	28	34
	2	33	30,97	2,054	0,357	27	36
	Genel	60	30,65	1,973	0,255	27	36
SU	1	27	31,667	1,981	0,382	28	36
	2	33	32,364	2,261	0,393	29	38
	Genel	60	32,05	2,150	0,277	28	38
SY	1	27	38,63	1,735	0,334	32	41
	2	33	39,636	1,365	0,237	36	42
	Genel	60	39,183	1,610	0,207	32	42
SG	1	27	7,277	0,560	0,107	6,5	8
	2	33	7,636	0,687	0,119	6	8,5
	Genel	60	7,475	0,654	0,084	6	8,5
ÖİÇ	1	27	6,444	0,560	0,107	5	7
	2	33	6,787	0,375	0,065	6	7
	Genel	60	6,633	0,494	0,063	5	7
AU	1	27	10,259	0,578	0,111	9	11
	2	33	10,591	0,579	0,101	9	11,5
	Genel	60	10,442	0,597	0,077	9	11,5
AG	1	27	5,815	0,709	0,136	5	7
	2	33	6,030	0,611	0,106	5	7,5
	Genel	60	5,933	0,660	0,085	5	7,5
KU	1	27	7,518	0,596	0,114	6	8,5
	2	33	7,621	0,501	0,087	6,5	8
	Genel	60	7,575	0,543	0,070	6	8,5

Birinci gün ve yüz birinci güne ait tanımlayıcı istatistiklerin çizelgelerindeki;

1: dişi kuzuları, 2: erkek kuzuları

N : erkek ve dişi sayısını gösterir.

\bar{X} :Ortalamaları

S: Standart sapmayı

$S\bar{x}$: Standart hatayı göstermektedir.

Min: Minimum

Max: Maximum

Çizelge 4.2.2. Kuzu 101. Gün Vücut Ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	N	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	Min.	Max.
CA 1	27	36	2,37	0,456	31,32	40,1
2	33	36,56	2,458	0,428	30,52	39,98
Genel	60	36,3	2,415	0,312	30,52	40,1
GÇ 1	27	73,59	2,171	0,418	71	78
2	33	74,06	2,164	0,377	70	77
Genel	60	73,85	2,161	0,279	70	78
GD 1	27	30,37	0,967	0,186	28	32
2	33	30,48	1,034	0,18	28	32
Genel	60	30,43	0,998	0,129	28	32
CY 1	27	62,89	1,553	0,299	60	66
2	33	62,85	1,822	0,317	59	66
Genel	60	62,87	1,692	0,218	59	66
VU 1	27	61,26	2,246	0,432	56	66
2	33	61,88	2,77	0,482	56	68
Genel	60	61,6	2,546	0,329	56	68
SU 1	27	66,26	2,427	0,467	61	71
2	33	66,82	2,639	0,459	62	71
Genel	60	66,57	2,54	0,328	61	71
SY 1	27	63,09	1,581	0,304	60	66
2	33	63,02	1,818	0,316	59	66,5
Genel	60	63,05	1,702	0,22	59	66,5
SG 1	27	18,28	0,725	0,14	17	19,5
2	33	18,39	0,496	0,086	17,5	19
Genel	60	18,34	0,607	0,078	17	19,5
ÖİÇ 1	27	9,833	0,392	0,075	9,5	11
2	33	9,758	0,502	0,087	9	11
Genel	60	9,792	0,454	0,059	9	11
AU 1	27	18,3	0,559	0,108	17	19
2	33	18,17	0,479	0,083	17	19
Genel	60	18,23	0,516	0,067	17	19
AG 1	27	10,7	0,399	0,077	10	11,5
2	33	10,68	0,35	0,061	10	11
Genel	60	10,69	0,369	0,048	10	11,5
KU 1	27	11,44	1,179	0,227	6	12,5
2	33	11,61	0,39	0,068	11	12
Genel	60	11,53	0,838	0,108	6	12,5

Çizelge 4.2.2. incelendiğinde canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ilişkin ortalama (\bar{X}), Standart sapma (S), Standart Hata ($S\bar{x}$), minimum ve maksimum değerler görülmektedir. Kıvırcık melezi kuzularında birinci gün (doğumdan itibaren ilk 24 saat içinde ölçülen canlı ağırlık veya doğum ağırlığı) canlı ağırlık ortalamalarına bakıldığında dişiler 4,638 kg, erkekler ise 5,008 kg olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak kuzuların doğum ağırlıkları ortalama 4,842 kg civarındadır. Çalışmamızın materyalini oluşturan kıvırcık melezi dişi kuzularında en düşük doğum ağırlığı 3,9 kg kadarken en yüksek 5,66 kg'a kadar ulaştığı görülmektedir. Erkek kuzularında ise en düşük 3,6 kg, en yüksek 6,24 kg'dır. Genel olarak bakıldığında kuzularda 1. gün diğer vücut ölçüleri ortalama olarak, göğüs çevresi 38,05 cm, göğüs derinliği 14,542 cm, cidago yüksekliği 38,883 cm, vücut uzunluğu 30,65 cm, sırt uzunluğu 32,05 cm, sağrı yüksekliği 39,183 cm, sağrı genişliği 7,475 cm, ön incik çevresi 6,633 cm, alın uzunluğu 10,442 cm, alın genişliği 5,933 cm, kulak uzunluğu 7,575 cm olarak belirlenmiştir.

Yüz birinci günde bu canlı ağırlıklar dişi kuzularda 36 kg, erkek kuzularda 36,56 kg olduğu görülmektedir. Bu çalışmada genel olarak kuzuların 101.günde ulaştıkları canlı ağırlık 36,3 kg'dır. Dişi kuzularında en düşük canlı ağırlık 31,32 kg kadarken en yüksek 40,1 kg'a kadar ulaştığı görülmektedir. Erkek kuzularında ise en düşük canlı ağırlık 30,52 kg, en yüksek 39,98 kg'dır. Genel olarak bakıldığında kuzularda 101 günlük diğer vücut ölçüleri ortalama olarak, göğüs çevresi 73,85 cm, göğüs derinliği 30,43 cm, cidago yüksekliği 62,87 cm, vücut uzunluğu 61,6 cm, sırt uzunluğu 66,57 cm, sağrı yüksekliği 63,05 cm, sağrı genişliği 18,34 cm, ön incik çevresi 9,792 cm, alın uzunluğu 18,23 cm, alın genişliği 10,69 cm, kulak uzunluğu 11,53 cm olarak belirlenmiştir.

Canlı ağırlık tahmininde en belirleyici vücut ölçülerinden birisi göğüs çevresi olduğundan erkek kuzuların dişi kuzulara göre hem 1. gün canlı ağırlık ve göğüs çevresindeki ölçü değerleri hem de 101 günlük canlı ağırlık ve göğüs çevresi ölçü değerleri biraz daha yüksek değer bulunmuştur.

4.3. Kıvırcık Melezi Kuzularında En İyi Regresyon Modeli

Bir canlının, canlı ağırlığını tahmin etmek için vücut ölçülerinden yararlanılmaktadır. Çeşitli vücut ölçülerinden kurulan bir takım regresyon denklemlerle canlının ağırlığı tahmin edilmeye çalışılır. Ele alınan vücut ölçüleri arasında en uygun regresyon denklemini veren seçilir. Vücut ölçüleriyle kurulan denklemler içinde en yüksek belirleme katsayısına (R^2) sahip olan model uygun regresyon modeli olarak seçilir. Böylece en büyük R^2 kriteri kullanılarak en iyi regresyon modeli bulunur.

4.3.1. Erkek kuzu 1.güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değişken Sayısı	R ²	R ² (Düzeltilmiş)	Ö															
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	A U	A G	K U					
1	55,9	54,5	X															
2	66,8	64,6	X															X
3	72,8	69,9	X											X				X
4	77,3	74,0	X			X	X							X				
5	80,7	77,1	X			X	X							X				X
6	81,8	77,6	X			X	X							X			X	X
7	82,6	77,8	X	X		X	X							X			X	X
8	83,0	77,3	X	X		X	X	X						X			X	X
9	83,2	76,6	X	X		X	X	X						X	X		X	X
10	83,2	75,6	X	X		X	X	X	X					X	X	X	X	X
11	83,2	74,4	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X

Çizelgelerdeki CA: canlı ağırlığı, GÇ: göğüs çevresini, GD: göğüs derinliğini, CY: cidago yüksekliğini, VU: vucut uzunluğunu, SU: sırt uzunluğunu, SY: sağrı yüksekliğini, SG: sağrı genişliğini, ÖİÇ: ön incik çevresini, AU: alın uzunluğunu, AG: alın genişliğini, KU: kulak uzunluğunu belirtmektedir.

En iyi regresyon modelini bulmak için en büyük belirleme katsayısı (R²) kullanılır. Yani R² si büyük çıkan model canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi sonucu vermektedir. Yukarıdaki analiz sonucuna göre 1 günlük erkek kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü belirleme katsayısı (R²) % 55,9 değeriyle göğüs çevresi bulunurken, bunu göğüs çevresiyle birlikte sırasıyla önce % 66,8 ile alın genişliği sonrada % 72,8 değeriyle alın genişliği ve ön incik çevresi takip etmiştir.

1 günlük erkek kuzulardaki canlı ağırlığı tahmin etmek için yukarıda belirtilen 11 değişik vücut ölçüsünü bağımsız değişken olarak kurulan çoklu doğrusal denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = - 6,30 + 0,294 GÇ$$

$$CA = - 7,80 + 0,294 GÇ + 0,249 AG$$

$$CA = - 9,01 + 0,277 GÇ + 0,314 ÖİÇ + 0,204 AG$$

$$CA = - 7,18 + 0,233 GÇ + 0,140 VU - 0,131 SU + 0,462 ÖİÇ$$

$$CA = - 7,81 + 0,231 GÇ + 0,128 VU - 0,107 SU + 0,369 ÖİÇ + 0,153 AG$$

$$CA = - 8,26 + 0,231 GÇ + 0,137 VU - 0,116 SU + 0,327 ÖİÇ + 0,138 AG + 0,107 KU$$

$$CA = - 7,85 + 0,176 G\check{C} + 0,118 GD + 0,126 VU - 0,107 SU + 0,303 \ddot{O}\check{C} + 0,158 AG + 0,113 KU$$

$$CA = - 7,65 + 0,184 G\check{C} + 0,167 GD + 0,121 VU - 0,0952 SU - 0,0444 SY + 0,308 \ddot{O}\check{C} + 0,192 AG + 0,120 KU$$

$$CA = - 7,54 + 0,190 G\check{C} + 0,164 GD + 0,123 VU - 0,0979 SU - 0,0449 SY + 0,330 \ddot{O}\check{C} - 0,0444 AU + 0,214 AG + 0,112 KU$$

$$CA = - 7,53 + 0,181 G\check{C} + 0,162 GD + 0,119 VU - 0,0935 SU - 0,0410 SY + 0,025 SG + 0,325 \ddot{O}\check{C} - 0,052 AU + 0,227 AG + 0,116 KU$$

$$CA = - 7,64 + 0,182 G\check{C} + 0,162 GD + 0,0093 CY + 0,116 VU - 0,0915 SU - 0,0477 SY + 0,028 SG + 0,326 \ddot{O}\check{C} - 0,052 AU + 0,227 AG + 0,114 KU$$

4.3.2. Dişi kuzu 1. gne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ. Sayısı	R ²	R ² (Dztilmiş)															
			G 	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	 	 U	A G	A K				
1	44,8	42,6				X											
2	57,2	53,6	X			X											
3	60,2	55,0	X		X												X
4	62,6	55,8	X			X						X	X				
5	63,9	55,3	X		X							X	X	X			
6	64,7	54,1	X		X	X						X	X	X			
7	65,1	52,2	X		X	X					X	X	X	X			
8	65,4	50,0	X		X		X		X	X	X	X	X	X			
9	65,5	47,3	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X			
10	65,6	44,0	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
11	65,6	40,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 1 günlük dişi kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R² % 44,8 cidago yksekligi bulunurken bunu cidago yksekligiyle birlikte sırasıyla önce % 57,2 ile göğüs çevresi sonrada % 60,2 değeriyle göğüs çevresi ve kulak uzunluğu takip etmiştir.

Bir günlük dişi kuzulardaki canlı ağırlığı tahmin etmek için yukarıda belirtilen 11 değişik vücut ölçüsünü bağımsız değişken olarak kurulan çoklu doğrusal denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = - 5,84 + 0,273 CY$$

$$CA = - 7,58 + 0,183 CY + 0,138 G\check{C}$$

$$CA = - 7,65 + 0,173 CY + 0,120 G\check{C} + 0,151 KU$$

$$CA = - 3,72 + 0,153 G\check{C} + 0,105 VU - 0,186 AU + 0,234 AG$$

$$CA = - 7,08 + 0,135 G\check{C} + 0,179 CY - 0,174 AU + 0,116 AG + 0,120 KU$$

$$CA = - 5,75 + 0,128 G\check{C} + 0,112 CY + 0,0516 VU - 0,191 AU + 0,145 AG + 0,109 KU$$

$$CA = - 5,16 + 0,132 G\check{C} + 0,093 CY + 0,0587 VU - 0,075 \ddot{O}\ddot{I}\check{C} - 0,189 AU + 0,190 AG + 0,110 KU$$

$$CA = - 6,11 + 0,123 G\check{C} + 0,128 CY + 0,0422 SU + 0,057 SG - 0,080 \ddot{O}\ddot{I}\check{C} - 0,185 AU + 0,170 AG + 0,116 KU$$

$$CA = - 6,14 + 0,110 G\check{C} + 0,050 GD + 0,127 CY + 0,0441 SU + 0,070 SG - 0,078 \ddot{O}\ddot{I}\check{C} - 0,206 AU + 0,158 AG + 0,113 KU$$

$$CA = - 5,95 + 0,111 G\check{C} + 0,049 GD + 0,117 CY + 0,014 VU + 0,035 SU + 0,065 SG - 0,078 \ddot{O}\ddot{I}\check{C} - 0,205 AU + 0,164 AG + 0,113 KU$$

$$CA = - 5,95 + 0,110 G\check{C} + 0,051 GD + 0,116 CY + 0,015 VU + 0,034 SU + 0,0023 SY + 0,064 SG - 0,077 \ddot{O}\ddot{I}\check{C} - 0,204 AU + 0,164 AG + 0,114 KU$$

4.3.3. Erkek kuzu 101. güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ. Sayısı	R ²	R ² (Düzeltilmiş)	Ö										
			G	G	C	V	S	S	S	İ	A	A	K
			Ç	D	Y	U	U	Y	G	Ç	U	G	U
1	70,1	69,1	X										
2	77,0	75,5	X				X						
3	77,7	75,4	X				X			X			
4	78,9	75,9	X				X			X			X
5	79,6	75,8	X			X	X			X			X
6	80,0	75,4	X	X		X	X				X	X	
7	80,5	75,1	X			X	X			X	X	X	X
8	80,9	74,5	X	X		X	X			X	X	X	X
9	81,0	73,6	X	X	X	X	X			X	X	X	X
10	81,1	72,5	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
11	81,1	71,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 101 günlük erkek kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R² % 70,1 göğüs çevresi bulunurken bunu göğüs çevresiyle birlikte sırasıyla önce % 77 ile sırt uzunluğu, sonrada % 78,9 değeriyle sırt uzunluğu ve ön incik çevresi takip etmiştir.

