



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**SİMMENTAL İNEKLERDE
LAKTASYON EĞRİSİNİ
EN İYİ TANIMLAYAN MODELİN
BELİRLENMESİ**

Arif AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2019



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**SİMMENTAL İNEKLERDE
LAKTASYON EĞRİSİNİ
EN İYİ TANIMLAYAN MODELİN
BELİRLENMESİ**

Arif AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

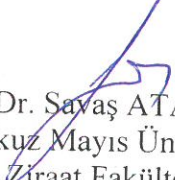
DANIŞMAN

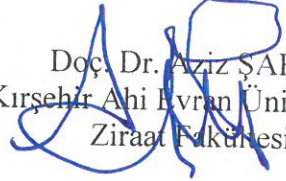
Doç. Dr. Aziz ŞAHİN

KIRŞEHİR / 2019

Bu çalışma 22/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ziraat Faköltesi Anabilim Dalı Zootečni Proğramında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi


Prof. Dr. Savaş ATASEVER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Ziraat Faköltesi


Doç. Dr. Aziz ŞAHİN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Faköltesi


Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul KUL
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Faköltesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Arif AYDIN



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her aşamasında bilgilerini, tecrübelerini ve değerli zamanlarını esirgemeyerek bana her fırsatta yardımcı olan fikirleri ile bana yol gösteren Doç. Dr. Aziz ŞAHİN hocam ve Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul KUL hocama, çalışma konumda veri paylaşımında bulunduğu için Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü ve tez çalışmam sırasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan değerli eşime ve aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Temmuz, 2019

Arif AYDIN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve METOT.....	9
3.1. Hayvan Materyali	9
3.2. Metot.....	9
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	11
4.1.Simmental ineklere ait R^2 ve KSS katsayıları, laktasyon eğrisi parametreleri ve standart hataları.....	11
4.1.1 Birinci Laktasyon.....	11
4.1.2 İkinci Laktasyon	19
4.1.3 Üçüncü Laktasyon	26
4.1.4 Dördüncü Laktasyon.....	33
4.1.5 Beşinci Laktasyon.....	40
4.1.6 Tüm Laktasyonlar	49
5. SONUÇ	54
6. KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1.1.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (birinci laktasyon).....	19
Şekil 4.1.2.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (ikinci laktasyon).....	26
Şekil 4.1.3.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (üçüncü laktasyon)....	33
Şekil 4.1.4.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (dördüncü laktasyon).	40
Şekil 4.1.5.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (beşinci laktasyon)....	47
Şekil 4.1.6.Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (bütün laktasyonlar)...	54



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Siyah Alaca inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	5
Tablo 2.2. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Esmer inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	6
Tablo 2.3. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Siyah Alaca inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	7
Tablo 2.4. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Simmental inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	7
Tablo 2.5. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Siyah Alaca inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	8
Tablo 2.6. Laktasyon eğrisi konusundaki Jersey inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları.....	9
Tablo 4.1. Birinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	13
Tablo 4.2. İkinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	22
Tablo 4.3. Üçüncü laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	30
Tablo 4.4. Dördüncü laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	36
Tablo 4.5. Beşinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	43
Tablo 4.6. Tüm laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler	50

SİMGE ve KISALTMALAR

Simgeler

n: Gözlem sayısı

p: Modeldeki parametre sayısı

R^2 : Belirtme katsayısı

Y: Kontrol günü süt verimi (kg)

t: Kontrol aralığı (gün)

a: Eğrinin Y eksenini kestiği nokta

b: Laktasyonun başlangıcında eğrinin yükselmesi

c: Yüksek düzeye ulaştıktan sonra eğrinin düşüşünü gösteren katsayı

e: Modeldeki hata

S_x : Standart Hata

Kısaltmalar

KSS: Kalıntı Standart Sapma Katsayısı

HKO: Hata Kareler Ortalaması

R^2 : Belirtme Katsayısı

WD: Wood

Ü: Üssel

PÜ: Parabolik Üssel

K: Kuadratik

LL: Logaritmik Linear

TP: Ters Polinomiyal

WİL: Wilrink

AS: Polinomiyal Regresyon

GR: Grossman

G: Gompertz

KM: Karışık Model

M: Morgan

YM: Yeni Model

KR: Karesel

DH: Doğrusal Hiperbolik

KB: Kübik

KS: Kosinüs

LG: Logaritmik

PR: Polinomiyal Regresyon

LH: Linear Hiperbolik

LK: Logaritmik Kuadratik

MWD: Modifiye edilmiş Wood

GS: Glasbey

GD: Goodall

D: Dijkstra

R: Rook

KO: Koops

CD: Cobby ve Le Du

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ SİMMENTAL İNEKLERDE LAKTASYON EĞRİSİNİ EN İYİ TANIMLAYAN MODELİN BELİRLENMESİ

Arif AYDIN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Aziz ŞAHİN

Bu çalışmanın amacı, Simmental sığırların laktasyon eğrilerini tanımlayan en iyi modeli belirlemektir. Bu amaçla, Karacabey Tarım İşletmesinde 2016-2017 yılları arasında yetiştirilen Simmental ineklerin test günü süt verim kayıtları kullanılmıştır. Bu çalışmada, laktasyon eğrilerinin tanımlanmasında Wood, Üssel, Cobby ve Le Du, Kuadratik, Parabolik Üssel, Logaritmik Linear ve Ters polinomial modeller kullanılmıştır. Araştırmada, model karşılaştırma kriteri olarak belirtme katsayıları (R^2) ve kalıntı standart sapma katsayılarından (KSS) faydalanılmıştır. Araştırmada en düşük KSS ve en yüksek R^2 değerleri Wood modeliyle hesaplanmıştır. Simmental ineklerin laktasyon eğrisini tanımlayan en iyi model olarak Wood modeli belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Wood modeli ile belirlenen parametrelerin bu sürüde yapılacak ıslah çalışmalarına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Temmuz 2019, 61 sayfa.

Anahtar sözcükler: Laktasyon eğrisi, Simmental, belirtme katsayısı, kalıntı standart sapma katsayısı

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF THE BEST MODEL DESCRIBED LACTATION CURVE IN SIMMENTAL CATTLE

Arif AYDIN

Kırsehir Ahi Evran University

Science and Engineering Institute

Animal Science

Supervisor: Doç. Dr. Aziz ŞAHİN

The aim of this study was to determine the best model which describes lactation curves of Simmental cattle. For this purpose, test day milk yield records of Simmental cattle reared in Karacabey State Farm in year 2016-2017 were used. In this investigation, Wood, Exponential, Cobby and Le Du, Quadratic, Parabolic Exponential, Logarithmic Linear and Inverse polynomial models were used to define lactation curves. In the study, the coefficients of determination (R^2) and residual standard deviation coefficients (RSD) were used as model comparison criteria. In this research, the lowest RSD and the highest R^2 values were calculated with Wood model. Wood model was determined as the best model to describe the lactation curve of Simmental cattle.

Consequently, it is considered that the parameters determined by Wood model will contribute to breeding studies to be done in this herd.

July, 2019, 61 pages.

Keywords: Lactationcurve, Simmental cattle, coefficient of determination, residual Standard deviation

1.GİRİŞ

Son istatistikî bilgilere göre Türkiye’de 17 milyon baş sığır yetiştirilmektedir. Türkiye sığır popülasyonunda kültür, kültür melezi ve yerli sığırların oranı 1991 yılında %10.47, %33.69 ve %55.84 iken, 2018 yılında Türkiye sığır popülasyonunda kültür, kültür melezi ve yerli sığırların oranlarının sırası ile %48.5, %41.8 ve %9.7 olduğu belirlenmiştir (Anon, 2019). Bu süreçte kültür, kültür melezi sığırların popülasyondaki oranları artmış, yerli sığırların oranları ise azalmıştır. Sığır popülasyonunda meydana gelen değişimde Cumhuriyetin ilk yıllarında başlayan ve günümüze kadar süregelen ıslah faaliyetlerinin etkisi büyüktür. Bu çalışmalarda ilk yıllarda bakım ve besleme faaliyetlerine öncelik verilmiş, genotipik yapının sınırlayıcı etkisi nedeni ile hayvanlardan alınan verimlerinin artırılmayacağı görüldüğü için, sonraki yıllarda genotipik yapıyı iyileştirmeye yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Bu kapsamda 1925 yılında Türkiye ilk sığır ithalatını gerçekleştirmiş ve sonraki yıllarda çeşitli ırklardan damızlık boğa, gebe düve ve sperma olmak üzere dış alımlar devam etmiştir. Bu dış alımlar çerçevesinde 1970’li yıllarda Türkiye’ye getirilen sığır ırklarından bir tanesinde, kombine verimli olan ve ilk defa İsviçre’de geliştirilen Simmental sığırlardır (Kumlu, 2000; Özhan ve diğ., 2001; Koç, 2016).

Sığır dünyanın hemen hemen her yerinde olduğu gibi Türkiye’de her yaştaki nüfusun beslenmesinde büyük öneme sahip hayvansal bir gıda olan sütün üretim kaynağıdır. Memeli hayvanlarda doğum sonrasında yavruların besin maddesi gereksinimini karşılamak için, meme bezlerinde hayvan türüne bağlı olarak farklı sürelerde salgılanan, bünyesinde yavrunun kendisine yeter duruma gelinceye kadar gereksinim duyacağı besin maddelerini barındıran kendine özgü koku ve tadı olan porselen beyaz renginde bir gıda maddesi olan süt sığırlardan elde edilen en önemli gıda maddelerinden bir tanesidir (Kumlu, 2000; Koç, 2016).

Sığırlarda da süt salgısı doğum sonrasında başlar ve hayvanlardan süt elde edilen bu dönem laktasyon süresi olarak tanımlanır. Laktasyon başlaması ile beraber süt verimi belirli bir süre artar, en yüksek seviyeye ulaşan süt verimi bu seviyede bir ay kadar devam eder. Devam eden dönemde süt veriminde bir önceki aya göre azalma olur. Azalma sonucunda sağılan hayvan kuruya çıkarılarak laktasyon tamamlanır (Akbulut ve diğ., 1991; Koç, 2016).

Buzağının doğumu ile başlayan, kuruya çıkma ile sonlanan, ırk ve çevre koşulları ile şekillenen süt verimi ve bu süt verimindeki ortaya çıkan değişiklikler laktasyon eğrisi olarak tanımlanır (Özhan ve diğ., 2001; Keskin ve diğ., 2009).

Eğri eğimi az olduğunda bu tür eğriler düz laktasyon eğrisi, eğim fazla olduğunda ise dik laktasyon eğrisi olarak tanımlanabilmektedir (Akbulut ve diğ., 1991). Diğer taraftan gerçek ve düzeltilmiş süt verimiyle beraber ineğin süt veriminin değerlendirilmesinde yararlanılan ölçütlerden bir tanesi de laktasyon eğrisidir. Süt verimleri aynı olsa bile, yönetim ve verim özellikleri (süt, döl gibi) bakımından düz laktasyon eğrisine sahip olan ineklerin bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Aynı süt verim düzeyine sahip olan ineklerden dik laktasyon eğrisine sahip olanların, düz olanlara göre daha fazla kesif yem gereksinimlerinin olduğu, dik laktasyon eğrisine sahip olan ineklerin bakım ve yemleme maliyetlerinin, eğri şekli düz olanlara göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Akbulut ve diğ., 1991; Macciotta ve diğ., 2011; Soydaner, 2016).

Bir sürünün yada ineğin laktasyon eğrisinin şekli belirlendiğinde, inekler laktasyon eğrileri dikkate alınarak gruplara ayrılabilir. Her bir grubun ihtiyaçları dikkate alınarak rasyonlar hazırlanır ve yemleme programı hazırlanabilir. Diğer taraftan laktasyon eğrisinin şeklinin normal olmadığı inekler sürüden ayıklanarak damızlık seçimindeki isabetin artırılabilceği Olori ve diğ. (1999) ve Koçak ve Ekiz, (2006) tarafından yapılan araştırmalarda vurgulanmıştır. Farklı ırk ve yaşlara sahip olan ineklerin laktasyon eğrilerini en iyi tanımlayan modellerin araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmanın materyalini oluşturan Simmental ineklerin verilerinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Dolayısı ile bu konuda yapılacak araştırma sayısının artırılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Laktasyon eğrisinin belirlenmesinde başta WD, Ü, PÜ, LK, TP, WİL ve PR modeli gibi değişik modellerden faydalanılmaktadır. Son yıllarda bu modeller bazı araştırmalarda (Macciotta ve diğ., 2011; Sönmez Oskay., 2016) karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada Karacabey Tarım İşletmesi koşullarında yetiştirilen Simmental ineklerin laktasyon eğrilerini en iyi açıklayan model belirlenmiştir. Ayrıca, bu araştırmada son yıllarda laktasyon eğrilerinin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılan PÜ, LL, WD, CD, Ü, K ve TP modellerinden yararlanılarak laktasyon eğrisi parametreleri tespit edilmiş ve Simmental ineklerin laktasyonlarını en iyi tanımlanan model tespit edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Süt hayvanlarında doğum sonrasında dönemde elde edilen süt veriminin test günlerine göre grafiğinin elde edilmesi ile belirlenen laktasyon eğrilerini (Sherchand ve diğ., 1995) saptamak için kullanılan ilk eşitlik Brody ve diğ. (1923) tarafından geliştirilmiştir. Sonraki yıllarda da laktasyon eğrilerini tanımlamak amacı ile farklı laktasyon eğrisi modelleri geliştirilmeye devam edilmiştir. Bu doğrultuda Brody ve diğ. (1923)'nın geliştirdiği ilk modeli, Sikka'nın 1950 yılında geliştirdiği PÜ modelle, Nelder'in 1966 yılında geliştirdiği TP model, WD'un 1967 yılında geliştirdiği G modeli, 1984 yılında Jenkins ve Ferrell'in geliştirdiği Modifiye edilmiş Gamma modeli ve 1971 yılında Dave sayesinde geliştirilen K model takip etmiştir (Yazgan, 2010; Macciatto ve diğ., 2011; Torshizi ve diğ., 2011).