101 günlük erkek kuzulardaki canlı ağırlığı tahmin etmek için yukarıda belirtilen 11 değişik vücut ölçüsünü bağımsız değişken olarak kurulan çoklu doğrusal denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = - 33,9 + 0,951 GÇ$$

$$CA = - 39,4 + 0,765 GÇ + 0,289 SU$$

$$CA = - 39,3 + 0,814 GÇ + 0,304 SU - 0,488 ÖİÇ$$

$$CA = - 47,0 + 0,825 GÇ + 0,313 SU - 0,697 ÖİÇ + 0,725 KU$$

$$CA = - 47,4 + 0,812 GÇ - 0,126 VU + 0,426 SU - 0,745 ÖİÇ + 0,899 KU$$

$$CA = - 39,3 + 0,802 GÇ - 0,362 GD - 0,112 VU + 0,441 SU + 1,04 AU - 1,31 AG$$

$$CA = - 48,6 + 0,811 GÇ - 0,128 VU + 0,439 SU - 0,633 ÖİÇ + 0,579 AU - 1,00 AG + 0,868 KU$$

$$CA = - 45,7 + 0,822 GÇ - 0,201 GD - 0,138 VU + 0,466 SU - 0,481 ÖİÇ + 0,771 AU - 1,14 AG + 0,673 KU$$

$$CA = - 46,1 + 0,795 GÇ - 0,240 GD + 0,102 CY - 0,167 VU + 0,468 SU - 0,466 ÖİÇ + 0,739 AU - 1,23 AG + 0,697 KU$$

$$CA = - 48,2 + 0,792 GÇ - 0,221 GD + 0,117 CY - 0,170 VU + 0,458 SU + 0,194 SG - 0,569 ÖİÇ + 0,636 AU - 1,17 AG + 0,725 KU$$

$$CA = - 48,7 + 0,793 GÇ - 0,230 GD + 0,248 CY - 0,177 VU + 0,458 SU - 0,125 SY + 0,218 SG - 0,604 ÖİÇ + 0,644 AU - 1,18 AG + 0,764 KU$$

4.3.4. Dişi kuzu 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ.Sayısı	R ²	R ² (Düzeltilmiş)	Ö														
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	A U	A G	K U				
1	70,4	69,3	X														
2	76,6	74,7	X														X
3	78,6	75,9	X				X										X
4	81,1	77,7	X				X	X			X						
5	82,1	77,9	X				X	X		X	X						
6	83,2	78,1	X		X		X	X		X	X						
7	83,6	77,6	X	X		X	X	X		X	X						
8	84,1	77,0	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	
9	85,2	77,4	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	
10	85,4	76,3	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
11	85,5	74,8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 101 günlük dişi kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R² % 70,4 göğüs çevresi bulunurken bunu göğüs çevresiyle birlikte sırasıyla önce % 76,6 ile alın uzunluğu, sonrada % 78,6 değeriyle alın uzunluğu ve vücut uzunluğu takip etmiştir.

101. günlük dişi kuzulardaki Canlı ağırlığı tahmin etmek için yukarıda belirtilen 11 değişik vücut ölçüsünü bağımsız değişken olarak kurulan çoklu Doğrusal denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = - 31,4 + 0,916 GÇ$$

$$CA = - 47,3 + 0,866 GÇ + 1,07 AU$$

$$CA = - 50,8 + 0,842 GÇ + 0,169 VU + 0,788 AU$$

$$CA = - 42,9 + 0,858 GÇ + 0,426 VU - 0,369 SU + 0,772 SG$$

$$CA = - 39,4 + 0,864 GÇ + 0,486 VU - 0,423 SU + 0,929 SG - 0,702 ÖİÇ$$

$$CA = - 34,1 + 0,933 GÇ - 0,280 CY + 0,508 VU - 0,407 SU + 1,20 SG - 0,724 ÖİÇ$$

$$CA = - 32,9 + 0,967 GÇ - 0,244 GD - 0,282 CY + 0,499 VU - 0,390 SU + 1,33 SG - 0,627 ÖİÇ$$

$$CA = - 33,4 + 1,08 GÇ - 0,977 GD + 0,184 VU - 0,526 SY + 0,788 SG + 1,77 AU - 1,06 AG + 0,516 KU$$

$$CA = - 31,3 + 1,07 GÇ - 0,808 GD + 0,368 VU - 0,252 SU - 0,465 SY + 0,996 SG + 1,44 AU - 1,26 AG + 0,468 KU$$

$$CA = - 30,0 + 1,07 GÇ - 0,756 GD + 0,401 VU - 0,284 SU - 0,451 SY + 1,06 SG - 0,369 ÖİÇ + 1,33 AU - 1,14 AG + 0,455 KU$$

$$CA = - 29,3 + 1,05 GÇ - 0,707 GD - 0,140 CY + 0,394 VU - 0,293 SU - 0,299 SY + 1,10 SG - 0,403 ÖİÇ + 1,26 AU - 1,11 AG + 0,440 KU$$

4.4. Saanen Melezi Oğlaklarına Ait Korelasyon Katsayıları

Saanen melezi erkek ve dişi oğlaklarının 1. gün ve 101. güne ilişkin incelenen özellikler arasındaki korelasyonlar ve bu korelasyonların önemlilik derecesi aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir. Burada 23 adet erkek oğlak, 27 adet dişi oğlağın ölçümü mevcuttur. Saanen melezi oğlaklara ait canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasında ve vücut ölçülerinin kendi aralarındaki korelasyon katsayıları çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Erkek oğlaklarda 1. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,343 ,109	,413 ,050	,257 ,237	,602** ,002	,510* ,013	,212 ,331	,193 ,378	-,163 ,458	,051 ,818	,307 ,154	-,027 ,903
GÇ		1 -	,116 ,597	,040 ,857	,305 ,157	,342 ,110	,122 ,580	-,327 ,128	-,318 ,139	-,300 ,164	-,122 ,580	,231 ,289
GD			1 -	,411 ,051	,410 ,052	,433* ,039	,334 ,119	,467* ,025	,242 ,266	-,305 ,157	-,142 ,519	,311 ,149
CY				1 -	,676** ,000	,639** ,001	,974** ,000	,388 ,067	,169 ,441	-,056 ,799	-,118 ,593	,309 ,152
VU					1 -	,811** ,000	,677** ,000	,273 ,208	-,047 ,832	-,104 ,638	,090 ,682	,139 ,526
SU						1 -	,660** ,001	,462* ,026	-,166 ,449	-,072 ,744	-,044 ,842	,285 ,187
SY							1 -	,354 ,097	,072 ,744	-,082 ,710	-,160 ,466	,223 ,307
SG								1 -	,192 ,381	,120 ,587	,029 ,896	,099 ,654
ÖİÇ									1 -	,220 ,312	,276 ,202	,453* ,030
AU										1 -	,798** ,000	,012 ,957
AG											1 -	,068 ,756
KU												1 -

Burada; CA: Canlı ağırlığı, GÇ: Göğüs çevresini, GD: Göğüs derinliğini, CY: Cidago yüksekliğini, VU: vücut uzunluğunu, SU: Sırt uzunluğunu, SY: sağrı yüksekliğini, SG: sağrı genişliğini, ÖİÇ: Ön İnçik çevresini, AU: Alın uzunluğunu, AG: Alın genişliğini, KU: kulak uzunluğunu göstermektedir.

Saanen melezi erkek ve dişi oğlaklar için alınan 1. gün ve 101. güne ait vücut ölçümlerine ilişkin özellikler arasındaki korelasyon katsayılarını belirten tabloların tümü için aşağıdaki maddeler ve ölçüm kısaltmalarının açıklaması geçerlidir.

- 1- Tabloda her kare içindeki değerler korelasyonu gösterir.
- 2- Bu değerlerin önündeki ** korelasyonun $\alpha = 0,01$ seviyesinde önemli, * ise $\alpha = 0,05$ seviyesinde önemli olduğunu gösterir.

Erkek oğlaklarda 1. güne ilişkin canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde 0,602 ile vücut uzunluğu en yüksek değeri verdiği

görülmektedir. Burada canlı ağırlıkla ön incik çevresi ve kulak uzunluğu arasında negatif bir korelasyon söz konusudur.

Çizelge 4.4.2. Dişi oğlaklarda 1. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,731** ,000	,625** ,000	,671** ,000	,769** ,000	,747** ,000	,667** ,000	,789** ,000	,402* ,038	,706** ,000	,324 ,096	,294 ,137
GÇ		1 -	,546** ,003	,378 ,052	,589** ,001	,522** ,005	,373 ,055	,641** ,001	,322 ,102	,534** ,004	,283 ,152	,091 ,652
GD			1 -	,345 ,078	,507** ,007	,377 ,053	,335 ,087	,614** ,001	,518** ,006	,473 ,013	,070 ,730	,135 ,502
CY				1 -	,755** ,000	,767** ,000	,952** ,000	,623** ,001	,397* ,040	,575** ,002	,372 ,056	,309 ,117
VU					1 -	,830** ,000	,772** ,000	,709** ,000	,381* ,050	,627** ,000	,390* ,044	,276 ,164
SU						1 -	,790** ,000	,539** ,004	,334 ,089	,521** ,005	,242 ,223	,132 ,513
SY							1 -	,585** ,001	,349 ,075	,519** ,006	,237 ,234	,338 ,084
SG								1 -	,325 ,098	,605** ,001	,217 ,276	,214 ,283
ÖİÇ									1 -	,406* ,036	,251 ,206	,123 ,540
AU										1 -	,467* ,014	,229 ,250
AG											1 -	,118 ,558
KU												1 -

Çizelge 4.4.2.'ye bakıldığında dişi oğlaklarda 1. güne ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde 0,789 ile sağrı genişliği olduğu tespit edilmiştir. Bunu 0,769 ile vücut uzunluğu takip etmektedir.

Çizelge 4.4.3. Erkek oğlaklarda 101. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,758** ,000	,640** ,001	,754** ,000	,436* ,037	,490* ,018	,675** ,000	,645** ,001	,304 ,159	,095 ,667	,259 ,232	,129 ,558
GÇ		1 -	,531** ,009	,740** ,000	,566** ,005	,521* ,011	,440* ,036	,547** ,007	,200 ,361	,312 ,148	,450* ,031	,000 1,000
GD			1 -	,611** ,002	,546** ,007	,573** ,004	,558** ,006	,370 ,082	,213 ,330	-,060 ,787	,136 ,535	,116 ,597
CY				1 -	,421* ,045	,595** ,003	,642** ,001	,387 ,068	,116 ,599	,044 ,843	,135 ,539	,163 ,458
VU					1 -	,848** ,000	,136 ,535	,387 ,068	,205 ,348	,338 ,115	,475* ,022	,082 ,711
SU						1 -	,277 ,201	,384 ,071	,293 ,175	,271 ,212	,395 ,062	,148 ,500
SY							1 -	,605** ,002	,280 ,196	,192 ,380	,201 ,358	,236 ,279
SG								1 -	,459 *	,294 ,173	,448* ,032	-,091 ,678
ÖİÇ									1 -	,272 ,209	,456* ,029	,219 ,316
AU										1 -	,823** ,000	,105 ,633
AG											1 -	,210 ,335
KU												1 -

Saanen melezi erkek oğlaklarda 101. güne ilişkin canlı ağırlıkla vücut ölçülerine ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde 0,758 ile göğüs çevresi olduğu tespit edilmiştir. Bunu 0,754 ile cidago yüksekliği takip etmektedir.

Çizelge 4.4.4. Dişi oğlaklarda 101. güne ait incelenen vücut ölçüleri ile ağırlık arasındaki korelasyon Katsayıları

	CA	GÇ	GD	CY	VU	SU	SY	SG	ÖİÇ	AU	AG	KU
CA	1 -	,099 ,625	,459* ,016	,204 ,306	,175 ,383	,191 ,340	,129 ,521	,223 ,263	,111 ,581	-,087 ,668	-,038 ,852	,285 ,149
GÇ		1 -	,550** ,003	,441* ,021	,292 ,139	,095 ,638	,418* ,030	,074 ,715	,314 ,111	-,037 ,853	-,039 ,846	,163 ,416
GD			1 -	,300 ,128	,280 ,158	,311 ,115	,298 ,131	,158 ,431	,265 ,182	-,184 ,359	,010 ,959	,350 ,074
CY				1 -	,352 ,071	,378 ,052	,959** ,000	,474* ,012	,487** ,010	-,019 ,926	,099 ,623	,082 ,686
VU					1 -	,781** ,000	,342 ,080	,236 ,235	,420* ,029	-,105 ,602	-,207 ,300	,241 ,226
SU						1 -	,406* ,035	,151 ,452	,395* ,041	-,336 ,087	-,238 ,232	,209 ,295
SY							1 -	,348 ,076	,510** ,007	-,123 ,542	-,029 ,887	,080 ,693
SG								1 -	,144 ,475	,036 ,857	,017 ,935	,316 ,108
ÖİÇ									1 -	-,290 ,142	,082 ,686	,114 ,573
AU										1 -	,673** ,000	-,229 ,250
AG											1 -	-,341 ,082
KU												1 -

Saanen melezi dişi oğlaklarda 101. güne ilişkin korelasyon katsayıları incelendiğinde 0,459 ile göğüs derinliği canlı ağırlıkla ilgili en yüksek ilişkinin olduğunu göstermiştir. Bu çizelgeye göre canlı ağırlıkla alın uzunluğu ve alın genişliği arasında negatif bir korelasyon olduğu gözlemlenmiştir.

4.5. Saanen Melezi Oğlaklarında Vücut Ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı Değerler

Saanen melezi oğlaklarının 1. gün ve 101. güne ilişkin canlı ağırlık ve vücut ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir. Çizelgeler cinsiyet ayrımına göre düzenlenmiştir.

Çizelge 4.5.1.Oğlak 1. Gün Vücut ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	N	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	Min	Max
CA 1	27	2,773	0,212	0,041	2,4	3,2
2	23	3,041	0,162	0,034	2,78	3,32
Genel	50	2,896	0,232	0,033	2,4	3,32
GÇ 1	27	30,26	0,764	0,147	29	32
2	23	31,17	0,65	0,136	30	32
Genel	50	30,68	0,844	0,119	29	32
GD 1	27	11,91	0,198	0,038	11,5	12
2	23	12,15	0,235	0,049	12	12,5
Genel	50	12,02	0,247	0,035	11,5	12,5
CY 1	27	30,04	0,898	0,173	28	32
2	23	30,87	0,92	0,192	29	32
Genel	50	30,42	0,992	0,14	28	32
VU 1	27	25,85	1,199	0,231	24	28
2	23	27,04	1,107	0,231	25	28
Genel	50	26,4	1,294	0,183	24	28
SU 1	27	28,56	0,974	0,187	27	31
2	23	29,48	1,039	0,217	27	32
Genel	50	28,98	1,097	0,155	27	32
SY 1	27	30,15	0,939	0,181	28	32
2	23	30,98	0,911	0,19	29	32,5
Genel	50	30,53	1,007	0,142	28	32,5
SG 1	27	5,704	0,399	0,077	5	6,5
2	23	6,043	0,144	0,03	6	6,5
Genel	50	5,86	0,351	0,05	5	6,5
ÖİÇ 1	27	5,593	0,368	0,071	5	6
2	23	5,826	0,286	0,06	5	6
Genel	50	5,7	0,35	0,049	5	6
AU 1	27	8,685	0,396	0,076	8	9
2	23	8,935	0,172	0,036	8,5	9
Genel	50	8,8	0,335	0,047	8	9
AG 1	27	5,926	0,181	0,035	5,5	6
2	23	5,978	0,237	0,049	5,5	6,5
Genel	50	5,95	0,208	0,029	5,5	6,5
KU 1	27	8,037	0,133	0,026	8	8,5
2	23	8,174	0,243	0,051	8	8,5
Genel	50	8,1	0,202	0,029	8	8,5

Oğlaklarda 1. gün ve 101. güne ait tanımlayıcı istatistiklerin verildiği bu çizelgelerde;

1: dişi oğlakları, 2: erkek oğlakları

N : erkek ve dişi sayısını gösterir.

\bar{X} : Ortalamaları

S: Standart sapmayı

$S\bar{x}$: Standart hatayı göstermektedir.

Çizelge 4.5.2. Oğlak 101. Gün Vücut ölçülerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	N	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	Min	Max
CA 1	27	16,31	0,287	0,055	15,9	16,82
2	23	18,7	0,414	0,086	17,48	19,24
Genel	50	17,41	1,25	0,177	15,9	19,24
GÇ 1	27	54,41	0,572	0,11	54	56
2	23	56,17	0,65	0,136	55	57
Genel	50	55,22	1,075	0,152	54	57
GD 1	27	25,07	0,267	0,051	25	26
2	23	26,13	0,458	0,095	25	27
Genel	50	25,56	0,644	0,091	25	27
CY 1	27	53,15	0,818	0,157	52	54
2	23	54,65	0,982	0,205	52	56
Genel	50	53,84	1,167	0,165	52	56
VU 1	27	51,93	1,107	0,213	50	54
2	23	52,61	1,305	0,272	50	55
Genel	50	52,24	1,238	0,175	50	55
SU 1	27	54,56	1,34	0,258	52	57
2	23	55,57	1,441	0,3	54	58
Genel	50	55,02	1,464	0,207	52	58
SY 1	27	53,3	0,923	0,178	52	54,5
2	23	52,52	10,4	2,168	5	56
Genel	50	52,94	7,008	0,991	5	56
SG 1	27	10,61	0,253	0,049	10,5	11,5
2	23	11,3	0,292	0,061	10,5	11,5
Genel	50	10,93	0,44	0,062	10,5	11,5
ÖİÇ 1	27	8,746	0,276	0,053	8,15	9
2	23	9,326	0,243	0,051	9	9,5
Genel	50	9,013	0,39	0,055	8,15	9,5
AU 1	27	14,65	0,233	0,045	14,5	15
2	23	15,22	0,253	0,053	15	15,5
Genel	50	14,91	0,374	0,053	14,5	15,5
AG 1	27	9,741	0,255	0,049	9,5	10
2	23	10,22	0,253	0,053	10	10,5
Genel	50	9,96	0,348	0,049	9,5	10,5
KU 1	27	13,11	0,32	0,062	13	14
2	23	13,5	0,426	0,089	13	14
Genel	50	13,29	0,418	0,059	13	14

Birinci gün Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlık ortalamalarına bakıldığında dişiler 2,773 kg, erkekler ise 3,041 kg olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak oğlakların doğum ağırlıkları ortalama 2,896 kg kadardır. Genel olarak bakıldığında oğlaklarda 1. gün diğer vücut ölçüleri ortalama olarak, göğüs çevresi 30,68 cm, göğüs derinliği 12,02 cm, cidago yüksekliği 30,42 cm, vücut uzunluğu 26,4 cm, sırt uzunluğu 28,98 cm, sağrı yüksekliği 30,53 cm, sağrı genişliği 5,86 cm, ön incik çevresi 5,7 cm, alın uzunluğu 8,8 cm, alın genişliği 5,95 cm, kulak uzunluğu 8,1 cm olarak belirlenmiştir.

101. günde bu canlı ağırlıklar dışı oğlaklarda 16,31 kg, erkek oğlaklarda 18,7 kg olduğu görülmektedir. Genel olarak erkek ve dişilerin ortalamalarına bakıldığında, oğlakların 101. günde ulaştıkları canlı ağırlık 17,41 kg'dır. Genel olarak bakıldığında oğlaklarda 101. gün diğer vücut ölçüleri ortalama olarak, göğüs çevresi 55,22 cm, göğüs derinliği 25,56 cm, cidago yüksekliği 53,84 cm, vücut uzunluğu 52,24 cm, sırt uzunluğu 55,02 cm, sağrı yüksekliği 52,94 cm, sağrı genişliği 10,93 cm, ön incik çevresi 9,013 cm, alın uzunluğu 14,91 cm, alın genişliği 9,96 cm, kulak uzunluğu 13,29 cm olarak tespit edilmiştir.

4.6. Saanen Melezi Oğlaklarında En İyi Regresyon Modeli

4.6.1. Erkek oğlak 1. güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değişken Sayısı	R ²	R ² (Düzeltilmiş)	Ö														
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	A U	A G	K U				
1	36,2	33,2	X														
2	43,3	37,6	X	X													
3	48,3	40,1	X	X								X					
4	58,8	49,6	X	X					X			X					
5	60,5	48,8	X	X	X						X			X			
6	65,9	53,1	X	X	X	X			X					X	X		
7	69,1	54,7	X	X	X	X			X	X				X	X		
8	70,7	54,0	X	X	X	X			X		X			X	X		
9	72,1	52,8	X	X	X	X			X	X	X			X	X		
10	72,2	49,0	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X		
11	72,2	44,3	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		

Çizelgelerdeki CA: canlı ağırlığı, GÇ: göğüs çevresini, GD: göğüs derinliğini, CY: cidago yüksekliğini, VU: vucut uzunluğunu, SU: sırt uzunluğunu, SY: sağrı yüksekliğini, SG: sağrı genişliğini, ÖİÇ: ön incik çevresini, AU: alın uzunluğunu, AG: alın genişliğini, KU: kulak uzunluğunu belirtmektedir.

En iyi regresyon modelini bulmak için en büyük belirleme katsayısı (R²) kullanılır. Yani R² si büyük çıkan model canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi sonucu verir. Yukarıdaki analiz sonucuna göre 1 günlük erkek oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi

ölçü R² % 36,2 göğüs çevresi bulunurken bunu göğüs çevresiyle birlikte önce % 43,3 ile cidago yüksekliği, sonrada % 48,3 değeriyle göğüs çevresi ile birlikte; cidago yüksekliği ve alın uzunluğu takip etmiştir.

Bir günlük erkek oğlaklardaki canlı ağırlığı tahmin etmek için yukarıda belirtilen 11 değişik vücut ölçüsünü bağımsız değişken olarak kurulan çoklu doğrusal denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = 0,654 + 0,0883 VU$$

$$CA = 1,68 + 0,124 VU - 0,0644 SY$$

$$CA = - 2,27 + 0,183 GD + 0,0683 VU + 0,207 AG$$

$$CA = - 2,43 + 0,280 GD + 0,0557 VU - 0,205 ÖİÇ + 0,295 AG$$

$$CA = - 3,50 + 0,0363 GÇ + 0,273 GD + 0,0501 VU - 0,180 ÖİÇ + 0,299 AG$$

$$CA = - 1,79 + 0,135 GÇ + 0,448 CY + 0,0741 SU - 0,441 SY + 0,200 AG - 0,361 KU$$

$$CA = - 3,54 + 0,155 GÇ + 0,379 CY + 0,0587 VU - 0,387 SY + 0,293 SG + 0,188 AG - 0,300 KU$$

$$CA = - 2,93 + 0,0985 GÇ + 0,205 GD + 0,294 CY + 0,0516 VU - 0,293 SY - 0,117 ÖİÇ + 0,259 AG - 0,227 KU$$

$$CA = - 3,70 + 0,123 GÇ + 0,146 GD + 0,326 CY + 0,0493 VU - 0,329 SY + 0,183 SG - 0,104 ÖİÇ + 0,246 AG - 0,246 KU$$

$$CA = - 3,39 + 0,122 GÇ + 0,138 GD + 0,327 CY + 0,0469 VU - 0,328 SY + 0,193 SG - 0,106 ÖİÇ - 0,049 AU + 0,276 AG - 0,245 KU$$

$$CA = - 3,39 + 0,122 GÇ + 0,138 GD + 0,327 CY + 0,0469 VU + 0,0000 SU - 0,328 SY + 0,193 SG - 0,106 ÖİÇ - 0,049 AU + 0,276 AG - 0,245 KU$$

4.6.2. Dişi oğlak 1.güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ. sayısı	R ²	R ² (Düzeltilmiş)	Ö											
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	Ö Ç	A U	A G	K U
1	62,3	60,8												X
2	76,9	74,9						X	X					
3	80,8	78,2	X					X	X					
4	83,1	80,0	X					X	X	X				
5	84,4	80,7	X					X	X	X	X			X
6	85,2	80,8	X	X				X	X	X	X			X
7	85,7	80,4	X	X		X	X	X	X	X	X			X
8	85,9	79,7	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
9	86,1	78,7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
10	86,4	78,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
11	86,5	76,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 1 günlük dişi oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 62,3 sağrı genişliği bulunurken bunu önce % 76,9 sağrı genişliği ile sırt uzunluğu, sonrada % 80,8 sağrı genişliği, sırt uzunluğu ve göğüs çevresi vermiştir.

Bir günlük dişi oğlaklarda canlı ağırlığı tahmin etmek için kurulan denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = 0,375 + 0,421 SG$$

$$CA = - 1,71 + 0,0989 SU + 0,290 SG$$

$$CA = - 3,13 + 0,0742 GÇ + 0,0844 SU + 0,218 SG$$

$$CA = - 3,25 + 0,0640 GÇ + 0,0743 SU + 0,179 SG + 0,109 AU$$

$$CA = - 4,72 + 0,0682 GÇ + 0,0742 SU + 0,167 SG + 0,0970 AU + 0,188 KU$$

$$CA = - 5,81 + 0,0602 GÇ + 0,128 GD + 0,0749 SU + 0,141 SG + 0,0898 A + 0,188 KU$$

$$CA = - 6,22 + 0,0611 GÇ + 0,137 GD - 0,0277 VU + 0,0951 SU + 0,163 SG + 0,0982 AU + 0,215 KU$$

$$CA = - 6,70 + 0,0582 GÇ + 0,155 GD - 0,0349 VU + 0,100 SU + 0,171 SG + 0,0822 AU + 0,077 AG + 0,219 KU$$

$$CA = - 6,60 + 0,0533 GÇ + 0,152 GD - 0,0159 CY - 0,0349 VU + 0,109 SU + 0,184 SG + 0,0851 AU + 0,090 AG + 0,234 KU$$

$$CA = - 6,71 + 0,0510 GÇ + 0,161 GD - 0,0695 CY - 0,0439 VU + 0,108 SU + 0,0573 SY + 0,197 SG + 0,0866 AU + 0,139 AG + 0,215 KU$$

$$CA = - 6,80 + 0,0512 GÇ + 0,170 GD - 0,0675 CY - 0,0439 VU + 0,108 SU + 0,0565 SY + 0,195 SG - 0,0094 ÖİÇ + 0,0874 AU + 0,141 AG + 0,215 KU$$

4.6.3. Erkek oğlak 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ. Sayısı	R^2	R^2 (Düzeltilmiş)	Ö											
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	A U	A G	K U	
1	57,4	55,4	X											
2	71,9	69,1	X					X						
3	74,9	70,9	X					X		X				
4	76,6	71,4	X					X	X		X			
5	77,5	70,9	X					X	X	X		X		
6	78,2	70,0	X	X				X	X		X		X	
7	78,7	68,8	X	X	X			X	X		X		X	
8	78,9	66,8	X	X	X			X	X	X	X		X	
9	78,9	64,4	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
10	78,9	61,4	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
11	79,0	57,9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 101 günlük erkek oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçüyü R^2 % 57,4 değeriyle göğüs çevresi bulunurken bunu göğüs çevresiyle birlikte sırasıyla önce % 71,9 ile sağrı yüksekliği, sonrada %74,9 sağrı yüksekliği ve alın uzunluğu takip etmiştir.

101 günlük erkek oğlaklarda Canlı ağırlığı tahmin etmek için kurulan çoklu regresyon denklemler sırasıyla aşağıdaki şekildedir:

$$CA = - 8,39 + 0,482 GÇ$$

$$CA = - 2,62 + 0,364 GÇ + 0,0169 SY$$

$$CA = 0,06 + 0,397 GÇ + 0,0174 SY - 0,299 AU$$

$$CA = - 0,12 + 0,360 GÇ + 0,0142 SY + 0,254 SG - 0,332 AU$$

$$CA = 0,31 + 0,329 GÇ + 0,0335 SU + 0,0142 SY + 0,234 SG - 0,351 AU$$

$$CA = - 2,57 + 0,281 GÇ + 0,075 CY + 0,00881 SY + 0,372 SG - 0,294 AU + 0,088 KU$$

$$CA = - 3,98 + 0,255 GÇ + 0,096 GD + 0,071 CY + 0,00714 SY + 0,378 SG - 0,250 AU + 0,085 KU$$

$$CA = - 4,05 + 0,259 GÇ + 0,088 GD + 0,072 CY + 0,00746 SY + 0,340 SG + 0,080 ÖİÇ - 0,263 AU + 0,072 KU$$

$$CA = - 4,92 + 0,265 GÇ + 0,096 GD + 0,070 CY + 0,00688 SY + 0,358 SG + 0,092 ÖİÇ - 0,201 AU - 0,087 AG + 0,082 KU$$

$$CA = - 5,25 + 0,260 GÇ + 0,104 GD + 0,076 CY - 0,0048 SU + 0,0064 SY + 0,368 SG + 0,093 ÖİÇ - 0,189 AU - 0,088 AG + 0,083 KU$$

$$CA = - 5,0 + 0,256 GÇ + 0,097 GD + 0,079 CY + 0,009 VU - 0,011 SU + 0,0067 SY + 0,362 SG + 0,100 ÖİÇ - 0,195 AU - 0,088 AG + 0,081 KU$$

4.6.4. Dişi oğlak 101.güne ilişkin en iyi regresyon modeli

Bağımsız Değ. Sayısı	R^2	R^2 (Düzeltilmiş)	Ö											
			G Ç	G D	C Y	V U	S U	S Y	S G	İ Ç	A U	A G	K U	
1	21,1	17,9			X									
2	24,5	18,2		X	X									
3	27,9	18,5			X	X			X					
4	33,3	21,2		X	X	X			X					
5	37,6	22,8		X	X	X			X				X	
6	38,6	20,2		X	X	X			X	X			X	
7	39,1	16,7		X	X	X			X	X			X	X
8	39,9	13,1		X	X	X			X	X	X	X	X	X
9	40,5	9,0		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
10	40,7	3,7		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
11	40,8	0,0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Yukarıdaki analiz sonucuna göre 101 günlük dişi oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçüyü R^2 % 21,1 değeriyle göğüs derinliği bulunurken bunu önce % 24,5 göğüs derinliği ve göğüs çevresi, sonrada % 27,9 göğüs derinliği ile birlikte; cidago yüksekliği ve sağrı yüksekliği takip etmiştir.