Hindistan'da 643 baş Sahival ırkı sığırın 1961-2009 yılları arası kayda alınan 12859 tane ilk laktasyon kontrol günü verim kayıtlarının kullanıldığı bir araştırmada (Dongre ve diğ., 2012), K, WD ve Karışık model olarak üç değişik model karşılaştırılmış ve laktasyon eğrisi değişkenleri belirlenmiştir. Belirtme katsayısı (R^2) ve HKO'lar K model ile 55.93 ve 0.15; WD model ile 82.73 ve 0.09; Karışık modelle 88.75 ve 0.08 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonunda, en yüksek R^2 ve en az HKO değerinin hesaplandığı Karışık modelin Sahival ırkı sığırların ilk laktasyonlarını tanımlayan en iyi model olduğu belirlenmiştir.

Keskin (2004) tarafından yapılan bir araştırmada Esmer ineklerin test günü verim kayıtları WD, KR, DH, TP, MWD, KB, KS, LG Model olmak üzere toplam sekiz farklı model ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda tüm laktasyonlar için incelenen modellerden WD, MWD, WD ve LG modelin Esmer ineklerin laktasyonlarını tanımlayan modeller olduğu belirlenmiştir.

Siyah Alaca ineklerin ilk laktasyon analiz günü verimlerinin değerlendirildiği bir çalışmada (Gök ve diğ., 2019), Siyah alacaların 4472 tane denetim günü verim kayıtları incelenmiştir. Araştırmada laktasyon eğrisi değişkenlerinin belirlenmesinde WD, M, G, AS ve D modelleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda a, b, c değişkenleri, R^2 ve HKO WD modeliyle 20.31, 0.15, 0.02, 0.90, 0.65, M modeli ile 3648.63, 106.28, 1.14, 0.90 ve 0.65, G modeli ile 597.07, 0.38, 0.03, 0.72 ve 1.09 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada, a, b, c, d değişkenleri, R^2 ve HKO, D modeli ile 10.84, 0.71, 0.79, 0.007, 0.98 ve 0.26 olarak belirlenirken, a, b, c, d, e parametreleri, R^2 ve HKO AS modeli ile -51.92, 238.00, -648.66, 32.68, -3.62, 0.99 ve 0.18 olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak, diğer modeller ile kıyaslandığında R^2 'nin fazla ve HKO'nun ise az olarak elde edildiği AS ile D modelleri Siyah Alacaların laktasyon eğrilerinin şeklini en iyi açıklayan modeller olarak tespit edilmiştir.

Siyah Alacaların test günü süt verimlerini altı farklı model (WD, WİL, Dijkstra, Rook, Cubic, Grossman, Ali ve Schaeffer) ile test edilerek laktasyon eğrisi değişkenleri hesaplanmıştır. Araştırmada Siyah Alacalarda laktasyonu en iyi tanımlayan modelin WD modeli olduğu tespit edilmiştir. R^2 , HKO değerleri ve a, b, c parametrelerinin sırası ile 99.9, 0.153, 14.98, 0.21, 0.002, olduğu tahmin edilmiştir (Torshizi ve diğ., 2011).

Şahin ve diğ. (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada Anadolu mandalarının ait kontrol günü süt verimleri WD, CD, Ü, PÜ, K, TP, LK ve LL modeller laktasyon eğrisi parametreleri hesaplanmıştır. LK ve K modellerin Anadolu mandalarının laktasyonlarını tanımlayan en uygun modeller olduğu belirlenmiştir. LK modelinde R^2 99.4 ve K modelinde R^2 97.0; KSS katsayısı ise LK modelinde 0.018 ve K modelinde 0.020 olarak tespit edilmiştir.

Orman ve diğ. (2000) tarafından Güney Anadolu Kırmızısı (GAK) ineklerin test günü verilerinin incelendiği çalışmada WD modeli ile laktasyon eğrisi parametreleri belirlenmiştir. 1. laktasyon için sırası ile, a değeri 4.99, b değeri 0.26, c değeri 0.006; 2. laktasyon için sırasıyla a değeri 7.66, b değeri 0.18, c değeri 0.006; 3. laktasyon için sırasıyla a değeri 9.38, b değeri 0.15, c değeri 0.006; 4. laktasyon için sırasıyla a değeri 7.99, b değeri 0.20, c değeri 0.005; 5 ve sonraki laktasyonlar için sırasıyla a değeri 10.76, b değeri 0.09, c değeri 0.004 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda belirlenen R^2 'nin %64.5 - %69.7 arasında, hata kareler ortalamasının ise 1.082-2.232 arasında olduğu belirlenmiştir.

Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili önceki yıllarda Siyah Alaca ineklerde yürütülen araştırma sonuçları Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de, Esmer ineklerde yürütülen araştırma sonuçları Tablo 2.3'de, Simmental ineklerde yürütülen araştırma sonuçları Tablo 2.4'te, Sahival ineklerde yürütülen araştırma sonuçları Tablo 2.5'te ve Jersey ineklerde yürütülen araştırma sonuçları ise Tablo 2.6'da sunulmuştur.

Tablo 2.1. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Siyah Alaca inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

Model	Laktasyon	Parametreler			R ²	Araştırmacılar
		a	b	c		
PÜ	1	20.57	0.00083	-0.00001	63.1	Tekerli,1999
TP	1	0.65	0.023	0.00019	96.2	
WD	1	16.53	0.147	0.003	65.2	
K	1	20.80	0.006	-0.00011	61.7	
LH	1	24.69	0.037	-44.65	64.5	
WD	1	12.35	0.278	0.0033	60.7	Koçak ve Ekiz., 2006
	2	18.63	0.252	0.0042	71.4	
	3	20.42	0.264	0.0050	75.1	
	Tüm	17.14	0.265	0.004	69.1	
WD	Tüm	27.1	0.32	0.14	65.7	Keskin ve diğ.2009
WD	Tüm	0.008	0.178	0.0023	65.7	Keskin ve diğ. 2010
	WD	15.34	0.161	0.0030	76.17	
	AS	12.71	0.64	2.19	80.65	
	YM	17.11	0.145	0.0029	76.88	
WD	1	2.47	0.298	0.00365	---	Atashi, 2015
	2	2.75	0.303	0.00524	---	
	3	2.72	0.325	0.00574	---	
	4	2.71	0.331	0.00567	---	
WD	1	19.84	0.117	0.0232	---	Duque ve Diğ. 2018
	2	23.27	0.130	0.0282	---	
	3	26.11	0.124	0.0275	---	
	4	26.94	0.111	0.0262	---	
	5	27.39	0.114	0.0276	---	
	6	26.17	0.147	0.0299	---	
	Tüm	24.33	0.120	0.027	---	

Tablo 2.2. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Siyah Alaca inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

Model	Laktasyon	Parametreler					Araştırmacılar
		a	b	c	R ²	HKO	
WD	1	19.00	0.113	0.0028	56.04	6.57	Sönmez Oskay, 2016
	2	14.98	0.151	0.003	76.90	6.32	
	3	19.15	0.165	0.003	83.40	6.35	
	4	17.06	0.200	0.004	81.69	8.37	
	Genel	17.61	0.171	0.007	76.74	6.64	
Ü	1	21.80	---	0.001	52.85	5.86	
	2	23.92	---	0.002	65.31	9.90	
	3	22.19	---	0.004	65.80	10.34	
	4	25.36	---	0.004	75.55	8.78	
	Genel	24.13	---	0.003	63.02	9.35	
WİL	1	21.14	-2.51	-0.028	50.90	13.73	
	2	26.34	-15.59	-0.098	66.20	6.80	
	3	28.66	-20.92	-0.02	80.46	6.05	
	4	27.37	-18.81	-0.03	82.54	6.79	
	Genel	25.16	-10.37	-0.085	67.59	7.60	
CD	1	22.52	0.054	6.51	42.24	8.95	
	2	23.47	0.074	5.43	58.66	9.17	
	3	26.33	0.075	6.29	72.81	8.04	
	4	23.39	0.069	11.30	75.06	8.35	
	Genel	24.47	0.075	7.99	66.83	8.56	
WD	1	25,25	0,287	0,041	0,943	---	Hayashi ve diğ., 1993
	1	15,7	0,184	0,00144	---	---	Jeratina ve diğ., 2013
	2	19,3	0,193	0,00172	---	---	
	3	19,4	0,212	0,00183	---	---	
WD	1	25.32	0.07	0.04	91	51.34	İleri, 2010
	2	36.72	0.20	0.08	94	65.84	
	3	41.91	0.22	0.12	78	278.6	
	4	39.64	0.25	0.17	93	58.22	
	5	36.40	0.27	0.13	95	35.99	
	Tüm	33.87	0.16	0.080	85	128.08	
CD	1	26.07	0.58	3.01	90	51.34	
	2	39.66	1.61	2.11	94	65.89	
	3	44.86	2.31	1.97	78	277.6	
	4	43.09	2.18	1.92	95	57.76	
	5	40.50	2.04	1.78	95	35.90	
	Tüm	36.13	1.43	2.19	85	128.05	
WD	1	22.86	0.188	0.045	91.87	0.123	Soydaner, 2016
	2	23.44	0.219	0.06	93.31	0.166	
	3	21.58	0.172	0.035	91.42	0.099	
	4	22.25	0.195	0.044	95.31	0.065	
	5	22.13	0.202	0.044	89.66	0.167	
	Tüm	23.74	0.067	0.02	99.0	0.468	

Tablo 2.3. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Esmer inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

Model	Laktasyon	Parametreler			Araştırmacılar
		a	b	c	
WD	1	5,94	0,0409	0,497	Schneeberger,1981
	2	6,93	0,482	0,6350	
	3	7,05	0,515	0,666	
	4	6,87	0,544	0,689	
WD	1	13,7	0,156	0,00151	Jeratina ve diğ.,2013
	2	16,3	0,166	0,00169	
	3	16,4	0,180	0,00174	

Tablo 2. 4. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Simmental inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

WD	1	13,32	0,164	0,00315	Kaygısız,1999
	2	14,40	0,175	0,00314	
	3	13,46	0,157	0,00316	
	4	14,02	0,125	0,00326	
	5	13,12	0,148	0,00378	
	6	9,71	0,154	0,00148	
	Tüm	13,00	0,154	0,00345	
WD	1	12,9	0,162	0,00153	Jeratina ve diğ.,2013
	2	15,4	0,166	0,00172	
	3	15,6	0,180	0,00178	

Tablo 2.5. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Sahival inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

Model	Laktasyon	Parametreler			Kıstaslar		Araştırmacılar
		a	b	c	R ²	HKO	
TP	1	0,07	0,08	0,01	99,85	0,145	Gupta ve diğ.,2016
	2	0,03	0,05	0,01	99,96	0,136	
	3	0,07	0,02	0,01	99,98	0,043	
	4	0,08	0,01	0,01	99,84	0,057	
WD	1	6,16	0,54	-0,14	74,51	0,158	
	2	10,11	0,27	0,13	94,54	0,134	
	3	11,12	0,33	0,15	97,08	0,123	
	4	11,46	0,35	0,16	97,22	0,125	
Ü	1	10,03	-7,48	-0,49	72,96	0,154	Gupta ve diğ.,2016
	2	12,04	-4,39	-0,72	90,13	0,160	
	3	13,40	-5,29	-0,86	92,93	0,159	
	4	13,89	-5,74	-0,94	93,23	0,169	
KM	1	12,73	-7,39	6,82	79,51	0,134	Gupta ve diğ.,2016
	2	16,71	-7,91	5,69	92,72	0,137	
	3	18,92	-9,41	6,78	95,12	0,132	
	4	19,85	-10,18	7,33	95,33	0,140	

Tablo 2.6. Laktasyon eğrisi parametreleri ile ilgili Jersey inekler üzerinde yürütülen bazı araştırma sonuçları

Model	Laktasyon	Parametreler			Kıstaslar		Araştırmacılar
		a	b	c	R ²	HKO	
WD	1	13.13	0.12	0.06	93.3	2.946	Çankaya ve diğ. (2011)
	2	14.99	0.13	0.09	92.2	3.321	
	3	16.37	0.11	0.09	91.5	3.676	
	4	16.93	0.14	0.10	91.5	3.741	
	5	16.89	0.15	0.10	91.2	3.879	
	6	17.31	0.15	0.11	91.6	3.308	
	7	16.62	0.13	0.09	90.8	4.050	
CD	1	13.76	0.47	2.48	93.3	2.944	
	2	15.29	0.69	2.73	92.2	3.322	
	3	16.34	0.77	3.10	91.5	3.683	
	4	16.97	0.85	2.92	91.4	3.746	
	5	17.23	0.85	2.62	91.2	3.880	
	6	17.50	0.88	2.68	91.6	3.815	
	7	17.04	0.75	2.60	90.8	4.051	
WİL	1	27.11	-14.18	-0.94	77.0	2.955	
	2	21.22	-6.49	-0.88	76.70	3.331	
	3	7.17	9.12	-0.39	78.30	3.687	
	4	15.91	0.73	-0.78	81.70	3.754	
	5	26.18	-9.70	-1.15	89.40	3.893	
	6	15.94	1.12	-0.78	82.00	3.827	
	7	20.21	-3.76	-0.83	83.50	4.065	
Ü	1	13.49	---	0.04	93.1	2.962	
	2	15.33	---	0.06	92.1	3.339	
	3	16.56	---	0.06	91.5	3.690	
	4	17.34	---	0.06	91.1	3.907	
	5	17.34	---	0.06	91.0	3.907	
	6	17.73	---	0.07	91.4	3.836	
	7	17.04	---	0.06	90.6	4.070	
PÜ	1	12.82	0.01	-0.003	93.2	2.954	
	2	16.02	0.04	-0.002	91.5	3.684	
	3	16.02	0.04	-0.002	91.5	3.684	
	4	16.29	0.04	-0.003	91.4	3.750	
	5	16.14	0.03	-0.004	91.1	3.889	
	6	16.66	0.03	-0.003	91.5	3.822	
	7	16.19	0.03	-0.002	90.7	4.062	

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Hayvan Materyali

Karacabey Tarım işletmesinde 2016 ve 2017 yılları arasında yetiştirilen 120 baş Simmental ırkı sığırın 1206 adet test günü verim kayıtları araştırma materyalini oluşturmuştur. Simmental sığırlara ait test günü verim kayıtları Microsoft excel programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Araştırmada en az 10 verim kaydı olan Simmental ineklerin test günü kayıtları araştırma materyalini oluşturmuştur. İlk beş laktasyon için tahmin edilen laktasyon eğrisi parametrelerinin laktasyonlara göre değişiminin olup olmadığını tespit etmek için, Simmental ineklerin test günü süt verim kayıtları laktasyonlara göre gruplanarak, analizler tüm laktasyon sıraları için ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu araştırmada birinci laktasyon için 272, ikinci laktasyon için 247, üçüncü laktasyon için 227, dördüncü laktasyon için 262, beşinci laktasyon için 198 adet test günü kaydı olmak üzere Simmental ineklere ait toplam 1206 test günü verim kaydı analiz edilmiştir.

3.2. Metot

Bu araştırma kapsamında test günü süt verim kayıtları değerlendirilecek olan Simmental ineklerin laktasyon eğrilerini en iyi tanımlayan modelin belirlenmesinde WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modellerinden faydalanılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Laktasyon eğrisi ile ilgili a, b ve c parametrelerinin tespit edilmesinde STATİSTİCA 5.0 (1995) programından faydalanılmıştır.

Araştırmada laktasyon eğrisi parametrelerinin tahmininde kullanılan eşitlikler Tablo 3.2.1’de verilmiştir.

Tablo 3.2.1. Araştırmada analizlerde kullanılan eşitlikler

Modeller	Eşitlikler
WD	$Y_t: at^b e^{ct}$
CD	$Y_t: ae^{bt} - ae^{ct}$
Ü	$Y_t: ae^{ct}$
PÜ	$Y_t: a e(-bt + ct^2)$
K	$Y_t: a + bt + ct^2$
LL	$Y_t: a + bt + c \log_e(t)$
TP	$Y_t: t/(a + bt + ct^2)$

Y : denetim günü süt verimi; t : denetim aralığı (gün); a, b, c, d : katsayılar

Bu eşitliklerde; Y_t : ineğin t . kontrol günündeki kg olarak süt verimini, t : doğum ile ilk denetim arasında geçen süre (gün), e : tabii logaritma tabanını, laktasyon eğrisi parametreleri (a, b, c), a : Y eksenini ile eğrinin kesişme noktası, b : eğrinin yükselme hızını, c : eğrinin düşüş hızını açıklamaktadır.

Bu araştırmada kullanılan modellerin kıyaslanmasında, R^2 ve KSS katsayılarından yararlanılmıştır. Bu çalışmada model karşılaştırmada kullanılan katsayılardan bir tanesi olan KSS katsayısının hesaplanmasında yararlanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$KSS = \left[\frac{HKO}{n - p} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Yukarıdaki formülde; veri sayısı (n); parametre sayısı (p), HKO: hata kareler ortalamasını, KSS: kalıntı standart sapma katsayısını ifade etmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, Karacabey Tarım İşletmesinde 2016- 2017 yılları arasında doğuran 120 baş Simmental ineğe ait toplam 1206 adet test günü verim kaydı, yedi farklı model ile değerlendirilmiştir. Simmental ineklerin laktasyon eğrilerinin şekli ile eğrileri açıklamada kullanılan değişkenler farklı modellerle değerlendirilip bu eşitliklerden faydalanılarak çizilen laktasyon eğrileri birbiri ile kıyaslanmıştır.

Model kıyaslama kriteri olarak R^2 ve KSS katsayılarından yararlanılmıştır. Bu çalışmada verilerin değerlendirilmesinde kullanılan modellerden faydalanarak tahmin edilen HKO kullanılarak KSS katsayıları tespit edilmiştir (Vargas ve diğ., 2000; Macciotta ve diğ., 2011).

Bu araştırma kapsamında kullanılan yedi farklı model ile 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonlar ve tüm laktasyonlar için belirlenen R^2 ile HKO değerleri ve laktasyon eğrisi parametreleri (a, b ve c), Tablo 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da özetlenmiştir. Simmental ineklerin gözlenen süt verimleri ve bu araştırma kapsamında kullanılan modeller ile saptanan süt verimleri yardımı ile oluşturulan laktasyon eğrileri Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

4.1. Simmental ineklere ait R^2 ve KSS katsayıları, laktasyon eğrisi parametreleri ve standart hataları

4.1.1. Birinci Laktasyon

Araştırmada, başlangıç süt verimini açıklayan a değeri WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri kullanıldığında sırası ile 17.72, 20.78, 19.15, 17.00, 17.10, 19.15 ve 16.02 olarak saptanmıştır. Görüldüğü üzere a parametresi TP modeli ile en küçük değerini, CD modeli ile en büyük değerini almıştır.

Tablo 4.1. Birinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	17.72	0.456	0.22	0.042	0.06	0.009	88.03	0.190
CD	20.78	0.595	0.48	0.074	1.63	0.203	83.16	0.226
Ü	19.15	0.739	-	-	0.02	0.006	47.56	0.358
PÜ	17.00	0.813	-0.04	0.017	0.02	0.001	76.91	0.270
K	17.10	0.866	0.59	0.306	-0.07	0.023	74.18	0.279
LL	19.15	0.723	-2.90	0.386	7.58	0.124	49.35	0.387
TP	16.02	0.004	0.04	0.003	0.02	0.001	87.61	0.218

a: Y eksenini ile eğrinin kestiği nokta; b: eğrinin yükselme hızını, c: eğrinin düşüş hızını; $s_{\bar{x}}$: standart hata; R^2 : belirtme katsayısı; KSS: kalıntı standart sapma katsayısı

Araştırmada, Y eksenini ile eğrinin kesiştiği noktayı ifade gösteren a katsayısı analizlerde CD modeli tercih edildiğinde (20.78) olarak tahmin edilmiştir. Bu değer Soydaner (2016)'in Siyah Alacalarda saptadığı değerden (25.46) küçük, Çankaya ve diğ. (2011)'nin Jersey ineklerde belirlediği değerden büyüktür. Araştırma bulgusunun Siyah Alaca ineklerin test günü verimlerinin incelendiği bazı araştırma (İleri, 2010; Keskin ve diğ., 2010) bulguları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Analizlerde WD modeli tercih edildiğinde belirlenen a değerinin (17.72), Keskin ve diğ., (2010)'nin Siyah Alacalarda (15.34), Kaygısız (1999)'ın Kazova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Simmental ineklerde (13.32), Çankaya ve diğ., (2011)'nin Jersey ineklerde (13.13), Orman ve diğ. (2000)'nin Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde (4.99), Jeretina ve diğ. (2013)'nin Simmental ineklerde (12.9), Tekerli (1999)'nin Siyah Alaca ineklerde (16.53), Kayaalp (1988)'in Esmer ineklerde (13.43), Keskin ve diğ. (2010)'nin Siyah Alaca ineklerde (15.34), WD modelini kullanarak tahmin ettikleri değerlerden yüksek, İleri (2010) ve Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için tespit ettiği değerden (25.32; 22.86) küçük olduğu belirlenmiştir.

Ü modeli tercih edildiğinde belirlenen a parametresinin (19.15); Siyah Alacalarda (Keskin ve diğ. 2010; Soydaner 2016) hesaplanan değerlerden (24.96 ve 25.58) düşük, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değerden (13.49) büyük olduğu belirlenmiştir.

PÜ model ile çalışıldığında a katsayısının (17.00) olduğu belirlenmiştir. Bu parametre Jerseylerde (Çankaya ve diğ. 2011) saptanan değerden (12.82) büyük, Siyah Alacalarda (Tekerli, 1999; Soydaner, 2016) tespit edilen değerlerden düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada laktasyon eğrisi değişkenlerinin tahmininde K modeli kullanıldığında belirlenen a parametresinin (17.10); Siyah Alaca ineklerde bazı araştırmalarda (Keskin ve diğ., 2010; Soydaner, 2016) saptanan değerlerden küçük, Esmerlerde (Keskin, 2004)'in hesapladığı değerlerden büyük bulunmuştur.

LL ve TP modelleri ile saptanan a parametresi değerleri (19.15, 16.02), Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için tahmin ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

Araştırmada eğrinin yükselme hızını tanımlayan b parametresi WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile sırası ile 0.22,0.48,-0.04, 0.59, -2.90 ve 0.04 olarak bulunmuştur. b parametresi ile ilgili en düşük değer LL model ile, en büyük değer ise K modeli ile tahmin edilmiştir.

WD modeliyle birinci laktasyonda tahmin edilen b değeri (0.22), Siyah Alacalarda Soydaner (2016)'in tespit ettiği değere (0.188) yakındır. Araştırma bulgusu, Jeretina ve diğ. (2013)'nin Simmental ineklerde (0.162), Kaygısız (1999)'ın Simmental ineklerde (0.164), Tekerli (1999)'nin Siyah Alaca ineklerde belirlediği değerden yüksek, Orman ve diğ. (2000)'nın Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde tespit ettiği değerden (0.260) küçük bulunmuştur.

CD modeli ile b parametresi birinci laktasyonda (0.48) olarak tahmin edilmiştir. Bu parametre Siyah Alacalarda bir araştırmada (Keskin ve diğ., 2010) saptanan değerden (0.032) yüksek bulunurken, yine aynı parametre Siyah Alaca ineklerin verilerinin değerlendirildiği diğer bir çalışmada (İleri, 2010) belirlenen değerden (0.58) küçük bulunmuştur.

Analizlerde PÜ modeli tercih edildiğinde yükselme hızını ortaya koyan b parametresi birinci laktasyonda (-0.04) olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bulgusunun Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) belirlenen değerden düşük olduğu saptanmıştır.

K modeliyle veriler değerlendirildiğinde b parametresinin birinci laktasyon için 0.59 olduğu tespit edilmiştir. K model ile tahminlenen bu parametre Keskin ve diğ. (2010)'nin Siyah Alacalarda (0.024), Keskin (2004)'in Esmerlerde (0.113) tespit ettiği değerden büyüktür.

B parametresi analizlerde LL model kullanıldığında (-2.90) olarak saptanmıştır. Araştırma bulgusu Anadolu mandaları için belirlenen değere (-0.47) yakın bulunmuştur (Şahin ve diğ., 2014).

TP model ile Simmental ineklerin test günü kayıtları değerlendirildiğinde ise b parametresi(0.04) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, Anadolu mandaları üzerinde bir çalışmada (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden (0,12) düşüktür.

Laktasyon eğrisi parametrelerinin tahmin edilmesinde WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri kullanıldığında düşüş hızını ortaya koyan c parametresi sırası ile 0.06, 1.63, 0.02, 0.02,-0.07, 7.58 ve 0.02 olarak belirlenmiştir. Analizlerde LL modeli tercih edildiğinde c parametresinin en büyük değerini (7.58), K modeli seçildiğinde ise en küçük değerini (-0.07) aldığı belirlenmiştir.

Araştırmada WD modeli tercih edildiğinde tahmin edilen c parametresi (0.06), aynı model kullanılarak Kazova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Simmental ineklerde Kaygısız (1999)'ın saptadığı değerden yüksektir. Araştırma bulgusu, Simmentallerde Jeretina ve diğ.,(2013)'nin (0.00308), Güney Anadolu Kırmızısında Orman ve diğ., (2000)'nin (0.0068), Siyah Alacalarda Tekerli (1999)'nin (0,003) belirlediği değerlerden yüksek bulunurken, Esmerlerde Kayaalp (1988)'in (0.062), Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin tahmin ettiği değerler ile uyumlu bulunmuştur.

Birinci laktasyondaki Siyah Alaca inekler için CD modeli ile saptanan c parametresinin (1.63) Siyah Alacalar üzerinde yapılan bazı araştırmalarda (Keskin ve diğ.,2010; İleri, 2010) belirlenen değerlerden küçük olduğu tespit edilmiştir.

Analizler Ü model ile yapıldığında saptanan c parametresi değeri (0.02); Siyah Alacalarda (Keskin ve diğ.,2010) ve Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) tespit edilen değerlere (0.03) yakın bulunmuştur.

PÜ modeli veriler değerlendirildiğinde ise c parametresinin (0.02) olduğu belirlenmiştir.Bu araştırma bulgusunun Jerseyler (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandaları için belirlediği değerlerden (Şahin ve diğ.,2014) büyük olduğu belirlenmiştir.

Simmental ineklerde verim kayıtları K modeliyle değerlendirildiğinde c parametresinin(-0.07) olduğu belirlenmiştir. Bu değer, Keskin ve diğ. (2010)'nin Siyah Alacalarda, Keskin (2004)'in Esmerlerde ve Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında tespit ettiği değerlerden (-0.03) küçüktür.

Simmentallerin denetim günü süt verim kayıtlarının incelenmesinde LL modeli kullanıldığında c parametresi (7.58) olarak tespit edilmiştir. Bu değer Anadolu mandalarında bir çalışmada (Şahin ve diğ., 2014) saptanan değerden (0.68) yüksektir.