101 günlük dişi oğlaklarda Canlı ağırlığı tahmin etmek için kurulan denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

$$CA = 3,93 + 0,494 GD$$

$$CA = 6,68 - 0,111 GÇ + 0,625 GD$$

$$CA = 1,80 + 0,481 GD + 0,322 CY - 0,275 SY$$

$$CA = 4,50 - 0,149 GÇ + 0,629 GD + 0,365 CY - 0,286 SY$$

$$CA = 6,51 - 0,166 GÇ + 0,644 GD + 0,499 CY - 0,399 SY - 0,265 AG$$

$$CA = 7,25 - 0,186 GÇ + 0,669 GD + 0,608 CY - 0,474 SY - 0,154 SG - 0,307 AG$$

$$CA = 6,82 - 0,186 GÇ + 0,636 GD + 0,608 CY - 0,470 SY - 0,185 SG - 0,272 AG + 0,078 KU$$

$$CA = 5,41 - 0,209 GÇ + 0,708 GD + 0,629 CY - 0,500 SY - 0,179 SG + 0,123 ÖİÇ + 0,207 AU - 0,457 AG$$

$$CA = 6,13 - 0,229 GÇ + 0,748 GD + 0,659 CY - 0,0217 SU - 0,515 SY - 0,197 SG + 0,156 ÖİÇ + 0,213 AU - 0,503 AG$$

$$CA = 5,94 - 0,227 GÇ + 0,720 GD + 0,657 CY - 0,0217 SU - 0,509 SY - 0,218 SG + 0,143 ÖİÇ + 0,196 AU - 0,465 AG + 0,058 KU$$

$$CA = 6,00 - 0,228 GÇ + 0,721 GD + 0,656 CY + 0,003 VU - 0,0236 SU - 0,508 SY - 0,220 SG + 0,139 ÖİÇ + 0,190 AU - 0,460 AG + 0,058 KU$$

4.7. Kuzu ve Oğlaklarda Kullanılan Bazı Büyüme Modelleri

Çizelge 4.7.1. Büyüme eğrilerinin tahmininde kullanılan doğrusal ve doğrusal olmayan modeller

Modeller	Fonksiyon	Ti(büküm noktasında yaş)
Gompertz	$Y=A \exp (-B \exp (-k.t))$	A/e
Lojistic	$Y=A (1+B \exp (-k.t))^{-1}$	A.(0.5)
Doğrusal	$Y=A+B.t$	-----

Çizelge 4.7.2. Kuzularda büyüme eğrisi parametrelerinin ortalamaları ve standart hataları

Gompertz Modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	48,22±1,43	2,20±0,03	0,02±0,004	0,993±0,003
Erkek	33	50,73±1,33	2,17±0,02	0,02±0,004	0,995±0,002
Genel	60	49,60±0,98	2,18±0,01	0,02±0,003	0,994±0,002
Lojistic Modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	40,16±0,77	5,78±0,15	0,04±0,0005	0,991±0,0003
Erkek	33	41,63±0,72	5,57±0,11	0,03±0,0004	0,991±0,0002
Genel	60	40,97±0,53	5,67±0,09	0,03±0,0004	0,991±0,0002
Doğrusal modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	5,09±0,15	0,32±0,005	-----	0,990±0,004
Erkek	33	5,39±0,10	0,30±0,009	-----	0,991±0,003
Genel	60	5,25±0,08	0,31±0,005	-----	0,991±0,002

Çizelge 4.7.3. Oğlaklarda Büyüme Eğrisi Parametrelerinin ortalamaları ve Standart Hataları

Gompertz Modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	17,96±0,15	1,91±0,01	0,02±0,0004	0,986±0,0001
Erkek	23	20,66±0,10	1,96±0,01	0,02±0,0002	0,987±0,0002
Genel	50	19,20±0,21	1,93±0,01	0,02±0,0002	0,986±0,0001
Lojistic Modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	16,21±0,09	4,46±0,06	0,04±0,0005	0,982±0,0003
Erkek	23	18,68±0,08	4,65±0,06	0,04±0,0003	0,982±0,0002
Genel	50	17,35±0,18	4,55±0,05	0,04±0,0003	0,982±0,0002
Doğrusal modeli	N	A	B	K	R
Dişi	27	3,18±0,05	0,13±0,0006	-----	0,972±0,0005
Erkek	23	3,44±0,06	0,15 ±0,0007	-----	0,976±0,0003
Genel	50	3,30±0,04	0,14±0,0016	-----	0,974±0,0004

Çizelge 4.7.4. Kıvırcık melezi kuzularda tüm modellere ait denklemler ve determinasyon katsayıları

Gompertz Modeli	Denklemler: $Y=A \exp (-B \exp (-k.t))$	R^2
Dişi	$y=48,22 \exp (-2,20 \exp (-0,02t))$	0,986
Erkek	$y=50,73 \exp (-2,17 \exp (-0,02t))$	0,990
Genel	$y=49,60 \exp (-2,18 \exp (-0,02t))$	0,988
Lojistic Modeli	Denklemler: $Y=A (1+B \exp (-k.t))^{-1}$	R^2
Dişi	$y=40,16 (1+5,78 \exp (-0,04t))^{-1}$	0,982
Erkek	$y=41,63 (1+5,57 \exp (-0,03t))^{-1}$	0,982
Genel	$y=40,97 (1+5,67 \exp (-0,03t))^{-1}$	0,982
Doğrusal modeli	Denklemler: $Y=A+B.t$	R^2
Dişi	$y=5,09+0,32t$	0,980
Erkek	$y=5,39+0,30t$	0,982
Genel	$y=5,25+0,31t$	0,982

Yukarıdaki çizelgede de görüldüğü gibi Gompertz modelinde belirleme katsayıları (R^2) dişi kuzularda 0,986, erkek kuzularda 0,990 bulunmuştur. Lojistic modelde belirleme katsayısı hem dişi hem erkek kuzularda 0,982 bulunmuştur. Doğrusal (Doğrusal) model için ise R^2 dişi kuzularda 0,980, erkek kuzularda 0,982 bulunmuştur.

Çizelge 4.7.5. Saanen melezi oğlaklarda tüm modellere ait denklemler ve determinasyon katsayıları

Gompertz Modeli	Denklemler: $Y=A \exp (-B \exp (-k.t))$	R^2
Dişi	$y=17,96 \exp (-1,91 \exp (-0,02t))$	0,972
Erkek	$y=20,66 \exp (-1,96 \exp (-0,02t))$	0,974
Genel	$y=19,20 \exp (-1,93 \exp (-0,02t))$	0,972
Lojistic Modeli	Denklemler: $Y=A (1+B \exp (-k.t))^{-1}$	R^2
Dişi	$y=16,21 (1+4,46 \exp (-0,04t))^{-1}$	0,964
Erkek	$y=18,68 (1+4,65 \exp (-0,04t))^{-1}$	0,964
Genel	$y=17,35 (1+4,55 \exp (-0,04t))^{-1}$	0,664
Doğrusal modeli	Denklemler: $Y=A+B.t$	R^2
Dişi	$y=3,18+0,13t$	0,944
Erkek	$y=3,44+0,15t$	0,952
Genel	$y=3,30+0,14t$	0,948

Saanen melezi oğlaklarında Doğrusal ve Doğrusal olmayan büyüme modellerinden belirleme katsayılarından şu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Gompertz modelinde belirleme

katsayıları (R^2) dişi oğlaklarda 0,972, erkek oğlaklarda 0,974 bulunmuştur. Lojistic modelde belirleme katsayısı hem dişi hem erkek oğlaklarda 0,964 bulunmuştur. Doğrusal (Doğrusal) model için ise R^2 dişi oğlaklarda 0,944, erkek oğlaklarda 0,952 bulunmuştur.

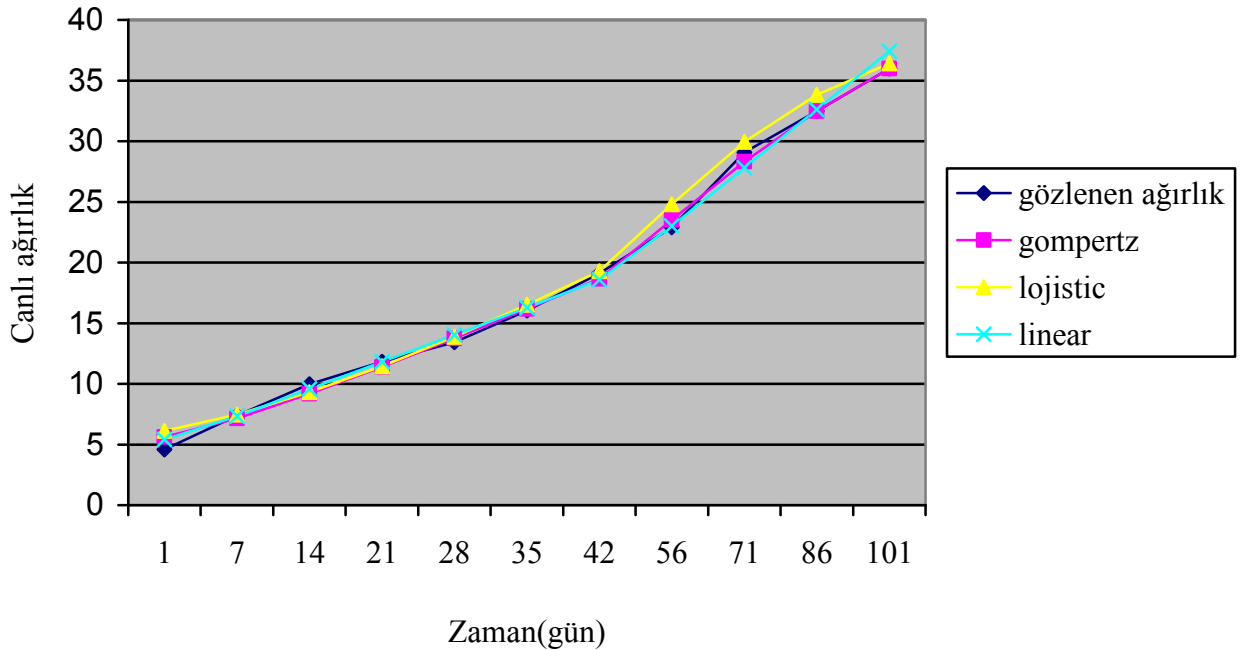
4.8. Kuzu ve Oğlaklarda Canlı Ağırlığa Ait Büyüme Eğrilerinin Çizilmesi

Kıvırcık melezi kuzuların ve Saanen melezi oğlakların birinci gün itibari ile yüz birinci gün dahil olmak üzere canlı ağırlıklarının zamana bağlı olarak büyümelerinin eğrisel olarak tanımı yapılmıştır. Her iki ırkın cinsiyet faktörü de göz önünde bulundurularak büyüme modellerinin şekli gözlemlenmiştir. Gompertz büyüme eğrisi, Lojistic büyüme eğrisi ve Doğrusal (Linear) modeller grafik üzerinde gösterilerek bu eğrilerin birbirleriyle karşılaştırılması şekilsel olarak gösterilmiştir. Ayrıca gerçek değere en yakın eğri grafiksel olarak gösterilmiştir.

4.8.1. Kıvırcık melezi kuzularında canlı ağırlığa ait büyüme eğrilerinin çizilmesi

Dişi Kıvırcık melezi kuzularında canlı ağırlığa ait Doğrusal ve Doğrusal olmayan modeller kullanılarak çizilen büyüme eğrileri Şekil 4.8.1.1.'de verilmiştir.

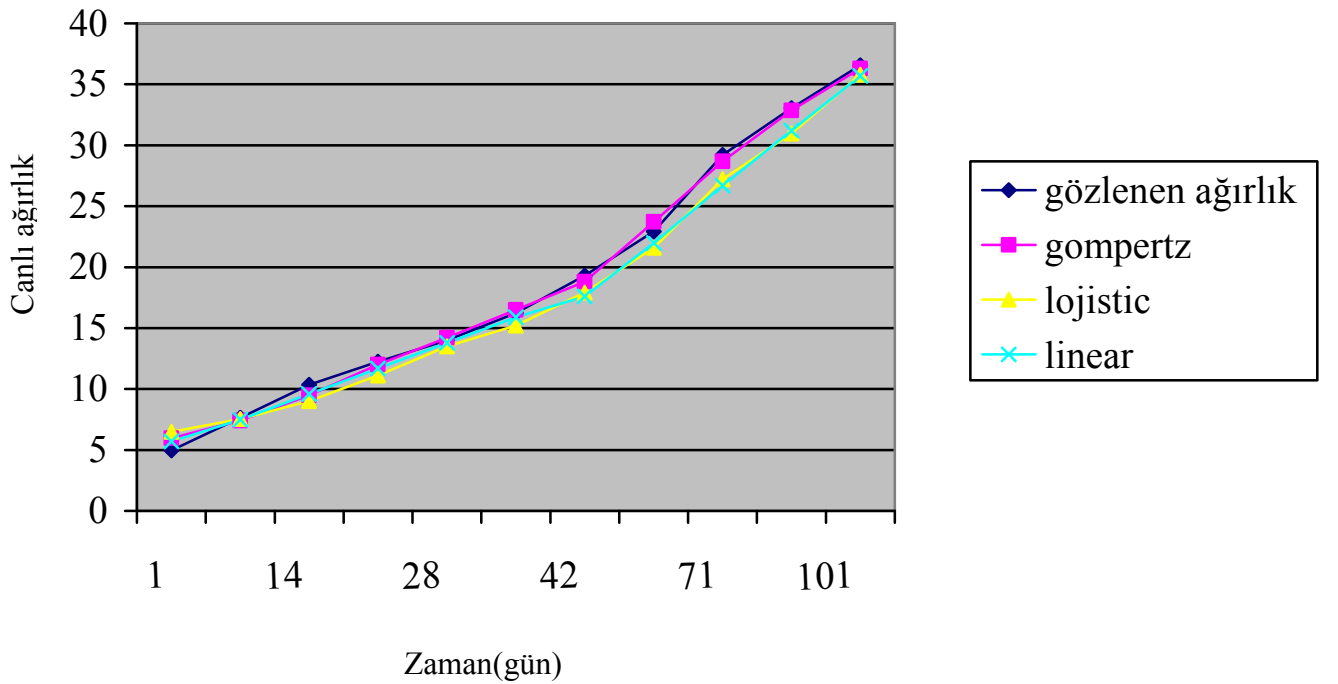
Şekil 4.8.1.1. Dişi Kıvırcık melezi kuzuların Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı.