Birinci laktasyonda R^2 değeri WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modeller kullanıldığında sırası ile 88.03, 83.16, 47.56, 76.91, 74.18, 49.35 ve 87.61 olarak hesaplanmıştır. WD modeli kullanıldığında birinci laktasyon için en büyük R^2 ve en küçük KSS değeri tespit edilmiştir. Ü ve LL modelleriyle belirlenen R^2 değerlerinin birbirine yakın oldukları görülmektedir (Tablo 4.1).

Diğer yandan TP modeli ve WD modeliyle elde edilen R^2 değerleri ile PÜ ve K modelleriyle saptanan R^2 değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Tablo 4.1).

WD modeli ile (88.03) olarak belirlenen R^2 değeri, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan (93,3) değerden küçüktür. Bu sonuç, Simmental ineklerde Jeretina ve diğ. (2013)'nin (69), Siyah Alaca ineklerde Tekerli (1999)'nin (65.2), Güney Anadolu Kırmızı ineklerde Orman ve diğ. (2000)'nin (64.5-69.7) belirledikleri değerlerden büyüktür. Diğer taraftan araştırma bulgusu Esmerlerde Kayaalp (1988)'in (88) saptadığı değerle benzer bulunmuştur.

CD modeli kullanıldığında hesaplanan R^2 değeri (83.16), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (93.3), Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (94.0) belirledikleri değerlerden (94.0) küçük bulunmuştur.

Ü modeliyle tespit edilen R^2 değerinin (47.56), Siyah Alaca ineklerde Keskin ve diğ. (2010)'nin (86.68), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (93.1) tespit ettiği değerlerden düşük olduğu saptanmıştır.

Birinci laktasyonda olan Simmental inekler için PÜ modeli ile tahmin edilen R^2 değeri (76.91), Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerlerden küçüktür.

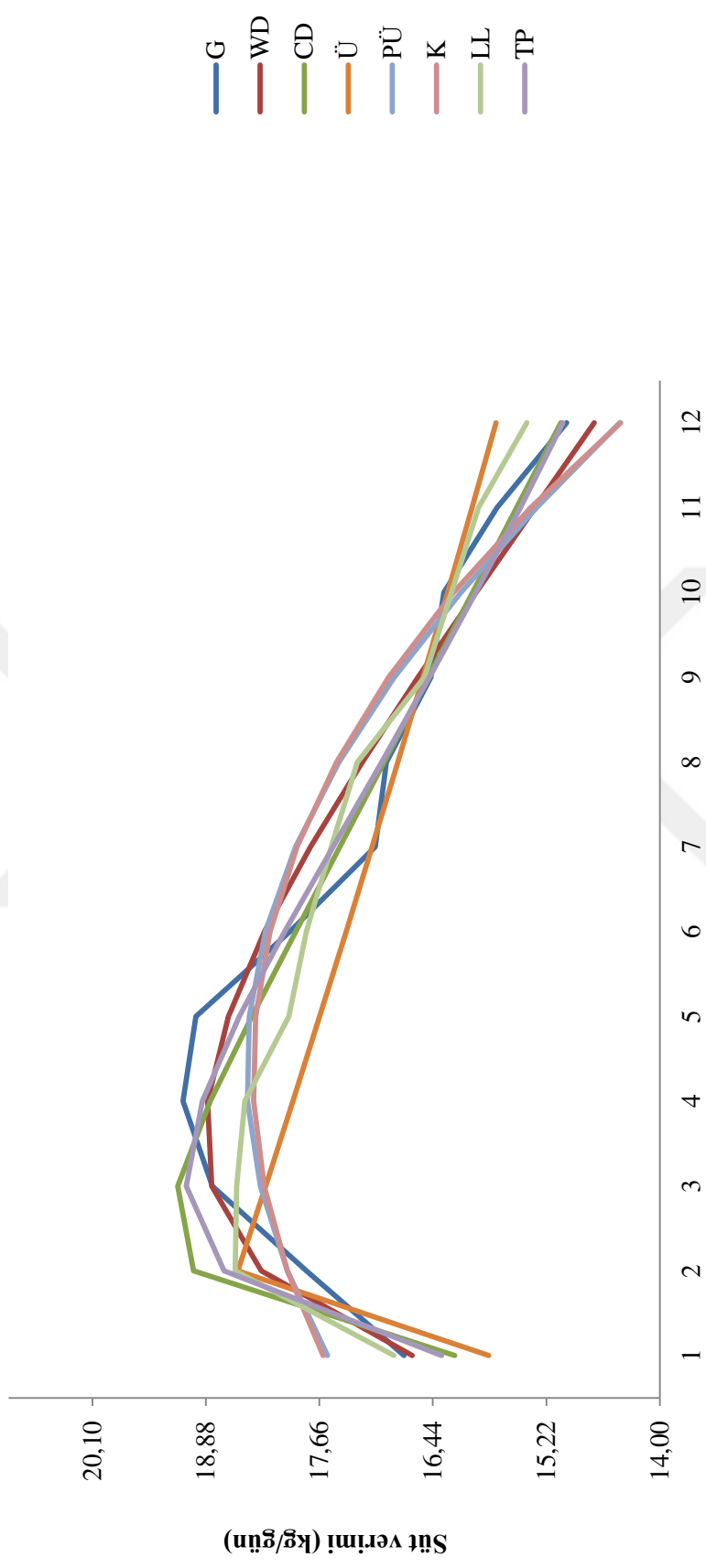
K modeli ile saptanan R^2 değeri (74.18), Keskin, (2004)'in Esmerler ve Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için belirlediği değerlerden küçüktür.

LL model ile (49.35), ve TP model ile (87.61) olarak saptanan R^2 değerleri, Anadolu mandalarının test günü verilerinin analiz edildiği bir çalışmada (Şahin ve diğ., 2014) saptanan değerlerden küçüktür.

Araştırmada WD, CD, Ü, PÜ, K, LL, TP modelleri ile belirlenen KSS değerlerinin, şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için saptadığı değerlerden büyük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde birinci laktasyonunda olan Simmental ineklerin test günün verimleri değerlendirilmiş olup, analizlerde kullanılan modellerden WD modeli ile en büyük R^2 (88.03) ve en düşük KSS (0.190) tahmin edildiği için araştırmanın yürütüldüğü bu sürüdeki Simmentallerde laktasyon eğrisini en iyi ifade eden modelin WD model olduğu saptanmıştır.





Şekil 1. Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (birinci laktasyon)

4.1.2.İkinci Laktasyon

Simmental ineklerin ikinci laktasyonundada test günü süt verim kayıtları WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile analiz edilerek laktasyon eğrisi parametreleri tespit edilmiştir. Araştırmada, başlangıç süt verimini ifade eden a parametresi söz konusu modeller ile sırasıyla 17.34, 19.29, 18.29, 16.83, 16.81, 18.30 ve 15.06 olarak hesaplanmıştır. TP modeli tercih edildiğinde a parametresiyle ilgili en küçük değer, CD model seçildiğinde en yüksek değer hesaplanmıştır.

Başlangıç süt verimini belirten a parametresi WD modeli ile (17.34) olarak belirlenmiş olup, bu değer Simmental ineklerde (Kaygısız, 1999; Jeretina ve diğ.,2013) saptanan değerlerden (14.40, 15.4) büyüktür. Benzer şekilde araştırma bulgusu, Esmer ineklerde (Kayaalp., 1988), Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde (Orman ve diğ., 2000) ve Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değerlerden yüksek, Siyah Alaca ineklerde (İleri, 2010) saptanan değerden düşük bulunmuştur.

Bu araştırmada ikinci laktasyonunda olan Simmental inekler için tahminlenen a parametresi CD modeli ile (19.29) olarak hesaplanmıştır.Araştırma bulgusunun Siyah Alacalarda yapılan bir çalışmada (İleri, 2010) tahmin edilen değerden (39.66) küçük, Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) tespit edilen değere (15.29) yakın olduğu tespit edilmiştir.

Analizlerde Ü model kullanıldığında (18.29) olarak belirlenen a parametresi, Siyah Alacalarda (İleri, 2010) tahmin edilen değerden (44.86) küçük, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) tespit edilen değerden (15.33) büyüktür.

Eğri ile y ekseninin kesiştiği noktayı belirten a parametresi PÜ modelle (16.83) olarak belirlenmiştir. Bu sonucun Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değer (16.02) ile Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden (4.04) büyük olduğu saptanmıştır.

K modeliyle saptanan a katsayısının (16.81), Anadolu mandalarında Gürcan ve diğ. (2011)'nin (6.08), Esmer ineklerde Keskin (2004)'in (9.75) ve Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettikleri (4.05) değerlerden büyük olduğu belirlenmiştir.

Simmental ineklerin kontrol günü verimleri LL model kullanılarak analiz edildiğinde a parametresi (18.30) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu Anadolu mandaları için (Gürcan ve diğ., 2011; Şahin ve diğ., 2014) hesaplanan değerlerden (8.35, 4.40) yüksektir.

İkinci laktasyonunda olan Simmental inekler için yükselme hızını açıklayan b parametresi WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modeller kullanıldığında sırasıyla 0.14, 0.21, -0.03, 0.54, -0.06 ve 0.05 olarak belirlenmiştir. B parametresi en küçük değerini (-0.06) LL modeliyle, en yüksek değerini (0.54) K modeli tercih edildiğinde almıştır.

Araştırmada WD modeliyle tahmin edilen b parametresi (0.14), Simmental ineklerde (Kaygısız, 1999)'ın, Simmental ineklerde (Jeretina ve diğ., 2013)'nin, Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin saptadığı değerlerden düşüktür. Bu değer, Esmerlerde Kayaalp (1988)'in, Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde Orman ve diğ. (2000)'nin tespit ettikleri değerlerden düşük, Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.13) olarak belirlediği değerle uyumludur.

İkinci laktasyonda olan Simmental ineklerin verileri CD modeli ile b katsayısı (0.21) olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuç, İleri (2010)'nin Siyah Alacalarda (0.58) ve Çankaya ve diğ. (2011)'nin Jerseylerde (0.69) saptadıkları değerlerden küçüktür.

PÜ modeli tercih edildiğinde hesaplanan b parametresi (-0.03); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.04), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (-0.01) tespit ettiği değerlere yakın bulunmuştur.

Analizlerde K modeli kullanıldığında (0.54) olarak belirlenen b parametresinin, Keskin (2004)'in Esmer inekler için saptadığı değer (0.115) ile Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için belirlediği değerden (0.04) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.2. İkinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	17.34	0.245	0.14	0.022	0.03	0.005	96.29	0.104
CD	19.29	0.259	0.21	0.033	1.99	0.147	86.13	0.115
Ü	18.29	0.449	-	-	0.01	0.003	62.20	0.226
PÜ	16.83	0.456	-0.03	0.010	0.03	0.001	70.75	0.153
K	16.81	0.472	0.54	0.167	-0.05	0.013	70.87	0.152
LL	18.30	0.463	-0.06	0.004	-0.01	0.21	73.21	0.250
TP	15.06	0.002	0.05	0.001	0.07	0.000	88.90	0.294

a: Y eksenini ile eğrinin kestiği nokta; b: eğrinin yükselme hızını, c: eğrinin düşüş hızını; s_x : standart hata; R^2 : belirtme katsayısı; KSS: kalıntı standart sapma katsayısı

Veriler LL modeliyle değerlendirildiğinde hesaplanan b parametresi (-0.06), Anadolu mandaları için (Gürcan ve diğ.,2011; Şahin ve diğ.,2014) tespit edilen değerler (-0.0014; -0.28) ile uyumludur.

Analizlerde TP modelinden faydalandığında b değeri (0.05) olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bulgusu ikinci laktasyonunda olan Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için tahmin edilen değerden küçük bulunmuştur.

Düşüş hızını belirten c parametresi bu araştırmada kullanılan WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile sırasıyla 0.03, 1.99,0.01, 0.03, -0.05, -0.01 ve 0.07 olarak tahmin edilmiştir.c parametresi en büyük değerini CD modeli kullanıldığında (1.99), en ufak değerini ise K model kullanıldığında (-0.05) almıştır.

Araştırmada WD modeli ile elde edilen c parametresinin (0.03), Simmental ineklerde bazı çalışmalarda (Kaygısız, 1999; Jeretina ve diğ., 2013) belirlenen değerlerden (0.00314; 0.00380) yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgusu Güney Anadolu Kırmızısı inekler için Orman ve diğ. (2000)'nin saptadığı değerden (0.0063) büyük, Esmer inekler için Kayaalp (1988)'in belirlediği değer (0.3917) ve Siyah Alaca inekler için İleri (2010)'nin tahmin ettiği değerlerden (0.08) düşük bulunmuştur.

Simmental ineklerin ikinci laktasyon test günü süt verim kayıtları CD modeli kullanılarak değerlendirildiğinde elde edilen c değerinin (1.99); Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (2.11), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin hesapladıkları değerlerden (2.73) küçük olduğu tespit edilmiştir.

Analizlerde Ü modeli ile belirlenen c parametresi değeri (0.01); Çankaya ve diğ. (2011)'nin Jersey ineklerde (0.06), Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında saptadığı değerden (0.04) düşük, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için belirlediği değerle uyumludur.

Veriler PÜ modeli analiz edildiğinde tespit edilen c parametresi (0.03); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (-0,002), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (-0.07) belirledikleri değerlerden büyük bulunmuştur. Araştırma bulgusu, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için saptadığı değere yakın bulunmuştur.

K modeliyle belirlenen c parametresi (-0.05); Keskin, (2004)'in Esmer inekler, Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için tahmin ettiği değerlerden (0.0043; -0.02) küçük, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için saptadığı değerden büyük olduğu tespit edilmiştir.

C parametresi LL modeli ile (-0.01) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunun Anadolu mandalarında bazı araştırmalarda (Gürcan ve diğ., 2011; Şahin ve diğ., 2014) saptanan değerlerden (-1.0, 0.35) yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırma bulgusu, Siyah Alaca ineklerde (Soydaner., 2016) belirlenen değerden düşüktür.

TP model ile veriler değerlendirildiğinde c parametresi (0.07) olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bulgusu Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için (0.01) tespit ettiği değerden büyüktür.

İkinci laktasyonda en büyük R^2 ve en küçük KSS değeri WD model kullanıldığında tahmin edilmiştir. PÜ, K ve LL modelleri ile saptanan R^2 değerleri, CD ve TP modelleriyle saptanan R^2 değerlerinin birbirine yakın oldukları belirlenmiştir.

WD modeli kullanıldığında R^2 (96,29) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda WD model ile tespit edilen R^2 değeri Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Siyah Alacalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016) hesaplanan değerlere yakındır. Bu sonuç, Simmental inekler için Jeretina ve diğ. (2013)'nin hesapladığı değer (66) ile Esmerlerde Kayaalp (1988)'in (89) hesapladığı değerden yüksek bulunmuştur.

CD model uygulandığında R^2 değeri (86.13) olarak saptanmıştır. Araştırma sonucu Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (92.2), Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin (94.0) saptadığı değerlerden küçük, Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'nin belirlediği değerden büyüktür.

Bu araştırmada Ü modeli ile (62.20) olarak belirlenen R^2 değeri; Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (92.1) tespit ettiği değerden küçük, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014), Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016)'in hesapladığı değere yakın bulunmuştur.

İkinci laktasyon için R^2 değeri PÜ model kullanıldığında (70.75) olarak belirlenmiştir. Bu değer Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.5), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (84.1) saptadıkları değerlerden küçük, Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016)'in belirlediği değere yakın bulunmuştur.

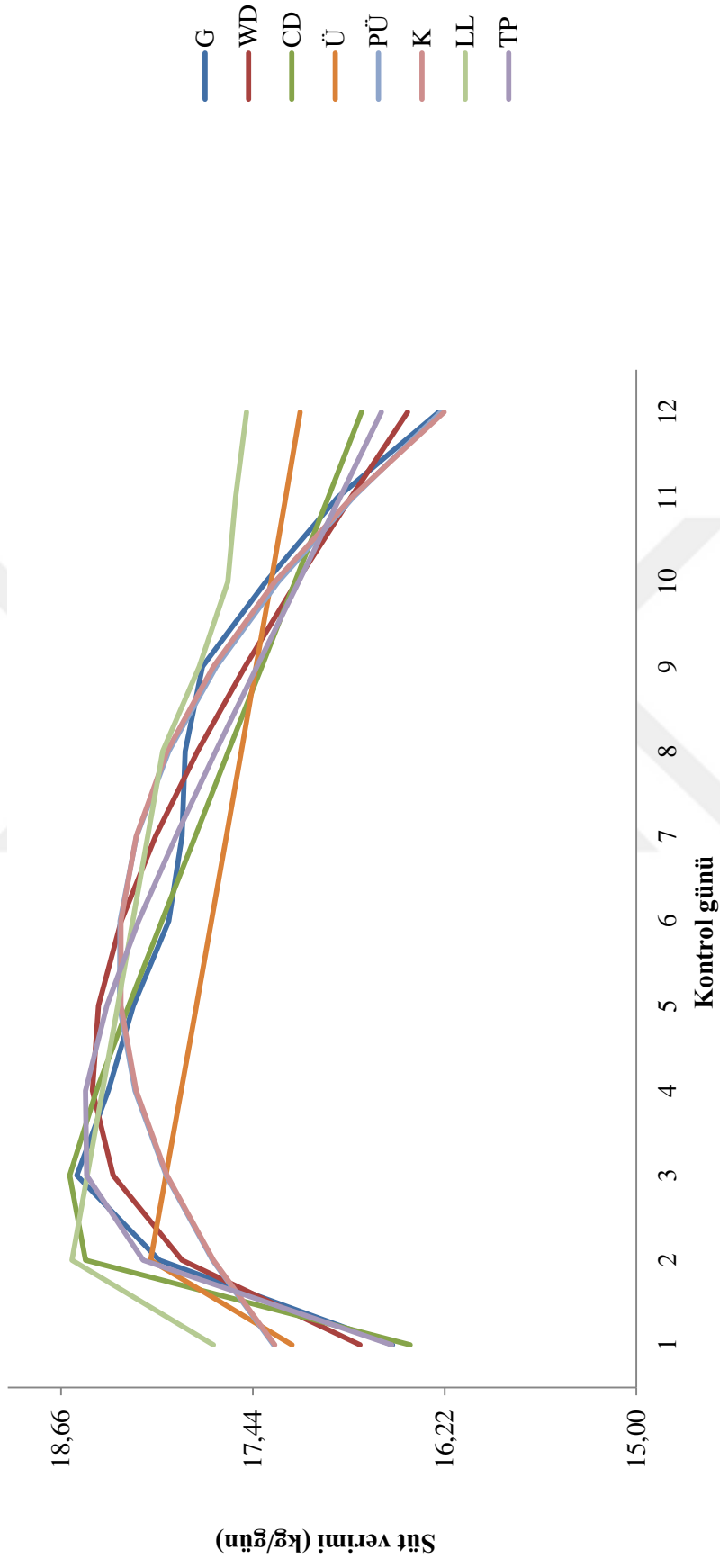
R^2 değeri K modeli kullanıldığında (70.87) olarak belirlenmiştir. Bu değerin Keskin (2004)'in Esmerler için tespit ettiği değer (99.1) ile Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için tahmin ettiği değerden (92.6) küçük olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada LL modeli ile (73.21) olarak belirlenen R^2 değeri Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettiği değerden (81.6) düşük, Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016)'in saptadığı değerden yüksektir.

TP modeli ile tahmin edilen R^2 değeri (88) Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları saptadığı değerden küçüktür.

Bu araştırmada ikinci laktasyonunda olan Simmental inekler için WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri kullanılarak hesaplanan KSS katsayısı Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin saptadığı değerlerden büyük bulunmuştur.

Araştırma kapsamında kullanılan modeller R^2 ve KSS değerleri dikkate alınarak karşılaştırıldığında, aylık test günü verim kayıtları incelenen Simmental ineklerin ikinci laktasyonunu en iyi açıklayan modelin WD modeli olduğu belirlenmiştir. İkinci laktasyonunda olan Siyah Alaca ineklerin test günü verimlerini incelendiği bir çalışmada (Soydaner, 2016) da benzer sonuç bulunmuştur.



4. 1. 3. Üçüncü Laktasyon

Üçüncü laktasyonlarında olan Simmental inekler için başlangıç süt verimini belirten a parametresi WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile sırasıyla 16.77, 20.50, 18.44, 15.00, 14.97, 18.98 ve 15.01 olarak belirlenmiştir. A parametresi ile ilgili en küçük değer K modeli, en büyük değer ise CD modeliyle tahmin edilmiştir.

WD modeli ile belirlenen a parametresi (16.77); Simmental ineklerde Jeretina ve diğ. (2013)'nin (15.6), Esmer ineklerde Kayaalp (1988)'in (17.22), Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (16.37) belirledikleri değere yakındır.

Araştırma bulgusu, Simmental ineklerde Kaygısız (1999)'ın (13.46), Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde Orman ve diğ. (2000)'nin (9.38) saptadığı değerlerden yüksek, Siyah Alaca ineklerde yapılan bazı araştırmalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016) belirlenen değerden küçüktür.

CD modeli kullanıldığında (20.50) olarak belirlenen a değeri, Siyah Alaca ineklerde (İleri, 2010; Soydaner, 2016) saptanan değerlerden küçük, Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin tespit ettiği değerden (16.34) büyüktür.

Ü modeli ile tespit edilen a parametresinin (18.44) Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değere (16.56) yakın ve Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettiği değerden (5.76) yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, Siyah Alaca inekler için (Soydaner, 2016) saptanan değerden küçüktür.

Bu çalışmada üçüncü laktasyondaki Simmental inekler için a değeri PÜ modeli ile (15.00) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (16.02), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (5.06) tespit ettiği değerlerden yüksek, Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'in belirlediği değerden küçüktür.

Araştırmada K modeli ile (14.97) olarak belirlenen a katsayısı, Keskin (2004)'in Esmer inekler (11.66) ve Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için hesapladığı değerden (5.12) büyük, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için belirlediği değerden küçük bulunmuştur.

Araştırmada veri analizinde LL model kullanıldığında (18.98) olarak tahmin edilen a değerinin, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin hesapladığı değerden (5.49) yüksek, Siyah Alaca inekler için Soydaner (2016)'in saptadığı değerden küçüktür.

TP model kullanılarak veriler değerlendirildiğinde a katsayısı (15.88) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Anadolu mandaları için bir çalışmada (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden büyüktür.

WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile b değişkeni sırasıyla 0.27, 0.52, 0.02, -0.03, 0.56 -0.09 ve 0.06 olarak saptanmıştır. B parametresi en küçük değerini LL modeli ile çalışıldığında en büyük değerini ise K model kullanıldığında almıştır.

Üçüncü laktasyonda olan Simmental ineklerin test günü verim kayıtları WD modeliyle değerlendirildiğinde b parametresi (0.27) olarak belirlenmiştir. Hesaplanan b parametresi Simmental ineklerde (Kaygısız, 1999; Jeretina ve diğ. 2013) saptanan değerlerden (0.157; 0.180) büyüktür. Araştırma bulgusu, Esmerlerde Kayaalp (1988)'in (0.139), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.11) ile Güney Anadolu Kırmızılarında Orman ve diğ. (2000)'nin (0.159) hesapladığı değerlerden yüksek, Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (0.22) belirlediği değere yakın bulunmuştur.

Denetim günü verilerinin değerlendirilmesinde CD modeli kullanıldığında, b parametresi (0.52) olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan b parametresi Siyah Alacalar için İleri (2010)'nin (2.31) olarak belirlediği değerden düşük, Jerseyler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değer (0.77) ile uyumlu bulunmuştur. Araştırma bulgusu, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için belirlediği değerden yüksektir.

Yükselme hızını olarak belirtilen b parametresi PÜ modeli ile (-0.03) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değerden (0.04) küçük, Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016) ve Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettiği değerlere yakın bulunmuştur.

Bu çalışmada, b parametresi K modeliyle (0.56) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Esmerler (Keskin, 2004) ve Anadolu mandaları (Şahin ve diğ. 2014) için belirlenen değerlerden yüksek, Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016) için saptanan değerden düşüktür.

Analizlerde LL modeli tercih edildiğinde b parametresi (-0.09) olarak saptanmıştır. Hesaplanan bu katsayı Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'in, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin tahmin ettiği değerden büyüktür.

Üçüncü laktasyonda olan Simmentallerin test günü süt verim kayıtları WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modeller ile analiz edildiğinde c parametresi sırası ile 0.07 1.43, 0.06 -0.05 0.58 ve 0.04 olarak belirlenmiştir. C parametresi için en yüksek değerini LL (0.38) modeliyle, en küçük değerini K modeli tercih edildiğinde (-0.05) almıştır.

Üçüncü laktasyonlarında olan Simmental ineklerin test günü verim kayıtları WD modeli analiz edildiğinde c parametresi (0.07) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, Kaygısız (1999) ve Jeretina ve diğ. (2013)'nin Simmental inekler için tahmin ettiği değerlerden (0.00316; 0.00406) yüksektir. Araştırma bulgusu, İleri (2010) ve Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için hesapladığı değerden düşük bulunmuştur. Benzer şekilde, araştırma sonucu Güney Anadolu Kırmızısı inekler için Orman ve diğ. (2000)'nin saptadığı değerden (0.0061) yüksek, Esmer inekler için Kayaalp (1988)'in belirlediği değer (0.062) ile Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.09) tespit ettiği değere yakındır.

CD modeli ile hesaplanan c parametresi (1.43); Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin saptadığı değere (1.97) yakın, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin, Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'in hesapladığı değerlerden (3.10; 2.070) küçük bulunmuştur.

Ü modeli kullanıldığında (0.02) olarak saptanan c parametresi, Jerseyler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin, Siyah Alaca inekler için Soydaner (2016)'in hesapladığı değer (0.060) ve Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettikleri değerden (0.060) küçük bulunmuştur.

Tablo 4.3. Üçüncü laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	16.77	0.233	0.27	0.022	0.07	0.005	97.09	0.097
CD	20.50	0.319	0.52	0.025	1.43	0.085	95.92	0.115
Ü	18.44	0.786	-	-	0.02	0.006	44.56	0.380
PÜ	15.00	0.376	-0.03	0.009	0.06	0.002	71.37	0.127
K	14.97	0.396	0.56	0.140	-0.05	0.010	69.24	0.128
LL	18.98	0.904	-0.09	0.074	0.38	0.019	38.44	0.489
TP	15.88	0.002	0.06	0.002	0.04	0.00	68.08	0.109

Düşüş hızını belirten c parametresi PÜ model tercih edildiğinde (0.06) olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgusu, Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin tespit ettiği değerden (-0.002) büyük, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin saptadığı değere (0.09) yakın bulunmuştur.

K modeli kullanıldığında tespit edilen c parametresi (-0.05); Keskin (2004) tarafından Esmer ineklerde saptanan değerle uyumlu, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin elde ettiği değerden küçük bulunmuştur.

Analizlerde LL modelinden faydalanıldığında c parametresi (0.38) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin elde ettiği değerden (0.79) küçük bulunmuştur.

Test günü verim kayıtlarının değerlendirilmesinde TP modeli tercih edildiğinde c parametresi (0.04) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu Anadolu mandalarında belirlenen (Şahin ve diğ., 2014) değere (0.01) yakın bulunmuştur.