Dişi Kıvırcık melezi kuzuların, doğumdan 101. güne kadar olan dönemdeki canlı ağırlığa bağlı modellerin eğrisi çizilmiştir. Burada gözlenen değer, Gompertz, Lojistic ve Doğrusal modellerin eğrisi gösterilmiştir. Bu eğride de görüldüğü gibi gerçek değere en yakın uyumu Gompertz modeli göstermiştir. Genel olarak bakıldığında bütün modeller arasında fazla bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir.

Erkek Kıvırcık melezi kuzularında canlı ağırlığa ait Doğrusal ve Doğrusal olmayan modeller kullanılarak çizilen büyüme eğrileri Şekil 4.8.1.2.'de verilmiştir.

Şekil 4.8.1.2. Erkek Kıvırcık melezi kuzuların Doğrusal ve Doğrusal modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı

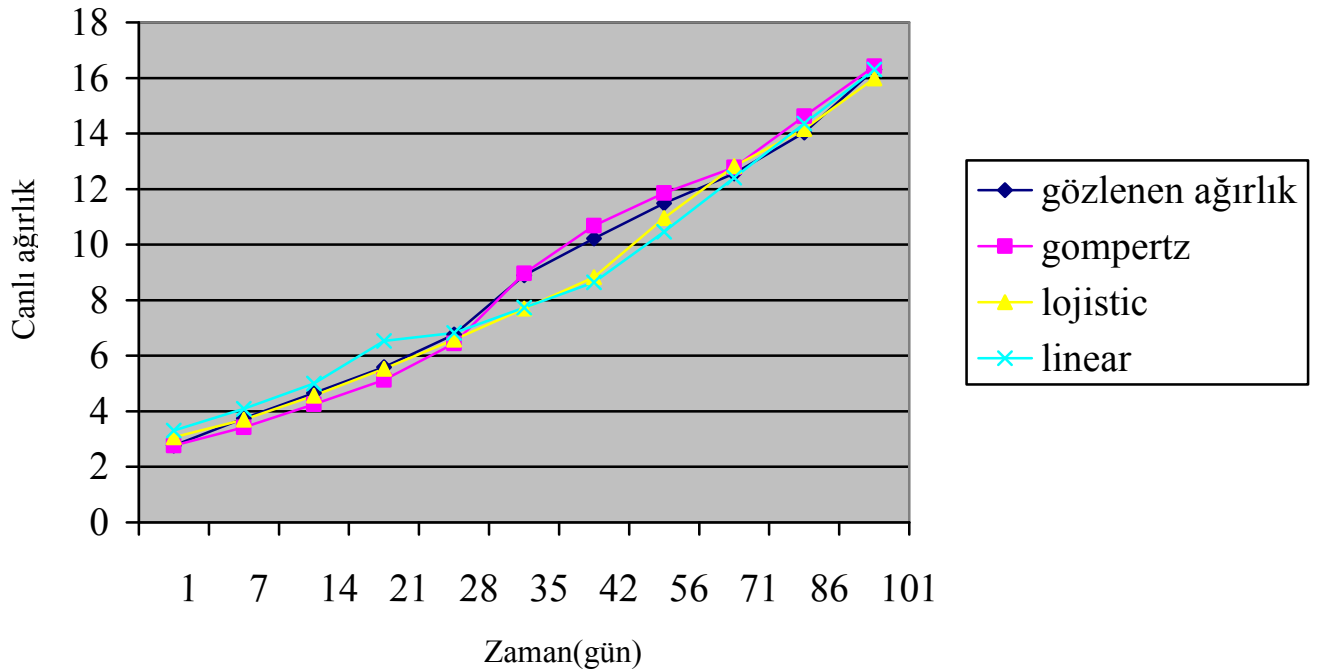


Erkek Kıvırcık melezi kuzuların, doğumdan 101. güne kadar olan dönemdeki canlı ağırlığa bağlı modellerin eğrisi çizilmiştir. Burada gözlenen değer, Gompertz, Lojistic ve Doğrusal modellerin eğrisi gösterilmiş ve bu modeller arasındaki farklar gözlemlenmiştir. Bu eğride de görüldüğü gibi gerçek değere en yakın uyumu Gompertz modeli göstermiştir. Genel olarak bakıldığında bütün modeller arasında fazla bir farklılığın olmadığı ve bütün modeller, gerçek (gözlenen) değere yakın bir seyirde olduğu görülmektedir.

4.8.2. Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlığa ait büyüme eğrilerinin çizilmesi

Dişi Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlığa ait Doğrusal ve Doğrusal olmayan modeller kullanılarak çizilen büyüme eğrileri şekil 4.8.2.1.'de verilmiştir.

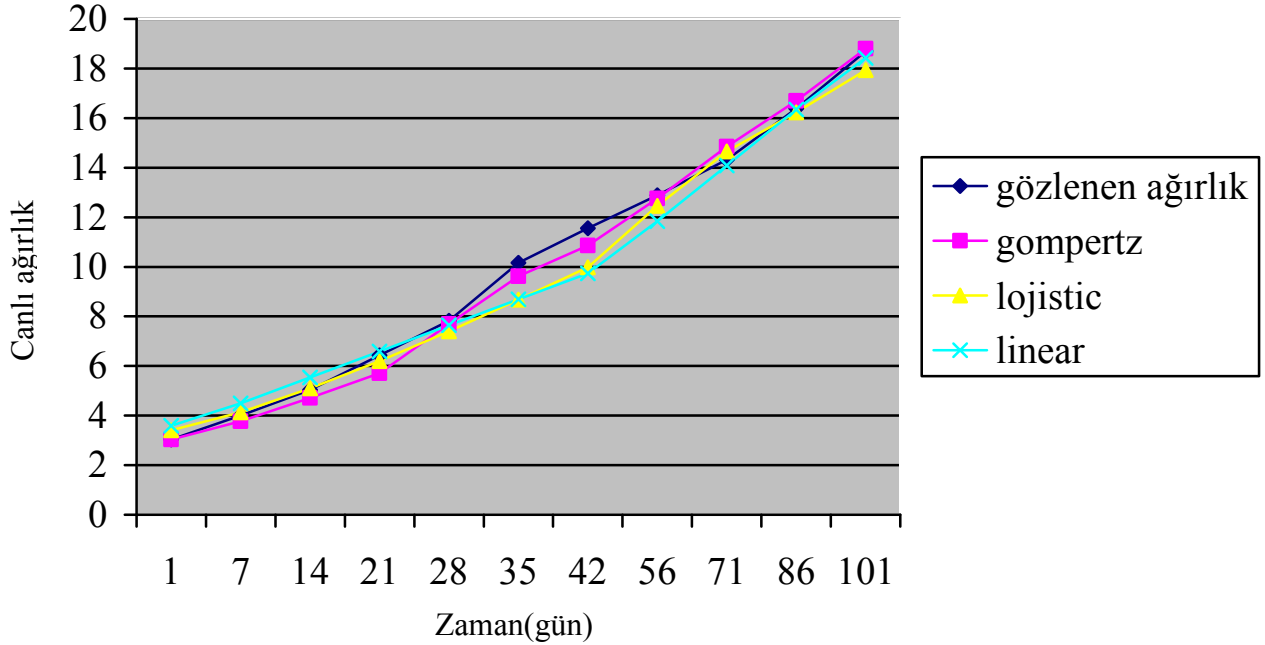
Şekil 4.8.2.1. Dişi Saanen melezi oğlakların Doğrusal ve Doğrusal modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı



Dişi Saanen melezi oğlakların, doğumdan 101. güne kadar olan dönemdeki canlı ağırlığa bağlı Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellerin eğrisi çizilmiştir. Burada gözlenen değer, Gompertz, Lojistic ve Doğrusal modellerin eğrisi gösterilmiştir. Bu modeller arasındaki farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu egride de görüldüğü gibi gerçek değere en yakın uyumu Gompertz modeli göstermiştir. Genel olarak bakıldığında bütün modeller arasında fazla bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Bütün modeller, gerçek (gözlenen) değere yakın bir eğri göstermiş olduğu görülmektedir.

Erkek Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlığa ait Doğrusal ve Doğrusal olmayan modeller kullanılarak çizilen büyüme eğrileri şekil 4.8.2.2.'de verilmiştir.

Şekil 4.8.2.2. Erkek Saanen melezi oğlakların Doğrusal ve Doğrusal modellere göre gözlenen-beklenen ağırlık (kg) ve zaman (gün) değerlerinin dağılımı



Erkek Saanen melezi oğlakların, doğumdan 101. güne kadar olan dönemdeki canlı ağırlığa bağlı Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellerin eğrisi çizilmiştir. Burada gözlenen değer, Gompertz, Logistic ve Doğrusal modellerin eğrisi gösterilmiştir. Ele alınan modellerin hepsi incelendiğinde, modeller arasında fazla bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu egride de görüldüğü gibi gerçek değere en yakın uyumu Gompertz modeli göstermiştir. Genel olarak bakıldığında bütün modeller arasında fazla bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Bütün modeller, gerçek (gözlenen) değere yakın bir eğri göstermiş olduğu görülmektedir.

4.9. Kuzu ve Oğlaklarda Gözlenen Değerler İle Modellerdeki Beklenen Değerler Arasındaki Farklar

Ölçülen canlı ağırlık, elde ettiğimiz gözlenen değerlerimizi oluşturmaktadır. Çünkü bu değer kendi gözlemlendiğimiz değerlerdir. Birde çalışmada uyguladığımız model parametrelerinden oluşan tahmin ettiğimiz beklenen değerler vardır ki bu değerlerde beklenen değerleri oluşturmaktadır. Gözlenen değerlerle beklenen değerlerin farkını aldığımız zaman elde ettiğimiz değer ne kadar düşük çıkarsa bizim tahminimizdeki sapmada o kadar düşük olacaktır.

4.9.1. Kıvırcık melezi kuzularında gözlenen ile beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamı

Çizelge 4.9.1.1. Kıvırcık Melezi Kuzuların, Ortalama Canlı ağırlığın Gözlenen ve Beklenen Farkları Kareler Toplamı (SKT)

Modeller	Fonksiyon	Dişi (SKT)	Erkek (SKT)
Gompertz	$Y=A \exp (-B \exp(-k.t))$	3,14	7,06
Logistik	$Y=A (1+B \exp(-k.t))^{-1}$	4,47	15,83
Doğrusal	$Y=a+bx$	4,73	15,85

Yukarıdaki çizelge incelendiğinde, Kıvırcık melezi kuzularında gözlenen ile beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamı (SKT); her iki cinsiyet içinde Gompertz modelini en düşük değeri vermiştir. Bu da doğruluyor ki, Gompertz modeli canlı ağırlık tahmini için Lojistic ve Doğrusal modele nazaran daha az sapma vermektedir. Lojistic ile Doğrusal model birbirine yakın değerler vermektedirler. Dişi kuzularda sırasıyla en düşük sapma kareler toplamı Gompertz için 3,14, Lojistic model için 4,47, Doğrusal model için 4,73 değerlerini vermiştir. Erkek kuzularda sırasıyla SKT Gompertz için 7,06, Lojistic için 15,83, Doğrusal için 15,85 değerleri gözlemlenmiştir.

4.9.2. Saanen melezi oğlaklarında gözlenen ile beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamı

Çizelge 4.9.2.1. Saanen Melezi Oğlaklarının, Ortalama Canlı ağırlığın Gözlenen ve Beklenen Farkları Kareler Toplamı (SKT)

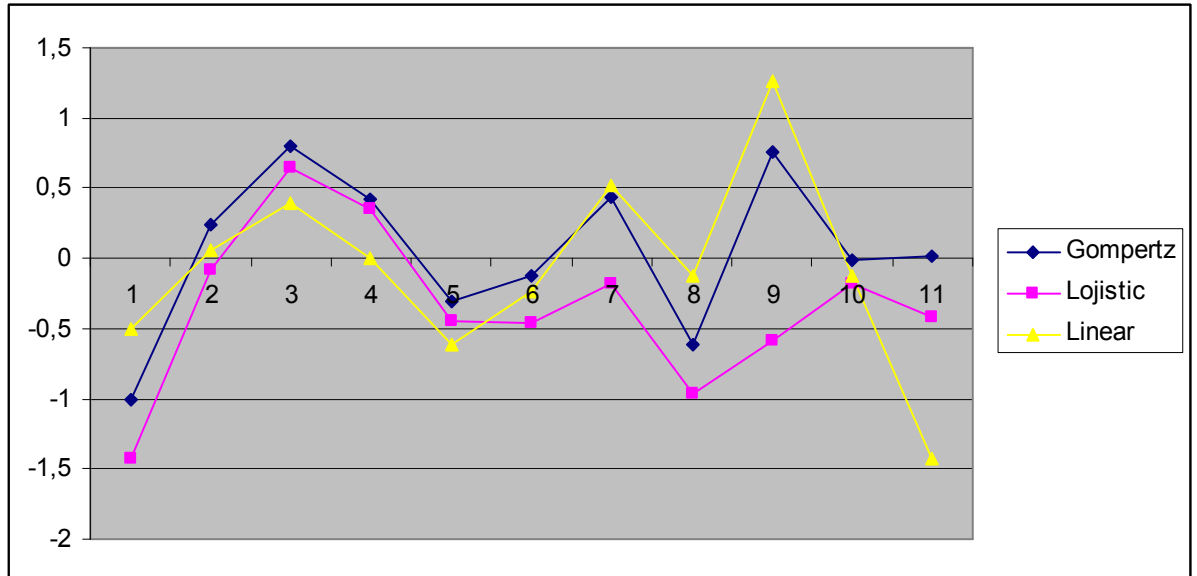
Modeller	Fonksiyon	Dişi (SKT)	Erkek (SKT)
Gompertz	$Y=A \exp (-B \exp(-k.t))$	1,30	1,85
Logistik	$Y=A (1+B \exp(-k.t))^{-1}$	3,94	6,42
Doğrusal	$Y=a+bx$	6,44	7,45

Yukarıdaki çizelgeden de görüldüğü gibi, Saanen melezi oğlaklarında her iki cinsiyet içinde en düşük sapma kareler toplamı Gompertz modelinde en düşük değeri vermiştir. Daha sonra Lojistic ve Doğrusal izlemiştir. Buradaki sonuçlara bakıldığında da canlı ağırlık

tahmininde gözlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların karelerinden meydana gelen sapmayı en az Gompertz modeli vermiştir. Yani canlı ağırlık tahmini için en uygun model Gompertz olduğu görülmektedir. Dişi oğlaklarda sırasıyla en düşük sapma kareler toplamı Gompertz için 1,30, Lojistic model için 3,94, Doğrusal model için 6,44 değerlerini vermiştir. Erkek kuzularda sırasıyla SKT Gompertz için 1,85, Lojistic için 6,42, Doğrusal için 7,45 değerleri gözlemlenmiştir.