Araştırmada WD modeli ile en büyük R^2 (97.09) ve en küçük KSS katsayısı (0.097) elde edilmiştir. Diğer taraftan R^2 değeri CD ile (95.92) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu, Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için tespit edilen değerden yüksek bulunmuştur.

Bu araştırmada, Ü ve LL modelleri ile PÜ ve K modelleri kullanıldığında tespit edilen R^2 değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Tablo 4.3).

R^2 değeri WD modeli ile (97.09) olarak tahmin edilmiş olup, bu sonucun Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016) belirlenen değerlere yakındır. Araştırma bulgusu, Orman ve diğ. (2000)'nin Güney Anadolu Kırmızısı ineklerde (64,5-69,7), İleri (2010)'nin Siyah Alaca ineklerde saptadığı değerden (78.0) büyüktür. Ayrıca, bu sonuç Esmer inekler için Kayaalp (1988)'in tespit ettiği değer (82.0) ile Simmental inekler için Jeretina ve diğ. (2013)'nin hesapladığı değerden (66) büyük bulunmuştur.

CD modeli tercih edildiğinde belirlenen R^2 değeri (95.92); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.5) olarak belirlediği değere yakın, Siyah Alacalarda bazı araştırmalarda saptanan (İleri, 2010; Soydaner, 2016) değerlerden büyük bulunmuştur.

Analizlerde $\ddot{U}$ modeliyle belirlenen R^2 değeri (44.56); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.5), Siyah Alacalarda Soydaner (2016)'in (63.07), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin saptadıkları değerden (69.7) küçük bulunmuştur.

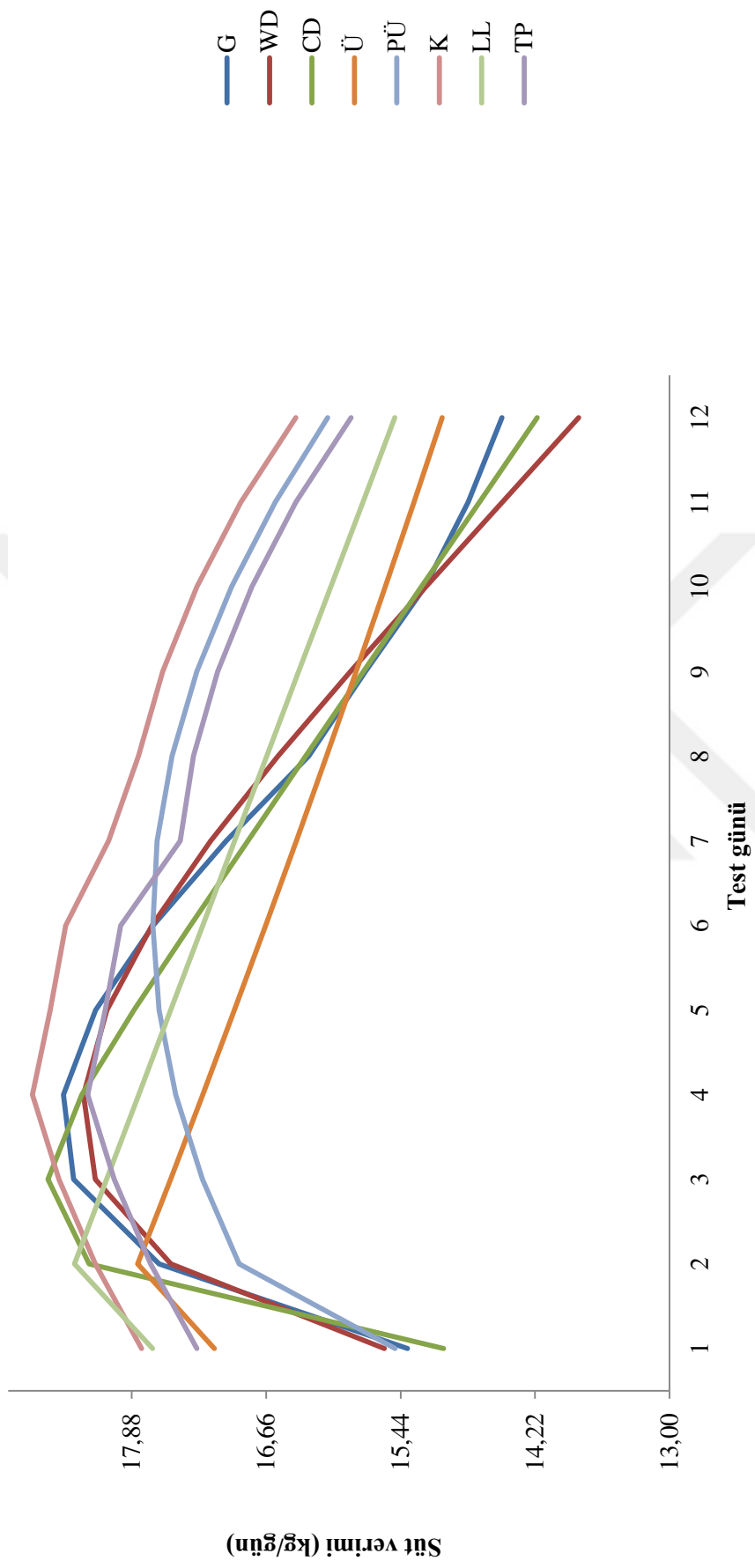
P $\ddot{U}$ modeliyle tespit edilen R^2 değeri (71.37); Jersey inekler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.5), Siyah Alaca inekler için Soydaner (2016)'in (77.94), Anadolu mandaları için Şahin ve diğ., (2014)'nin belirledikleri değerlerden (75.9) düşük bulunmuştur.

Simmental ineklerin test günü kayıtları K modeli ile değerlendirildiğinde saptanan R^2 değeri (69.24), Keskin (2004)'in Esmer inekler (92.3), Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler (77.67), Şahin ve diğ., (2014)'nin Anadolu mandaları için belirlediği değerden (93.0) küçüktür.

LL modeli kullanıldığında (38.44) olarak bulunan R^2 değeri, Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'in, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ., (2014)'nin saptadığı değerlerden yüksektir.

KSS katsayısı WD, CD, $\ddot{U}$, P $\ddot{U}$, K, LL ve TP modelleri ile sırasıyla 0.097, 0.115, 0.380, 0.127, 0.128, 0.489 ve 0.109 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada WD, CD, P $\ddot{U}$ ve TP modellerinden yararlanılarak belirlenen KSS katsayısı, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin hesapladığı değerden düşük, $\ddot{U}$, K ve LL modelleri ile tespit edilen KSS katsayısı Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için hesapladığı değerden büyük bulunmuştur.



4.1.4. Dördüncü Laktasyon

Dördüncü laktasyonunda olan Simmental ineklerde başlangıç süt verimini belirten a katsayısı WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile sırası ile 17.80, 22.24, 19.76, 16.75, 16.91, 19.77 ve 16.12 olarak belirlenmiştir. a parametresi ile ilgili en küçük değer (16.12) TP modeliyle, en yüksek değer ise CD modeli ile belirlenmiştir.

Dördüncü laktasyonunda olan Simmental ineklerin test günü verimlerinin değerlendirilmesinde WD modeli tercih edildiğinde belirlenen a parametresi (17.80); Esmer ineklerde Kayaalp (1988)'nin saptadığı değerle uyumlu (17.25), Simmental ineklerde Kaygısız (1999)'ın tahmin ettiği değerden (14.02) yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgusu, Güney Anadolu Kırmızılarında Orman ve diğ. (2000)'nin belirlediği değer (7.99) ile Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (16.93) tespit ettiği değerlerden yüksek, Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin saptadığı değerden (39.64) küçüktür.

Analizlerde CD modeli tercih edildiğinde (22.24) olarak saptanan a parametresi; Siyah Alacalarda bazı çalışmalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016) tespit ettiği değerden (43.09) küçük, Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin belirlediği değerden (16.97) ise büyük bulunmuştur.

Analizlerde Ü model seçildiğinde hesaplanan a parametresinin (19.76); Jerseylerde Çankaya ve diğ., (2011)'nin belirlediği değer (17.34) ile Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (6.61) saptadıkları değerlerden yüksek, Siyah Alacalarda Soydaner (2016)'in hesapladığı değerden küçüktür.

Araştırmada a parametresi PÜ modeliyle (16.75) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (16.29) olarak tespit ettiği değere yakın, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin hesapladığı değerden büyüktür. Araştırma sonucu, Siyah Alaca inekler için Soydaner (2016)'in belirlediği değerden küçüktür.

Bu çalışmada K modeli ile a parametresi (16.91) olarak belirlenmiştir. Bu parametrenin, Keskin (2004)'in Esmerler için hesapladığı değer (10.60) ile Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için tahmin ettiği değerlerden (5.32) büyük olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016) saptanan değerden küçük bulunmuştur.

Bu çalışmada dördüncü laktasyonlarındaki Simmental inekler için LL model kullanılarak tahmin edilen a parametresi ile ilgili değer (19.77); Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında bulduğu değerden (6.28) yüksektir. Hesaplanan bu a değeri Siyah Alacalarda (Soydaner, 2016) tespit edilen değerden küçüktür.

Araştırmada, Simmental inekler için TP modeli ile belirlenen a parametresi (16.12); Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin belirlediği değerden büyük bulunmuştur.

Laktasyon eğrisinin yükselme hızını açıklayan b parametresi WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modelleri kullanıldığında sırasıyla 0.31, 0.65, -0.05, 0.85, 0.41 ve 0.03 olarak tahmin edilmiştir. b parametresi en küçük değerini analizlerde PÜ model kullanıldığında, en büyük değerini ise CD modeli kullanıldığında almıştır.

Simmental ineklerin denetim günü verim kayıtları WD modeli ile analiz edildiğinde hesaplanan b parametresi (0.31); Simmental inekler için Kaygısız (1999)'ın belirlediği değerle (0.125) uyumlu bulunmuştur. Araştırma bulgusu, Esmerlerde Kayaalp (1988)'in (0.164), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.14), Güney Anadolu Kırmızılarında Orman ve diğ. (2000)'nin (0.20), Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (0.25) saptadığı değerlerden (0.25) yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada CD modeli ile b parametresi (0.65) olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgusunun Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin saptadığı değerden (2.18) küçük, Jersey ineklerde (0.85) Çankaya ve diğ. (2011)'nin hesapladığı değere yakın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Dördüncü laktasyonlarında olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	17.80	0.354	0.31	0.032	0.08	0.007	98.64	0.105
CD	22.24	0.437	0.65	0.053	1.34	0.096	95.26	0.152
Ü	19.76	0.954	-	-	0.02	0.007	47.68	0.456
PÜ	16.75	0.865	-0.05	0.019	-0.01	0.001	82.56	0.292
K	16.91	0.968	0.85	0.342	-0.09	0.026	80.09	0.312
LL	19.77	0.912	0.41	0.512	-1.65	1.299	50.84	0.494
TP	16.12	0.003	0.03	0.002	0.09	0.003	96.21	0.136

a: Y eksenini ile eğrinin kestiği nokta; b: eğrinin yükselme hızını, c: eğrinin düşüş hızını; $s_{\bar{x}}$: standart hata; R^2 : belirtme katsayısı; KSS: kalıntı standart sapma katsayısı

Simmental ineklerin verimlerinin incelenmesinde PÜ model tercih edildiğinde hesaplanan b parametresi (-0.05); Jerseyler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin (0.04), Siyah Alaca inekler için (1.44) Soydaner (2016)'in hesapladığı değerlerden küçük, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin saptadığı değerden büyük bulunmuştur.

Araştırmada, b parametresi K model kullanıldığında (0.85) olarak belirlenmiştir. Bu parametre, Keskin (2004)'in Esmer inekler, Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için hesapladığı değerlerden yüksektir.

Bu çalışmada, b parametresi LL modeliyle (0.41) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için belirlenen değerden büyük, Siyah Alaca inekler için (Soydaner, 2016) saptanan değerden düşük bulunmuştur.

Verilerin analizinde TP modeli seçildiğinde b parametresi(0.03) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusunun, Anadolu mandaları üzerinde yapılan bir çalışmada (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Laktasyon eğrisinin düşüş hızını açıklayan c parametresi WD, CD, Ü, PÜ, K,LL ve TP modeller tercih edildiğinde sırası ile 0.08, 1.34, 0.02, -0.01, -0.09, -7.65, ve 0.09 olarak tahmin edilmiştir. Bu çalışmada c parametresi en yüksek değerini analizlerde CD modeli tercih edildiğinde (1.34), en küçük değerini ise analizlerde LL modelinden faydalanıldığında (-1.65) almıştır.

Bu araştırmada, WD modeli kullanıldığında (0.08) olarak tahmin edilen c parametresi; Simmental inekler için (Kaygısız 1999) tespit edilen değer (0.00326) ile Güney Anadolu Kırmızılarında (Orman ve diğ.,2000) için saptanan değerden (0.0057) yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgusu Esmer inekler(, 1988) için tespit ettiği değere (0.05) yakın, Siyah Alaca ve Jersey (İleri 2010; Çankaya ve diğ., (2011) inekler için hesaplanan değerlerden (0.17; 0.10) düşük bulunmuştur.

Araştırmada, CD modeli ile c parametresi (1.34) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (1.910), Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin tespit ettikleri değerlerden küçük bulunmuştur.

Simmental ineklerin test günü verim kayıtları Ü model ile değerlendirildiğinde c parametresi (0.02) olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bulgusunun Çankaya ve diğ. (2011)'nin Jersey inekler için (0.06), Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için (0.09) hesapladıkları değerlerden küçük olduğu belirlenmiştir.

PÜ modeli ile (-0.01) olarak belirlenen c parametresinin, Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerlerden (-0.003; -0.02) yüksek olduğu belirlenmiştir.

K modeli tercih edildiğinde c parametresi (-0.09) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Keskin (2004)'in Esmer ineklerde saptadığı değerden yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgusunun, Anadolu mandalarının verim kayıtlarını değerlendirildiği bir araştırmada (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dördüncü laktasyonunda olan Simmental ineklerin test günü verim kayıtları LL modeli ile test edildiğinde c parametresi (-1.65) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ., (2014)'nin tespit ettiği değerden (0.078) küçük olduğu saptanmıştır.

Dördüncü laktasyonda en büyük R^2 (98.64) ve en küçük KSS değeri WD modeli tercih edildiğinde hesaplanmıştır. PÜ (82.56) ve K (80.09) modeller seçildiğinde hesaplanan R^2 değerleri ile CD (95.26) ve TP (96.21) modelleri tercih edildiğinde saptanan R^2 değerleri birbirine benzer olduğu görülmektedir (Tablo 4.4).

Araştırmada R^2 değeri, WD modeli ile (98.64) olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011), Güney Anadolu Kırmızılarında (Orman ve diğ., 2000), Siyah Alacalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016), Esmelerde (Kayaalp, 1988) hesaplanan değerlerden büyüktür.

Araştırmada CD modeli ile belirlenen R^2 (95.26); Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değer ve Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin bulduğu değerler ile (95.0) benzer bulunmuştur. Araştırma bulgusu Siyah Alaca inekler için Soydaner (2016)'in belirlediği değerden düşüktür.

Ü modeli kullanıldığında (47.68) olarak tahmin edilen R^2 değeri; Soydaner (2016)'in Siyah Alacalarda (62.91), Çankaya ve diğ. (2011)'nin Jerseylerde (91.1), Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında tespit ettiği değerden (82.6) düşüktür.

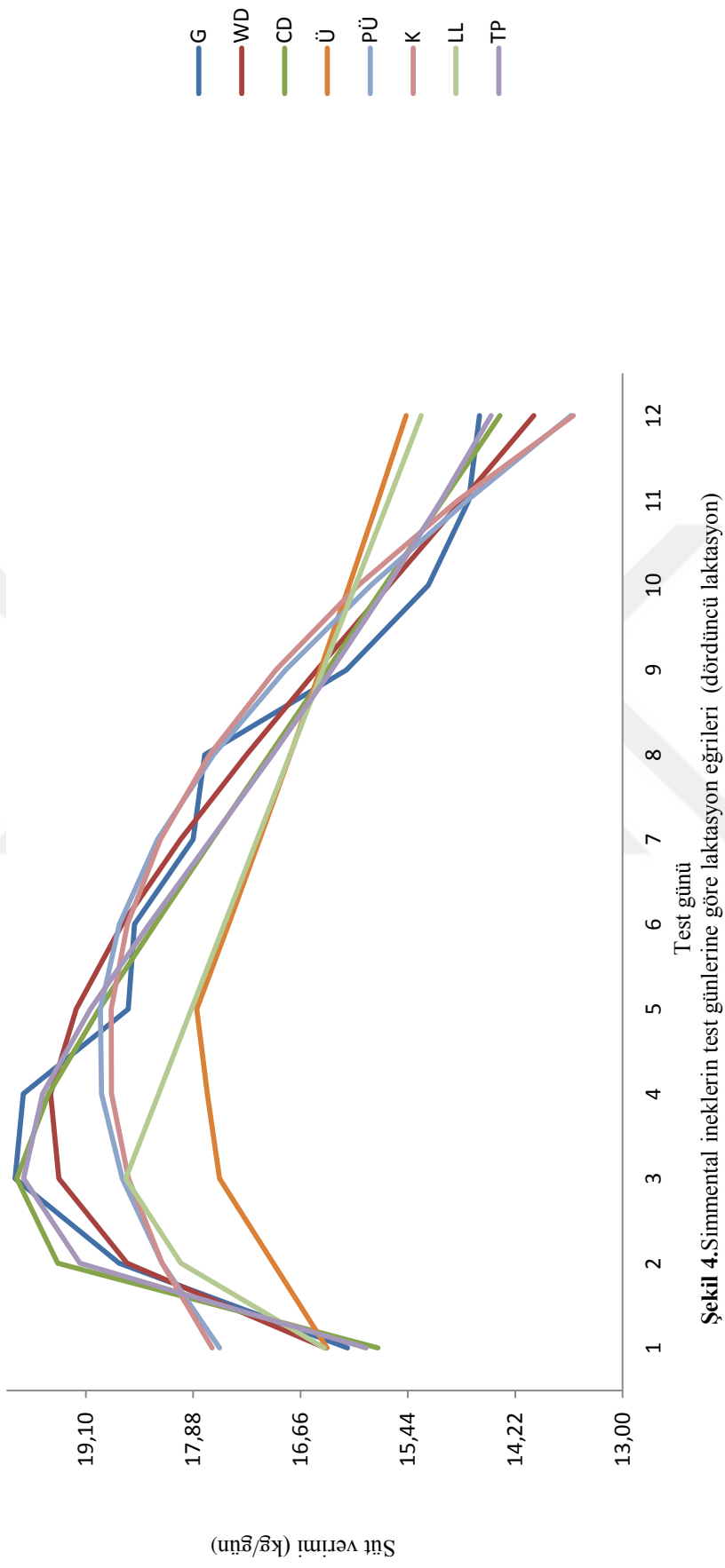
Analizlerde PÜ modelinden yararlanıldığında (82.56) olarak belirlenen R^2 değerinin; Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadıkları değer (91.4) ile Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014) tarafından tespit edilen değerden (97.8) küçük olduğu belirlenmiştir.

K modeliyle (80.09) olarak hesaplanan R^2 değerinin; Keskin (2004)'in Esmer ineklerde saptadığı değer (97.6) ile Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında belirlediği değerden (98.3) küçük olduğu tespit edilmiştir.

Analizler LL modeli ile yapıldığında elde edilen R^2 değeri (50.84); Şahin ve diğ. (2014) tarafından Anadolu mandaları için saptanan değerden (88.1) düşük bulunmuştur.

Veriler TP modeli ile analiz edildiğinde belirlenen R^2 değerinin (96.21); Siyah Alaca ineklerde Soydaner (2016)'in, Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin saptadığı değerlerden büyük olduğu görülmektedir (Tablo 4.4).

Bu araştırmada, WD modeli ile (0.105), CD modeli ile (0.152), PÜ modeliyle (0.292), K model ile (0.312), LL model ile (0.494), TP model ile (0.136), Ü modeli ile (0.456) olarak hesaplanan KSS katsayılarının Anadolu mandalarında yürütülen bir araştırmada (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada CD modeli ile (0.152) olarak tespit edilen KSS katsayısı, bir araştırmada Anadolu mandaları için (Şahin ve diğ., 2014)'nin hesapladığı değerden (0.066) büyüktür.



Şekil 4. Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (dördüncü laktasyon)

4. 1. 5. Beşinci Laktasyon:

Beşinci laktasyonunda olan Simmental ineklerin denetim günü süt verim kayıtları WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile analiz edildiğinde y eksenini ile eğrinin kesiştiği noktayı gösteren a parametresi sırası ile 18.16, 24.18, 20.83, 15.89, 16.34, 20.87, ve 15.16 olarak belirlenmiştir. TP model kullanıldığında a parametresi ile ilgili en düşük değer (15.16) saptanırken, CD modeli a parametresi ile ilgili en büyük değer (24.18) tespit edilmiştir.

Analizlerde WD modeli tercih edildiğinde a parametresi (18.16) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Simmental inekler üzerinde yapılan bir araştırmada (Kaygısız, 1999) belirlenen değer (13.12), Güney Anadolu Kırmızılarında yapılan bir çalışmada (Orman ve diğ., 2000) saptanan değerden (10.76) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, bu sonuç Jerseylerde test günü süt verimlerinin incelendiği bir araştırmada (Çankaya ve diğ., 2011) hesaplanan değerlerden (16.89) yüksek, Siyah Alaca ineklerin verilerinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016) bulgularından düşüktür.

Analizlerde CD modeli kullanıldığında (24.18) olarak tahmin edilen a parametresi, Siyah Alacalarda İleri (2010) ve Soydaner (2016)'in tespit ettiği değerlerden düşük, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin belirlediği değerden (17.23) yüksektir.

Bu araştırmada Ü modeliyle (20.83) olarak tespit edilen a parametresinin, Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değerden (17.34) yüksek, Siyah Alacalarda (Soydaner, 2016) hesaplanan değerden (25.20) düşüktür.

Beşinci laktasyonunda olan Simmental ineklerin test günü süt verimleri PÜ modeliyle değerlendirildiğinde a parametresi (15.89) olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, Jerseyler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değerden (16.14) düşük, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin tahmin ettikleri değerden (5.12) büyük bulunmuştur.

Araştırmada a parametresinin tahmin edilmesinde K modeli tercih edildiğinde (16.34) olarak hesaplanan değer; Keskin (2004)'in Esmerler için hesapladığı değer (10.06) ile Şahin ve diğ. (2014)'in Anadolu Mandaları için tespit ettiği değerden (5.11) büyük bulunmuştur.

Laktasyon eğrisi parametrelerinin hesaplanmasında LL modelinden faydalandığında (20.87) olarak hesaplanan a parametresi; Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016) için belirlenen değerden küçük, Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için saptanan değerden (5.43) yüksektir.

Bu çalışmada, yükselme hızını açıklayan b parametresi WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modeller kullanıldığında sırası ile; 0.40, 0.93, -0.09, 1.38, 0.14 ve 0.03 olarak tahmin edilmiştir. Bu araştırmada b parametresi ile ilgili en düşük değer analizlerde PÜ model seçildiğinde, en yüksek değer ise analizlerde K modeli uygulandığında saptanmıştır.

Bu araştırmada beşinci laktasyonlarında olan Simmental inekler için WD modeli kullanılarak saptanan b parametresi (0.40); Simmental ineklerde (Kaygısız, 1999), Güney Anadolu Kırmızılarında (Orman ve diğ., 2000), Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Siyah alaca ineklerde (İleri, 2010), belirlenen değerlerden (0.148, 0.097, 0.15, 0.27) büyüktür.

Simmental ineklerin denetim günü süt verimleri CD modeli kullanılarak incelendiğinde (0.93) olarak hesaplanan b parametresi; Siyah Alacalarda (İleri 2010), saptanan değerden (2.04) düşük, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Siyah Alacalarda tespit edilen değerden (0.85) büyüktür.

B parametresi PÜ model ile (-0.09) olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerlerden küçük bulunmuştur. Araştırma buğusu Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016) için hesaplanan değere yakın bulunmuştur.

Tablo 4.5. Beşinci laktasyonların da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	18.16	0.896	0.40	0.081	0.11	0.017	94.27	0.163
CD	24.18	1.494	0.93	0.179	1.17	0.233	77.54	0.482
Ü	20.83	1.415	--	--	0.03	0.010	48.92	0.654
PÜ	15.89	0.823	-0.09	0.019	-0.01	0.001	81.91	0.289
K	16.34	1.067	1.38	0.377	-0.15	0.028	88.95	0.344
LL	20.87	1.311	0.14	0.093	-2.61	0.106	53.37	0.697
TP	15.98	0.010	0.03	0.006	0.05	0.001	76.09	0.497

a: Y eksenini ile eğrinin kestiği nokta; b: eğrinin yükselme hızını; c: eğrinin düşüş hızını; $S_{\bar{x}}$: standart hata; R^2 : belirleme katsayısı; KSS: kalıntı standart sapma katsayısı

Verilerin değerlendirilmesinde K model seçildiğinde hesaplanan b parametresi değerinin (1.38), Siyah Alaca ineklerde (Keskin, 2004) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ.,2014) belirlenen değerden büyük, Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016)'in saptadığı değere yakın bulunmuştur.

LL modeli ile (0.14) olarak belirlenen b parametresi, Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için tespit ettiği değerden (0.43) düşük, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için belirlediği değerden yüksektir.

Analizlerde TP modeli kullanıldığında b parametresi (0.03) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu, Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için hesapladığı değerden (0.16) büyük bulunmuştur.

Laktasyon eğrisinin düşüş hızını belirten c parametresi WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile sırasıyla 0.11, 1.17, 0.03, -0.01, -0.15 -2.61 ve 0.08 olarak belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde CD modeli tercih edildiğinde c parametresi en büyük değerini (1.17), LL model kullanıldığında ise en küçük değerini (-2.61) almıştır.

Beşinci laktasyonlarında olan Simmental ineklerin test günü verimleri WD modeli yardımı ile analiz edildiğinde c parametresi (0.11) olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgusu, Simmental inekler (Kaygısız, 1999) ve Güney Anadolu Kırmızısı inekler (Orman ve diğ., 2000) üzerinde yapılan bir çalışmada saptanan değerlerden yüksek, Siyah alaca (İleri, 2010) ve Jersey (Çankaya ve diğ., 2011) inekler için belirlenen değerler (0.13; 0.10) ile benzer bulunmuştur.

Araştırmada c parametresi CD modeli ile (1.17) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç Siyah Alacalarda (İleri, 2010; Soydaner, 2016) saptanan değerlere yakın, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değerden (2.62) küçük bulunmuştur.

Ü modeliyle saptanan c parametresi (0.03); Siyah Alacalarda (Soydaner, 2016), Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ. 2014) hesaplanan değerlerden (0.07; 0.07; 0.06) düşüktür.

PÜ model kullanıldığında c parametresi (-0.01) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Jerseyler için Çankaya ve diğ. (2011)'nin saptadığı değer ve Anadolu mandalarında yürütülen bir araştırma (Şahin ve diğ., 2014) bulgusuna yakın bulunmuştur.