4.9.3. Kıvırcık melezi kuzularının zaman-ağırlık verileri için gözlenen değerlerle büyüme modellerinden elde edilen beklenen değerler arasındaki farkların gösterimi

Şekil.4.9.3.1. Dişi Kıvırcık Kuzuların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)



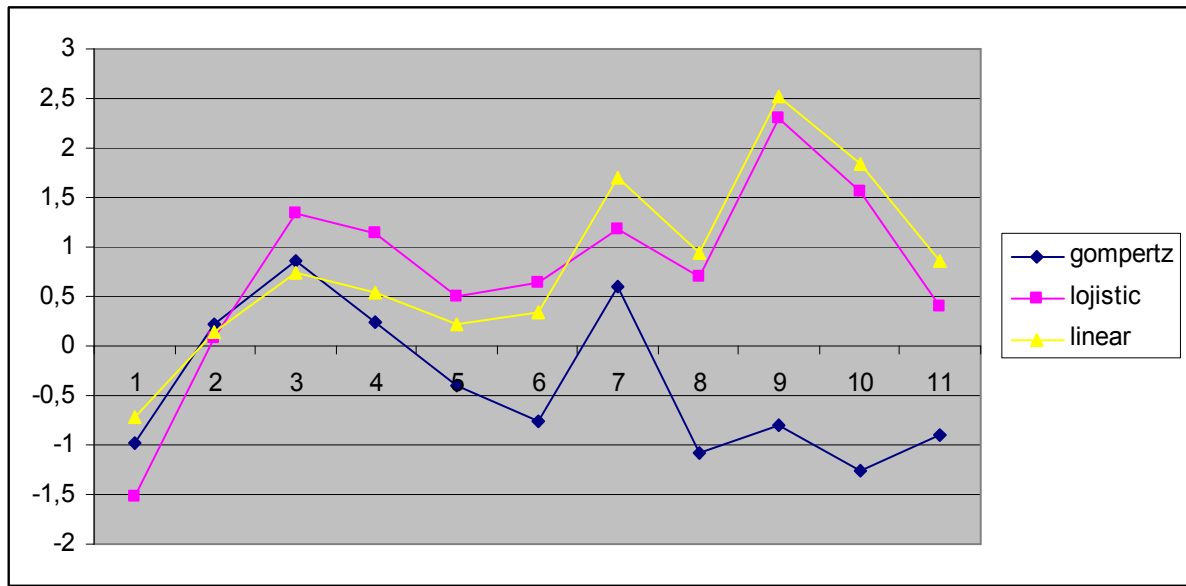
Burada Yatay eksenindeki dilimler ölçüm haftalarını göstermektedir. Dikey eksenindeki değerler gözlenen canlı ağırlıkla modellerdeki beklenen canlı ağırlık değerleri arasındaki farkları göstermektedir. Yatay eksenindeki rakamlar sırasıyla 1 (1.gün), 2 (7.gün), 3 (14.gün), 4 (21.gün), 5 (28.gün), 6 (35.gün), 7 (42.gün), 8 (56.gün), 9 (71.gün), 10 (86.gün), 11 (101.gün)'lere tekabül etmektedir.

Yukarıdaki şekilde, dişi Kıvırcık melezi kuzularının gözlenen canlı ağırlıkların ortalama değerlerinden elde edilen verileri ile büyüme eğrileri denklemiyle bulunan canlı ağırlık tahminleri arasındaki farkın oluşumunu göstermektedir. 1. günden 101. güne kadar

olan dönemlere ait gözlenen değerlerle yine aynı zamana ait beklenen değerlerin farkını göstermektedir.

Yukarıdaki şekle baktığımızda dişi Kıvırcık melezi kuzularında Gompertz modelinin diğer modellere nazaran daha az sapma gösterdiği ve yatay eksene veya sıfır noktasına daha yakın bir şekil çizdiği görülmektedir.

Şekil 4.9.3.2. Erkek Kıvırcık Kuzuların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)



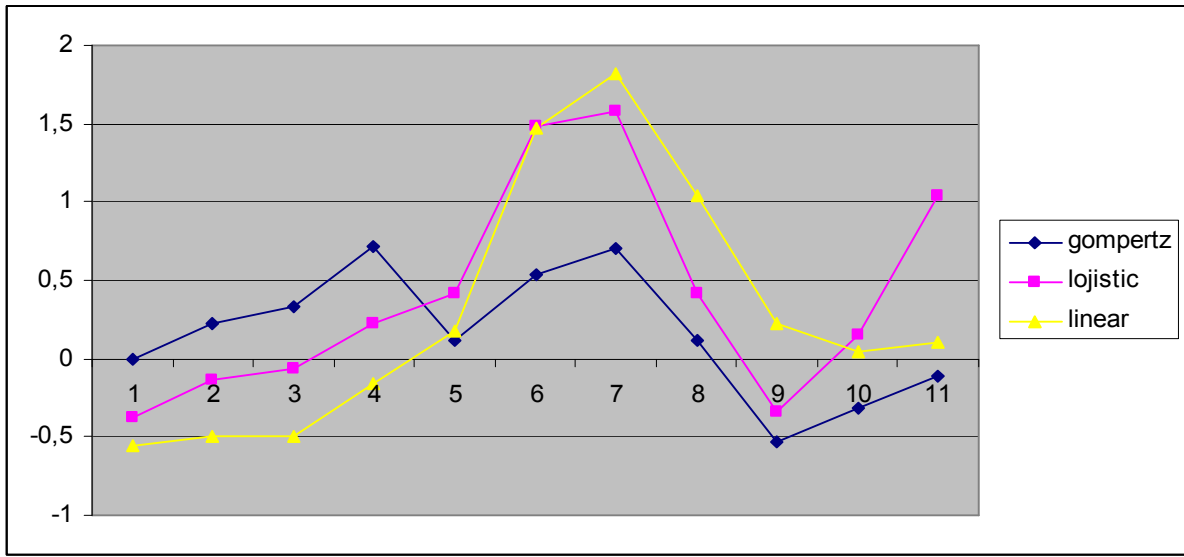
Yukarıdaki şekilde, Yatay eksenindeki dilimler ölçüm haftalarını göstermektedir. Dikey eksenindeki değerler gözlenen canlı ağırlıkla modellerdeki beklenen canlı ağırlık değerleri arasındaki farkları göstermektedir. Yatay eksenindeki rakamlar sırasıyla 1 (1.gün), 2 (7.gün), 3 (14.gün), 4 (21.gün), 5 (28.gün), 6 (35.gün), 7 (42.gün), 8 (56.gün), 9 (71.gün), 10 (86.gün), 11 (101.gün)'lere tekabül etmektedir.

Erkek Kıvırcık melezi kuzularının gözlenen canlı ağırlıkların ortalama değerlerinden elde edilen verileri ile büyüme eğrileri denklemiyle bulunan canlı ağırlık tahminleri arasındaki farkın oluşumunu göstermektedir. 1. günden 101. güne kadar olan dönemlere ait gözlenen değerlerle yine aynı zamana ait beklenen değerlerin farkını göstermektedir.

Bu şekle baktığımızda erkek Kıvırcık melezi kuzularında Gompertz modelinin Lojistic ve Doğrusal modellere göre daha az sapma gösterdiği ve yatay eksene veya sıfır noktasına daha yakın bir şekil çizdiği görülmektedir.

4.9.4. Saanen melezi oğlaklarının zaman – ağırlık verileri için gözlenen değerlerle büyüme modellerinden elde edilen beklenen değerler arasındaki farkların gösterimi

Şekil 4.9.4.1. Erkek Saanen Oğlakların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)



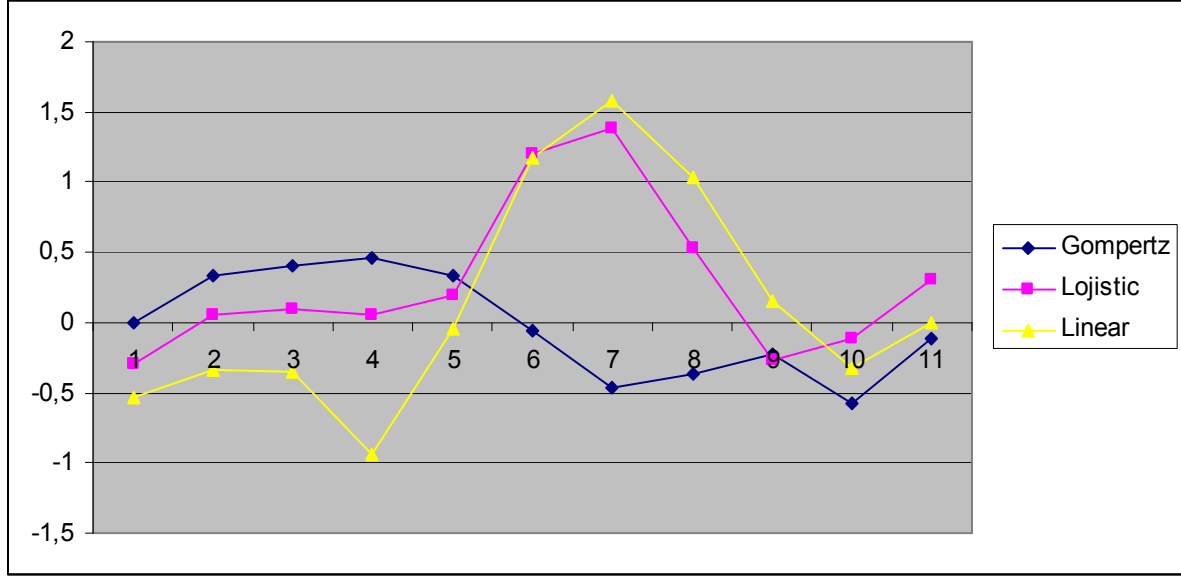
Kuzularda olduğu gibi oğlaklarda da yine aynı şekilde, yatay eksen haftaları ve o haftalara karşılık gelen günlerdeki ölçümleri, dikey eksen ise gözlenen değerle beklenen değerler arasındaki canlı ağırlık farkını belirtmektedir. 1=(1.gün), 2=(7.gün), 3=(14.gün), 4=(21.gün), 5=(28.gün), 6=(35.gün), 7=(42.gün), 8=(56.gün), 9=(71.gün), 10=(86.gün), 11=(101.gün)'e karşılık gelmektedir.

Erkek Saanen melezi oğlaklarının gözlenen canlı ağırlıkların ortalama değerlerinden elde edilen verileri ile büyüme eğrileri denklemleriyle bulunan canlı ağırlık tahminleri arasındaki farkın oluşumunu göstermektedir. Doğumdan - 101. güne kadar olan dönemlere ait gözlenen değerlerle yine aynı zamana ait beklenen değerlerin farkını göstermektedir.

Yukarıdaki grafiğe baktığımızda, erkek Saanen melezi oğlaklarında Gompertz modelinin Lojistic ve Doğrusal modellere göre daha az sapma gösterdiği ve yatay eksene daha

yakın bir şekil çizdiği görülmektedir. Doğrusal ile Lojistic model arasında fazla bir sapma görülmemektedir.

Şekil 4.9.4.2. Dişi Saanen Oğlakların Zaman - Ağırlık Verileri İçin Gözlenen Değerlerle Beklenen Değerler Arasındaki Farkların Gösterimi (Yg-Yb)



Yatay eksen haftaları ve o haftalara karşılık gelen günlerdeki ölçümleri, dikey eksen ise gözlenen değerle beklenen değerler arasındaki canlı ağırlık farkını belirtmektedir. 1=(1.gün), 2=(7.gün), 3=(14.gün), 4=(21.gün), 5=(28.gün), 6=(35.gün), 7=(42.gün), 8=(56.gün), 9=(71.gün), 10=(86.gün), 11=(101.gün)'e karşılık gelmektedir.

Dişi Saanen melezi oğlaklarının gözlenen canlı ağırlıkların ortalama değerlerinden elde edilen verileri ile büyüme eğrileri denklemiyle bulunan canlı ağırlık tahminleri arasındaki farkın oluşumunu göstermektedir. Doğumdan - 101. güne kadar olan dönemlere ait gözlenen değerlerle yine aynı zamana ait beklenen değerlerin farkını göstermektedir.

Bu şekilde de görüldüğü gibi, dişi Saanen melezi oğlaklarında Gompertz modelinin Lojistic ve Doğrusal modellere göre daha az sapma gösterdiği ve daha iyi uyum gösterdiği görülmektedir. Yin aynı şekilde Gompertz modelinin diğer modellere göre yatay eksene daha yakın bir şekil çizdiği görülmektedir. Doğrusal ile Lojistic model arasında fazla bir sapma görülmemektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Kıvırcık Melezi Kuzularına Ait Korelasyon Katsayıları

Bu çalışmada canlı ağırlıkla vücut ölçüleri arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Kıvırcık melezi kuzularında genellikle canlı ağırlıkla en yüksek korelasyonu göğüs çevresi vermiştir. Genellikle göğüs çevresi tek başına canlı ağırlığı tahmin etmede yeterli olmaktadır. Diğer vücut ölçülerinin katkısı azdır. Göğüs çevresinden sonra canlı ağırlıkla önemli olan korelasyonlar; cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, sırt uzunluğu, göğüs derinliği, sağrı genişliği gibi ölçüler gelmektedir. En az ilişkili olanlar ise kulak uzunluğu, alın genişliği, alın uzunluğu ve ön incik çevresi gibi özelliklerdir. Çizelge 4.1.1. ve 4.1.2 incelendiğinde 1. günde bazı vücut ölçüleri arasında negatif korelasyonlar olduğu görülmektedir. Kıvırcık melezi erkek ve dişi kuzularda 1. günde bazı vücut ölçüleri arasında görülen negatif korelasyonlar, 101. günde görülmemektedir. Demek ki canlılarda büyümenin ilerleyen dönemlerinde azda olsa yine de bir pozitif korelasyon görülmektedir. Bu çalışmada çizelge 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 incelendiğinde 1. gün erkek kuzularda canlı ağırlıkla göğüs çevresi arasındaki korelasyon 0,748 ile en yüksek çıkmıştır. 1. gün dişi kuzularda canlı ağırlıkla cidago yüksekliği arasındaki korelasyon 0,670 ile en yüksek bulunmuştur. 101. günkü tartımlardan elde edilen vücut ölçüleri arasındaki korelasyonda ise hem erkek hem de dişi kıvırcık melezi kuzularında en yüksek korelasyonu göğüs çevresi vermiştir. Erkeklerde göğüs çevresi korelasyonu 0,839, dişilerde 0,837 bulunmuştur. Görüldüğü gibi 101. günde 1.güne nazaran, canlı ağırlıkla göğüs çevresi arasında pozitif yönde yüksek bir korelasyon vardır.

5.2. Kıvırcık Melezi Kuzularında En İyi Regresyon Modeli

Canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi açıklayacak vücut ölçüsünü bulmak ve canlı ağırlığı tahmin etmede gerekli olan denklem alternatiflerini türetmek için en iyi regresyon modeli kullanılmaktadır. En iyi regresyon modelini bulmak için en büyük belirleme katsayısı (R^2) kullanılır. Yani R^2 si büyük çıkan model canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi sonucu vermektedir.

Analiz sonuçlarına göre 1 günlük erkek kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 54,5 göğüs çevresi bulunurken bunu önce % 64,6 ile alın uzunluğu sonrada % 69,9 değeriyle ön incik çevresi takip etmiştir.

Bir günlük dişi kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 42,6 cidago yüksekliği bulunurken bunu önce % 53,6 ile göğüs çevresi sonrada % 55 değeriyle kulak uzunluğu takip etmiştir.

101 günlük erkek kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 69,1 göğüs çevresi bulunurken bunu önce % 75,5 ile sırt uzunluğu, sonrada % 55 değeriyle ön incik çevresi takip etmiştir.

101 günlük dişi kuzularda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 69,3 göğüs çevresi bulunurken bunu önce % 74,7 ile alın uzunluğu, sonrada % 75,9 değeriyle vücut uzunluğu takip etmiştir. 101 günlük dişi kuzulardaki Canlı ağırlığı tahmin etmek için kurulan denklemler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Sonuç olarak, 1 günlük, 101 günlük erkek kuzularla, 101. günlük dişi kuzularda canlı ağırlığı tek başına tahmin etmede en iyi regresyonu göğüs çevresi vermektedir. 1. günlük dişi kuzularda ise cidago yüksekliği tek başına en iyi denklemi verir.

5.3. Kıvırcık Melezi Kuzuların Büyüme Modelleri

Bu çalışmada, Kıvırcık melezi kuzularının doğumdan - 101. güne kadar alınan canlı ağırlık tartımları kullanılarak büyüme eğrilerinin çizilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla parametre tahminlerinin yapılması ve belirleme katsayılarının bulunmasında Gompertz, Lojistic ve Doğrusal modellerden faydalanılmıştır. Büyüme modellerinin incelenmesinde kullanılan a, b, k gibi parametrelere sahip Doğrusal olmayan Gompertz, Lojistic modellerin ve a, b, gibi parametrelere sahip Doğrusal modelin birbirleriyle karşılaştırılmasının yapıldığı bu çalışmada büyüme eğrisine en iyi uyumu sağlama kriteri olarak belirleme katsayısı (R^2) kullanılmıştır. Bu modellerde belirleme katsayısı bulunurken ve parametre tahmini yapılırken cinsiyet faktöründe göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Kıvırcık melezi kuzularında; Gompertz modelinde belirleme katsayıları (R^2) dişi kuzularda 0,986, erkek kuzularda 0,990 bulunmuştur. Lojistic modelde belirleme katsayısı hem dişi hem erkek kuzularda 0,982 bulunmuştur. Doğrusal (Doğrusal) model için ise R^2 dişi kuzularda 0,980, erkek kuzularda 0,982 bulunmuştur. Görüldüğü gibi belirleme katsayısının büyüklüğü dikkate alınarak hem erkek kuzularda hem de dişi kuzularda en iyi uyumu Gompertz modeli verdiği görülmektedir. Gompertz modelinde erkek kuzuların dişi kuzulardan daha uyumlu olduğu gözlenmiştir. Lojistic modelde erkek ve dişi kuzularda $R^2 = 0,982$ olarak aynı sonucu vermiştir. Doğrusal modelin R^2 'si diğer modellere nazaran daha düşük bulunmuştur. Dolayısıyla en az uyumu

Doğrusal model vermiştir. Doğrusal modelde cinsiyet faktörüne bakarsak erkek kuzuların dişi kuzulara göre daha uyumlu olduğu görülür.

Genel olarak bakıldığında tüm modellerin R^2 'si çok yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca birbirine yakın değerler verdiği görülmektedir. Bu kuzulardan alınan tartımlar büyümenin çok hızlı olduğu bir dönemine denk gelmektedir. Kıvırcık melezi kuzularının hem dişi hem de erkeklerinden alınan canlı ağırlık – zaman ilişkisi açısından büyüme eğrilerine bakıldığında da yine R^2 sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle grafiklerde görülen sonuçlar belirleme katsayısıyla aynı yöndedir. Grafik sonuçlarına göre de en iyi uyumu sırayla Gompertz, Lojistic ve Doğrusal olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca Kuzularda canlı ağırlık ortalamalarından elde edilen gözlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların kareleri toplamından (SKT) elde edilen sonuçlara göre de canlı ağırlığı tahmin etmede en uygun modeller sırasıyla yine aynı şekilde; Gompertz, Lojistic ve Doğrusal bulunmuştur.

Canlının doğumdan ölüme kadar alınan ağırlık ölçümlerinin büyüme modellerine uyumu yapıldığında elde edilen eğriler genellikle “sigmoidal eğri” denilen düz bir “S” şeklini vermektedir. Bu sebeple genellikle Doğrusal olmayan eğrilerin ortaya konmasında daha çok Lojistic ve Gompertz büyüme modelleri kullanılmaktadır. Bu çalışmadaki büyüme eğrileri şekilleri (grafik) incelendiğinde, modeller birbirine son derece benzer bir ilişki gösterdiği görülmektedir. Şekillere bakıldığında Doğrusallığa yakın eğri gözükmemektedir. Tam olarak “S” şekli görülmemektedir. Bunun nedeni ise daha büyümenin tamamlanmadığı sürekli bir artışın olduğu dönemi kapsamasıdır. Canlının ilerleyen dönemlerinde canlı ağırlık artışında bir durgunluğun söz konusu olacağı ve eğrinin şeklinin de “S” olacağı söylenebilir.

Sonuç olarak; hem erkek kuzularda hem dişi kuzularda Doğrusal olmayan modellerin Doğrusal modele göre daha iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Kıvırcık melezi kuzularının canlı ağırlığa ilişkin büyüme eğrilerinin çizilmesinde Gompertz ve Lojistic modellerinin de kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

5.4. Saanen Melezi Oğlaklarına Ait Korelasyon Katsayıları

Bu çalışmada Saanen melezi erkek oğlaklarında 101. güne ilişkin tartımlardan ve ölçümlerden elde edilen korelasyonlarda, canlı ağırlıkla göğüs çevresi arasındaki korelasyon (0,758) yüksek çıkmıştır. 101. günde erkek oğlakların canlı ağırlıkla vücut ölçümleri arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Bir günlük erkek oğlaklarda ise canlı ağırlıkla ön incik çevresi ve kulak uzunluğu arasında negatif bir korelasyon olduğu görülmüştür. Bir günlük erkek

oğlaklarda 0,602 korelasyonla canlı ağırlık ile vücut uzunluğu arasındaki ilişki diğerlerine göre yüksek bulunmuştur. Bunu sırasıyla 0,510 sırt uzunluğu, 0,413 göğüs derinliği ve 0,343 ile de göğüs çevresi takip etmektedir. 1. günlük dişi oğlaklarda ise 0,769 vücut uzunluğu, 0,747 sırt uzunluğu ve 0,731 göğüs çevresi canlı ağırlığı en iyi açıklayan korelasyon katsayılarıdır. Çizelge 4.4.4 incelendiğinde beklenilenin tersine bir sonuç verdiği görülmektedir. 101. gün Saanen melezi dişi oğlaklarda göğüs çevresiyle canlı ağırlık arasında çok düşük bir korelasyon (0,099) olduğu tespit edilmiştir. 101 günlük dişi oğlaklarda 0,459 korelasyonla göğüs derinliği canlı ağırlık arasındaki en yüksek ilişkiyi vermiştir. Yine bu 101. günlük dişi oğlaklardaki canlı ağırlığın, alın uzunluğu ve alın genişliği ile korelasyonu negatif yöndedir.

5.5. Saanen Melezi Oğlaklarında En İyi Regresyon Modeli

En iyi regresyon modelini bulmak için en büyük belirleme katsayısı (R^2) kullanılır. Yani R^2 si büyük çıkan model canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi sonucu vereceğini daha önce belirtmiştik. Analiz sonucuna göre 1 günlük erkek oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 33,2 vücut uzunluğu bulunurken bunu önce % 37,6 ile sağrı yüksekliği, sonrada % 40,1 değeriyle ile vücut uzunluğuyla birlikte; göğüs derinliği ve alın genişliği takip etmiştir.

1 günlük dişi oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü R^2 % 60,8 sağrı genişliği bulunurken bunu önce % 74,9 ile sırt uzunluğu, sonrada % 78,2 göğüs çevresi takip etmiştir.

101 günlük erkek oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçüyü R^2 % 55,4 değeriyle göğüs çevresi bulunurken bunu önce % 69,1 ile sağrı yüksekliği, sonrada % 70,9 alın uzunluğu takip etmiştir.

101 günlük dişi oğlaklarda canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçüyü R^2 % 17,9 değeriyle göğüs derinliği bulunurken bunu önce % 18,2 ile göğüs çevresi, sonrada % 18,5 göğüs derinliği ile birlikte; cidago yüksekliği ve sağrı yüksekliği takip etmiştir.

Saanen melezi erkek oğlaklarda 101 günlük canlı ağırlıklarıyla vücut ölçüleri ele alındığında göğüs çevresinin en iyi regresyon denklemini oluşturduğu gözlemlenmiştir.

5.6. Saanen Melezi Oğlakların Büyüme Modelleri

Bu çalışmada Saanen melezi oğlaklarının doğumdan - 101. güne kadar alınan canlı ağırlık tartımları kullanılarak büyüme eğrilerinin çizilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla parametre tahminlerinin yapılması ve belirleme katsayılarının bulunmasında Gompertz, Lojistic ve Doğrusal modellerden faydalanılmıştır. Doğrusal ve Doğrusal olmayan modellerin uygunluğu karşılaştırılmıştır. Bu modellerde belirleme katsayısı bulunurken ve parametre tahmini yapılırken cinsiyet faktöründe göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Saanen melezi oğlaklarında Doğrusal ve Doğrusal olmayan büyüme modellerinden belirleme katsayılarından şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: Gompertz modelinde belirleme katsayıları (R^2) dişi oğlaklarda 0,972, erkek oğlaklarda 0,974 bulunmuştur. Lojistic modelde belirleme katsayısı hem dişi hem erkek oğlaklarda 0,964 bulunmuştur. Doğrusal (Doğrusal) model için ise R^2 dişi oğlaklarda 0,944, erkek oğlaklarda 0,952 bulunmuştur. Kuzularda olduğu gibi yine oğlaklarda da en iyi uyumu Gompertz modeli vermiştir. Daha sonra sırasıyla Lojistic ve Doğrusal gelmektedir.

Görüldüğü gibi belirleme katsayısının büyüklüğü dikkate alınarak hem erkek oğlaklarda hem de dişi oğlaklarda en iyi uyumu Gompertz modeli verdiği görülmektedir. Gompertz modelinde erkek oğlakların (0,974), dişi oğlaklardan (0,972) daha uyumlu olduğu gözlenmiştir. Lojistic modelde erkek ve dişi oğlaklarda $R^2 = 0,964$ olarak aynı sonucu vermiştir. Doğrusal modelin R^2 'si diğer modellere göre daha düşük bulunmuştur. Dolayısıyla en az uyumu Doğrusal model vermiştir. Doğrusal modelde cinsiyet faktörüne bakarsak erkek oğlakların (0,952) dişi oğlaklara (0,944) göre daha uyumlu olduğu görülür.

Genel olarak bakıldığında tüm modellerin R^2 'si çok yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca birbirine yakın değerler verdiği görülmektedir. Bu oğlaklardan alınan tartımlar büyümenin çok hızlı olduğu bir dönemine denk gelmektedir. Saanen melezi oğlaklarının hem dişi hem de erkeklerinden alınan canlı ağırlık – zaman ilişkisi açısından büyüme eğrilerine bakıldığında da yine R^2 sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle grafiklerde görülen sonuçlar belirleme katsayısıyla aynı yöndedir. Grafik sonuçlarına göre de en iyi uyumu sırayla Gompertz, Lojistic ve Doğrusal olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca kuzularda olduğu gibi oğlaklarda da canlı ağırlık ortalamalarından elde edilen gözlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların kareleri toplamından (SKT) elde edilen değerlerin incelenmesi yapılarak en uygun model tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre her iki cinsiyet için canlı

ağırlığı tahmin etmede en uygun modeller sırasıyla yine aynı şekilde; Gompertz, Lojistic ve Doğrusal bulunmuştur.

Bu çalışmada büyüme eğrileri grafikleri incelendiğinde, modeller birbirine son derece benzer bir ilişki gösterdiği görülmektedir. Bütün modeller gözlenen değere yakın bir seyir göstermektedir. Şekillere bakıldığında Doğrusallığa yakın eğri gözükmemektedir. Yine burada da Tam olarak “S” şekli görülmemektedir. Bunun nedeni ise daha büyümenin tamamlanmadığı sürekli bir artışın olduğu dönemi kapsamasıdır. Canlıların ilerleyen dönemlerinde canlı ağırlık artışında bir durgunluğun söz konusu olacağı ve eğrinin şeklinin de “S” olacağı söylenebilir.

Sonuç olarak; hem erkek oğlaklarda hem dişi oğlaklarda Doğrusal olmayan modellerin Doğrusal modele göre daha iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Saanen melezi oğlaklarının canlı ağırlığa ilişkin büyüme eğrilerinin çizilmesinde Gompertz ve Lojistic modellerinin de kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir. Gerek yapılan hesaplamalar sonucu çıkan belirleme katsayısı (R^2) değerlerine göre, çizilen büyüme eğrisi grafiğine göre ve gerekse ortalama canlı ağırlık gözlenen değerler ile bulunan model denklemlerinden hesaplanan beklenen değerler arasındaki farkların karelerinin toplamına (SKT) göre ve yine bu beklenen ile gözlenen değerler arasındaki farklardan elde edilen şekillere göre hem kuzularda hem de oğlaklarda en iyi uyumu Gompertz modelinin verdiği görülmüştür. Lojistic ve Doğrusal modelin ise birbirlerinden fazla bir farkın olmadığı ve Gompertz’e yakın bir uyum sergilediği gözlemlenmiştir. Bu çalışmadaki büyüme modellerinin tümünü inceleyip, cinsiyet faktörünü göz önüne aldığımızda erkeklerin dişilere göre belirleme katsayıları yüksek çıkmıştır. Dolayısıyla erkekler dişilerden daha uyum göstermektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara dayanılarak Kıvırcık melezi kuzularında ve Saanen melezi oğlaklarında canlı ağırlığa ilişkin büyüme eğrilerinin çizilmesinde Doğrusal olmayan Gompertz ve Lojistic modellerin Doğrusal olan Doğrusal modele göre kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir. Bu çalışmayla Doğrusal olmayan model parametrelerinin ergin yaş canlı ağırlığı ve büyüme hızı gibi biyolojik yorumu önemli olan parametrelere sahip olması bu modellerin kullanılabilirliğinin önemini artıracacağı düşünülmektedir. Ayrıca Tekirdağ ilinde yetiştirilen Kıvırcık ve Kıvırcık melezi kuzularının ve Saanen ve Saanen melezi oğlaklarının büyük kısmı 4 ay gibi kısa bir sürede kesime verilmektedir. Bu büyüme modelleri yardımıyla kuzu ve oğlakların erken kesim yaşında ulaşabileceği canlı ağırlığı tahminini yapılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AKBAŞ, Yavuz, TAŞKIN, Turgay, DEMİRÖREN, Erdiñ, (1999), Farklı Modellerin Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularının Büyüme Eğrilerine Uyumunun Karşılaştırılması, Tübitak, İzmir.
- AKBAŞ, Yavuz,(1998) Growth Curve Parameter of Lines Of Japanese Quail (Coturnix Coturnix Japonica) Unselected And Selected For Four Week Body Weight. Arch. Cellgel, (1998, 62, 3). 104-109. Issn 0003-9098 Veria. Euger Ulmer 6 Mbh Fco Stutgard.
- AKBAŞ, Yavuz,(1996). Büyüme Eğrisi Parametreleri ve Islah Kriteri Olarak Kullanımı Olanakları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 33, Sayı: 1, İzmir.
- AKÇAPINAR, Halil, ÖZBEYAZ, Ceylan, ÜNAL, Necmettin, AVCI, Mustafa, (2000), Kuzu Eti Üretimine Uygun Baba ve Ana Hatlarının Geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık Koyun Irklarından Yararlanma İmkânları, Akkaraman Koyunlarında Döl Verimi, Akkaraman, SakızxAkkaraman F1 ve Kıvırcık x Akkaraman F1 Kuzularda Yaşama Gücü ve Büyüme, Tübitak (sayfa71-79), Ankara.
- ALESSANDRA F. Bergamasco, Luiz Henrique de Aquino, Joel Augusto Muniz, Fabyano Fonseca e Silva. (2002). Growth Curve of Holstein Heifers Females, American Society of Agricultural and Biological Engineers, Pp. 381-386 in Proceedings of the World Congress of Computers in Agriculture and Natural Resources (13-15, March 2002, Iguacu Falls, Brazil) 701P0301
- ANONİM, Mayıs 2008, <http://www.volkanderinbay.net/tarimnet/koyun.asp>. (Koyun Irkları ve Koyun Tipleri)
- BERTALANFFY,L.v.(1957): wachstum. In: HELMCKE, J.G., H.v.LENGERKEN und G: STARCK (Ed.): Handbuch der Zoologie. Berlin: W. de Gruyter, Bd. 8,10. Lieferung , 1-68.

- BAYRAM, Bahri, AKBULUT, Ömer, YANAR, Mete, TÜZEMEN, Naci, (2004), Esmer ve Siyah Alaca Dişi Sığırlarda Büyüme Özelliklerinin Richards Modeli ile Analizi, Tübitak, 3. 537-544. Erzurum.
- BİLGİN, C, Ömer, ESENBÜĞA, Nurinisa, (2003), Doğrusal Olmayan Büyüme Modellerinde Parametre Tahmini, Hayvansal Üretim, 44(2):81-90, Erzurum.
- BRODY, S. (1945): Bioenergetics and growth. New York: Reinhold.
- BROWN, J., E., JR. FITZHUGH, H., A, And CARTWRIGHT, C, (1976), A Compariasion Of Doğrusal olmayan Models For Describing Weight – Age Relationships İn Cattle, Jurnal of Animal Science, Volume: 42, No: 4
- ÇITLAK, B, KESİCİ,T, ELİÇİN, A, KOÇABAŞ, Z, (1998), Keçilerde Değişik Karakterler Bakımından Büyüme eğrileri, II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa.
- ÇOLAK, Cemil, ORMAN, Mehmet N, ERTUĞRUL, Okan, (2006), Simental x Güney Anadolu Kırmızısı Sığırlarına Ait Canlı Ağırlık Ölçümlerine Dayanan Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Büyüme Eğrileri, Lalahan Hayvan Araştırma Enst. Dergisi, 46 (1) 1-5, Ankara.
- DOĞAN, İsmet, (2003), Kuzularda Büyümenin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi J. Fac. Vet. Med., 22 (2003),1-2-3: 33-37.
- DOĞAN, İsmet, DÜNDAR, Yılmaz, (2002), Sürdürülebilir Hayvan Yetiştiriciliği ve Yaşam Tablosu analizi, Uludağ Üni.,J, Fac. Vet. Med. 21 (2002) 71-75.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, Tahsin, KAVUNCU, Orhan, GÜRBÜZ, Fikret, (1987), Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 1021/295 Ankara.
- FITZHUGH, HA, (1976), Analysis of Growht Curves And Strategies For Altering Their Shape. J. Anim. Sci. 42:1036.

- FRIGGENS, N. C., SHANKS, M., KYRIAZAKIS, I., OLDHAM, J.D. AND MCCLELLAND, T.H. 1997. The Growth and Development of Nine European Sheep Breeds. I. British reeds: BScottish Blackface Welsh Mountain and Shetland. Animal Science. 65:3, 409-426: 68 ref.
- GOONEWARDENE, L. A. BERG, R. T. (1981) A study growth of beef catle. Can. j. Anim. Sci. 1981; 61; 1041–1048)
- GOMPERTZ, B. (1825): On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and a new mode of determining the value of live contengencies . phil. Trans. Roy. Soc.182,513-585.
- KAYMAKÇI, Mustafa, (2004), Koyun Yetiştiriciliği El Kitabı sayfa (111-112), İzmir.
- KAYMAKÇI, Mustafa, SÖNMEZ, Reşit, (1996) İleri Koyun Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- KOÇABAŞ Z. T., KESİCİ, ELİÇİN A., (1997) Akkaraman, İvesi X Akkaraman ve Malya X Akkaraman Kuzularında Büyüme Eğrisi. Tr Journal Of Veterinary And Animal Science. 21 (1997). 267-275.
- KUZU, E. 2001. Kilis Keçisi Oğlaklarında Değişik Vücut Ölçüleri Bakımından Büyüme Eğrileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- MARKS, HL, (1978) Growht Curve Changes Associated With Long Term. Selection For Body Weight in Japanese Quail, Growht, 1978,42,129-140.
- MİNİTAB INC, (2000), TM, Statistical Software, Minitab Release 13.20.
- MUKUNDAN, G., KHAN, B.U. and BHAT, P.B.1982. Nate on Growth Curve in Malabari Goats and Saanen Half- Breeds. Qndian J. Of Anim. Sci., 52(11);1112-1113.

- MUKUNDAN, G., BHAT, P.N. and KHAN, B.U. 1984. Factors Affecting Monthly Body Weight Gains in Malabari Goats and Their Saanen Halfbreeds. *Qndian Journal of Animal Sciences*. 54: 8, 779-781;5 ref.
- RICHARDS, F.J. (1959), A flexible growth curve for empirical use. *J. Exp. Bot.* 10, 290-300.
- ROMİTA A.,(1989) Metodologie relative alla macellazione,alla valutazione e dissezione della carcassa di animali di interesse zootecnico .ASPA associazione scientifica produzione animale Agricoltura ricerche, Italy.
- RUBİONO, Roberto, (2007), L'allevamento Caprino, Associazione Nazionale Della Pastorizia, Roma.
- SOYSAL, İ, M, GÜRCAN, K, Eser, (2001), An Investigation on the Describing Weight, Body Measurements – Age Relationship in Pure Breed Arap Horses With Doğrusal and Doğrusal olmayan Models, *Balkan Ülkeleri I. Hayvancılık Konferansı, Tekirdağ.*
- SOYSAL, İ, M, GÜRCAN, K, Eser, ÖZKAN, Emel, (2000), Türkiye Damızlık Sığır Dışalımı ve Toplam Süt Üretimi Arasındaki İlişkiler, *Türkiye 4. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Tekirdağ.*
- SOYSAL, İ, M, GÜRCAN, K, Eser, UĞUR, F, BAĞCI, H, (2001), Siyah Alaca Sığırlarda Canlı Ağırlık ve Çeşitli Vücut Ölçüleri ile Yaş İlişkisinin Bazı Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Denklemlerle Açıklanması, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 1, 1: 33-40, Tekirdağ.
- SOYSAL, İ, M, (2007), Biometrinin Prensipleri, İstatistik I ve II Ders Notları, *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:95, Ders Notu No: 64.*
- SOYSAL, İ, M, TUNA, T, Yahya, GÜRCAN, K, Eser, ÖZKAN, Emel, (1998), Kıvırcık Koyun ırkında Çeşitli Vücut Ölçümleri ile Canlı Ağırlık ve Karkas Ağırlığı Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişkiler, *II. Zootekni Bilim Kongresi, Bursa.*

- SOYSAL, İ, M, TUNA, T, Yahya, GÜRCAN, K, Eser, ÖZKAN, Emel, (1999), Japon Bildircinlarında (Coturnix Coturnix Japonica) Çeşitli Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Büyüme Eğrilerinin Karşılaştırılması, Hayvancılık Araştırma Dergisi 9, 1-2: 40-44, Tekirdağ.
- SOYSAL, İ, M, (2007), Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları, Namık Kemal Üniversitesi Zootekni Bölümü; (Web:www.turkхайgen.gov.tr), Tekirdağ.
- SOYSAL, İ, M, GÜRCAN, K, Eser, (2000), An Investigation on the Relationship Between Carcass Weight and Body Measurements in Brown Swiss Bulls, Accepted Poster To Be Presented at the 51th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP) 21-24 August 2000 in the Hague, The Netherlands in Session 6 of the Commission on Cattle Production (C6,10).
- SÖĞÜT, Bünyamin, DEMİRULUS, Hüsrev, ARSLAN, Serhat, GÜLER, Cem, (2005), Japon Bildircinlarında Farklı Çıkış Ağırlığının Tek ve Çok Aşamalı Büyüme Eğrileri ile İncelenmesi, GAP IV. Tarım Kong. 21–23 Eylül, 1298–1303, Şanlıurfa.
- STATSOFT, INC (1994) Tulsa Ok, Statistica For The Windows TM. Operating System.
- SPSS Inc, (2002), SPSS For The Windows USA. Operating System.
- ŞENGONCA, M., (1974) Keçi Yetiştirme Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:222, İzmir.
- ŞENGÜL, Turgay, KİRAZ, Selahattin, (2005), Ağır Beyaz Hindilerde Büyüme Eğrilerinin Tanımlanmasında Doğrusal olmayan Modeller, Türk J Vet. Anim Sci, Tübitak, 29. 331-337. Şanlıurfa.
- ŞİRELİ, H.D. 2002. Dorset Down X Akkaraman (GD1), Akkaraman ve Akkaraman x GD1 Genotipli Kuzularda Büyüme ve Bazı Büyüme Özelliklerinin Tekrarlanma Derecelerinin Tahmini, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

- TEKİN, E, M, YILMAZ, Alper, ÇAĞLAYAN, Tamer, GARİP, Mustafa, AKMAZ, Ali, TEPELİ, Cafer, POLAT, Sami, E, ÇOŞKUN, Behiç (2006). Kangal Tipi Akkaraman Koyunlarında Canlı Ağırlık ve Bazı Vücut Ölçüleri, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Konya.
- TOPAL, M., ÖZDEMİR, M., AKSAKAL, V., YILDIZ, N., And DOĞRU, Ü., (2004). Determination Of The Best Doğrusal olmayan Function İn Order To Estimate Growth İn Morkaraman And Awassi Lambs, Health Science Journal, Volume: 55, Issues: 1-3, Pages: 229 – 232.
- TÖLÜ, C, SAVAŞ,T, 2008 Bazı Yerli Keçi Genotiplerimize Yönelik Kısa Bir Değerlendirme, Hasad, 277,34-37
- YENİ, Havva, (2003), Genç Ankara Keçilerinde Büyüme Fonksiyonunun Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- VERHULST, P.F.(1838): Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. Corr. Math. Phys. 10, 113-121.

ÖZGEÇMİŞ

Günay Yıldız, 1978 yılında Kars İli Kağızman İlçesi Kozlu Köyünde doğmuştur. İlk öğrenimini Kozlu Köyü'nde tamamlamıştır. Orta ve lise öğrenimini Kağızman Lisesi'nde 1994 yılında tamamlamıştır. 1995 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Eşme Meslek Yüksek Okulu Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği bölümüne Kayıt yaptırmış, Bu okulda aynı yılın birinci dönem sonunda Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksek Okulu Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği bölümüne yatay geçiş yapmış ve 1997 yılında bu okuldan mezun olmuştur. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni bölümüne kayıt yaptırmış ve bu bölümden de 07.07.2000 tarihinde mezun olmuştur. Vatani görevine 20.11.2001 tarihinde Yedek Subay olarak başlamış, 20.03.2003 tarihinde Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Deniz Hava Üs Komutanlığı Cengiz Topel / İzmit'te yaparak Deniz Piyade Teğmen olarak terhis oldu. Askerlik sonrası Kağızman Milli Eğitim Müdürlüğünde 1996 yılına kadar vekil öğretmen olarak görev yapmıştır. 05.05.2006 tarihinde Tekirdağ Bölge Birliği Tarım Kredi Kooperatiflerine bağlı 388 Sayılı Karamurat Tarım Kredi Kooperatifi'nde Ziraat Mühendisi olarak göreve başlamış ve yine 2006 yılı güz döneminde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde yüksek lisansa başlamıştır. Şu an Tekirdağ Bölge Birliğine Bağlı Karamurat Tarım Kredi Kooperatifi'nde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.