C parametresinin tahmininde K modelinden faydalandığında, bu parametre (-0.15) olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca ineklerde, Keskin (2004)'in Esmer ineklerde, Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandalarında belirlediği değerlerden küçük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada analizlerde LL modeli kullanıldığında c parametresi (-2.61) olarak saptanmıştır. Araştırma bulgusu Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için belirlenen değerden düşük, Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016) için saptanan değerden büyüktür.

Bu çalışmada Simmental ineklerin verileri TP model ile analiz edildiğinde saptanan c parametresinin (0.08); Anadolu mandaları için (Şahin ve diğ., 2014) belirlenen değerden (0.01) düşük olduğu tespit edilmiştir.

Beşinci laktasyonunda olan Simmental ineklerin denetim günü süt verim kayıtları WD modeli kullanılarak değerlendirildiğinde en büyük R^2 (94.27) ve en küçük KSS katsayısı (0.163) hesaplanmıştır. R^2 değeri CD modeli ile (77.54) TP model ile (76.09), Ü model ile (48.92), LL modeli ile (53.37) tahmin edilen R^2 değerleri birbirine benzer olduğu görülmektedir (Tablo 4.5).

Bu araştırmada analizlerde WD modeli tercih edildiğinde tespit edilen R^2 değerinin (94.27); Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Siyah Alacalarda (İleri, 2010) belirlenen değerlere (91.2; 95.0) yakın, Güney Anadolu Kırmızılarında (Orman ve diğ., 2000) belirlenen değerden (64.5-69.7) yüksek olduğu saptanmıştır.

CD modeli ile saptanan R^2 değeri (77.54); Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin ve Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin bulduğu değerlerden (95.0) düşük bulunmuştur.

Analizlerde Ü modeli kullanıldığında hesaplanan R^2 değeri (48.92); Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016), Jersey inekler (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandaları (Şahin ve diğ., 2014) için tespit edilen değerlerden düşüktür.

Analizlerde PÜ modeli kullanıldığında hesaplanan R^2 'nin (81.91), Jerseyler için (Çankaya ve diğ.,2011) bulunan değerden düşük ve Anadolu mandaları için (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerden ise (70.0) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

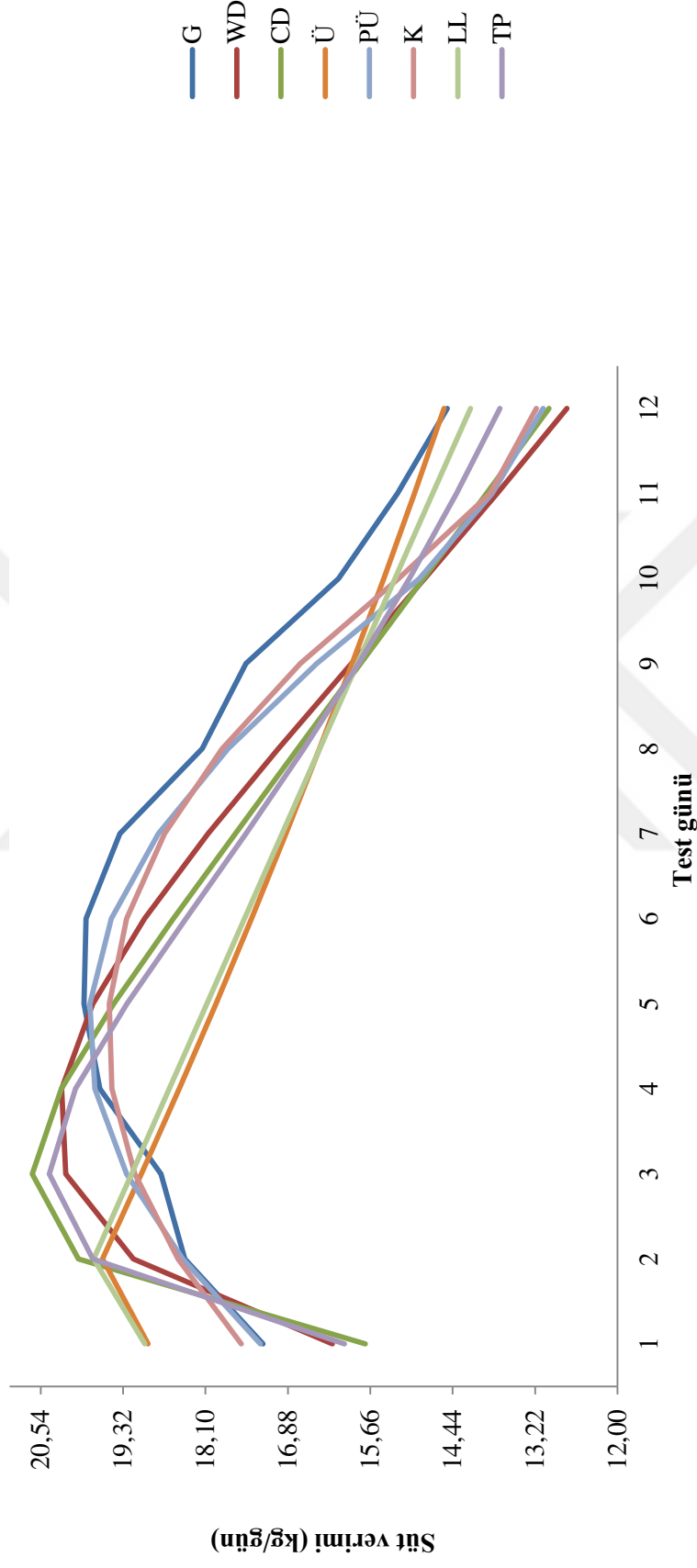
Bu çalışmada K modelinden faydalanılarak belirlenen R^2 değeri (88.95); Keskin (2004)'in Esmer ineklerde saptadığı değerden (99.2) düşük, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için saptadığı değer (78.45) ile Şahin ve diğ., (2014)'nin Anadolu mandaları için elde ettiği değerden (71.4) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Analizlerde LL modeli tercih edildiğinde belirlenen R^2 değeri (53.37); Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler, Şahin ve diğ.,(2014)'nin Anadolu mandaları için belirlediği değerlerden düşüktür.

Beşinci laktasyonlarında olan Simmentallerde test günü süt verimlerinin incelenmesinde TP modeli kullanıldığında tespit edilen R^2 değeri (76.09); Şahin ve diğ.,(2014)'nin Anadolu mandaları için bulduğu değerden (0.63) büyük bulunmuştur.

Bu araştırmada WD modeli ile tahmin edilen HKO'dan hesaplanan KSS katsayısı (0.163) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014) tarafından hesaplanan değerden (0.288) düşüktür.

CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile hesaplanan KSS katsayılarının,Şahin ve diğ.,(2014)'nin Anadolu mandaları için saptadığı değerlerden büyük olduğu saptanmıştır.



Şekil 5. Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (beşinci laktasyon)

4.1. 6. Tüm laktasyonlar

Başlangıç süt verimini belirten a parametresi WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modeller kullanıldığında sırası ile 17.77, 22.42, 20.44, 17.95, 18.04, 20.45, ve 16.22 olarak belirlenmiştir. a parametresi ile ilgili en büyük değer (22.42) CD modeli ile, en küçük değer (16.22) ise TP model ile elde edilmiştir.

WD modeli tercih edildiğinde belirlenen a parametresinin (18.77); Simmental ineklerde Kaygısız (1999)'ın (13.00) olarak belirlediği değer ile Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (15.46) olarak saptadığı değerden büyük, Siyah Alaca ineklerde İleri (2010)'nin tespit ettiği değerden (33.87) düşük olduğu belirlenmiştir.

Analizlerde CD modeli kullanıldığında (22.42) olarak hesaplanan a parametresi, Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin saptadığı değerden (36.13) küçük, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin hesapladığı değerden (15.78) büyük bulunmuştur.

Ü modelinden yararlanılarak tahmin edilen a parametresi (20.44); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin tespit edilen değer (15.81) ile Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin hesapladığı değerden (5.36) yüksek bulunmuştur.

Başlangıç süt verimini açıklayan a parametresi PÜ modeli kullanıldığında (17.95) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Jerseyler için (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değer (15.02) ve Anadolu mandaları için (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerden (4.68) yüksektir.

Analizlerde K modelinden faydalanıldığında belirlenen a parametresinin (18.04); Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin tespit ettiği değerden (4.74) yüksek olduğu saptanmıştır.

LL modeli yardımı ile hesaplanan a parametresi (20.45); Anadolu mandalarının test günü süt verim kayıtlarının değerlendirildiği bir araştırmada (Şahin ve diğ., 2014) hesaplanan değerden büyüktür.

TP model ile a parametresi (16.22) olarak tespit edilmiştir. Araştırma bulgusu, Anadolu mandalarının denetim günü süt verim kayıtlarının kullanıldığı araştırmada belirlenen değerden (Şahin ve diğ., 2014) yüksek bulunmuştur.

WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modelleriyle yükselme hızını açıklayan b parametresi sırasıyla 0.24, 0.52, -0.04, 0.74, -0.73, ve 0.04 olarak tespit edilmiştir. K model kullanıldığında b parametresi ile ilgili en büyük değer (0.74), PÜ model tercih edildiğinde ise b parametresi ile ilgili en küçük değer belirlenmiştir.

WD modeli ile (0.24) olarak belirlenen b parametresi, Simmental (Kaygısız, 1999), Siyah alaca (İleri, 2010) ve Jerseyler (Çankaya ve diğ.,2011) için tespit edilen değerlerden (0.16; 0.12) yüksek bulunmuştur.

CD modeli ile (0.52) olarak hesaplanan b parametresinin; Siyah Alaca ineklerde (İleri, 2010), Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) belirlenen değerlerden küçük olduğu saptanmıştır.

PÜ modeli kullanıldığında yükselme hızını açıklayan b parametresi (0.04) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Jerseylerde (Çankaya ve diğ., 2011) saptanan değerle (0.03) uyumlu, Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerden (-0.02) büyük bulunmuştur.

K modelinden yararlanıldığında (0.74) olarak hesaplanan b parametresi; Siyah Alaca ineklerde (Soydaner, 2016), Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerlerden büyük bulunmuştur.

LL modeli kullanıldığında (-0.73) olarak saptanan b parametresi Anadolu mandalarının süt verim kayıtlarının incelendiği bir araştırma (Şahin ve diğ., 2014) bulgusuna yakın bulunmuştur. Bu sonuç, Soydaner (2016)'in Siyah Alaca inekler için belirlediği değerden yüksek bulunmuştur.

Araştırmada TP model ile tahmin edilen b parametresi (0.04); Şahin ve diğ. (2014)'nin Anadolu mandaları için saptadığı değerden küçük bulunmuştur.

Tablo 4.6. Tüm Laktasyonlar da olan Simmental inekler için farklı modellerle elde edilen parametreler

Modeller	a	$S_{\bar{x}}$	b	$S_{\bar{x}}$	c	$S_{\bar{x}}$	R^2	KSS
WD	18.77	0.237	0.24	0.020	0.06	0.004	97.96	0.099
CD	22.42	0.331	0.52	0.041	1.53	0.093	93.34	0.122
Ü	20.44	0.780	--	--	0.02	0.005	44.78	0.380
PÜ	17.95	0.738	0.04	0.015	0.05	0.001	80.98	0.247
K	18.04	0.809	0.74	0.286	-0.08	0.021	78.86	0.261
LL	20.45	0.766	-0.73	0.642	1.45	11.849	46.61	0.415
TP	16.22	0.001	0.04	0.007	0.07	0.000	88.07	0.176

Bu araştırmada test günü süt verim kayıtları değerlendirilen Simmental inekler için düşüş hızını gösteren c parametresi sırası ile, 0.06, 1.53, 0.02, 0.05, -0.08, 1.45, ve 0.07 olarak belirlenmiştir. CD modeli kullanıldığında c parametresinin en büyük değerini (1.53), K model ile de en düşük değerini (-0.08) aldığı tespit edilmiştir.

WD modeli kullanıldığında belirlenen c parametresi (0.06); Simmental ineklerde Kaygısız (1999)'ın (0.00345) olarak belirlediği değerden yüksek, Siyah Alacalarda (İleri, 2010) ve Jersey ineklerde (ankaya ve diğ., 2011) tespit edilen değerlere (0.08; 0.09) yakın bulunmuştur.

CD modeli kullanıldığında tahmin edilen c parametresi (1.53), Siyah Alacalarda (İleri, 2010) saptanan değer (2.19) ile Jersey ineklerde (ankaya ve diğ., 2011) belirlenen değerden (2.74) büyük bulunmuştur.

Analizlerde  modeli tercih edildiğinde hesaplanan c parametresinin (0.02); Jersey ineklerde ankaya ve diğ. (2011)'nin (0.06), Anadolu mandalarında şahin ve diğ. (2014)'nin (0.06) belirledikleri değerlerden küçük olduğu saptanmıştır.

Çalışmada verilerin değerlendirilmesinde P modelinden yararlanıldığında (0.05) olarak belirlenen c parametresi, Jersey inekler (ankaya ve diğ., 2011), Siyah Alaca inekler (Soydaner, 2016) için saptanan değerler ile Anadolu mandaları (şahin ve diğ., 2014) için tespit edilen değerden büyüktür.

Bu araştırmada analizlerde K modelinden faydalanıldığında tespit edilen c parametresi (-0.08); Soydaner (2016)'ın Siyah Alacalar, şahin ve diğ., (2014)'nin Anadolu mandaları için bulduğu değere yakın bulunmuştur.

LL modeli ile tahmin edilen c parametresi (1.45); Anadolu mandaları (şahin ve diğ., 2014) için belirlenen değerden yüksek, Siyah Alacalar (Soydaner, 2016) için saptanan değerden düşüktür.

Araştırmada TP modeli kullanılarak veriler analiz edildiğinde hesaplanan c parametresi (0.07); Anadolu mandaları için (şahin ve diğ., 2014) saptanan değerden (0.02) büyüktür.

Tüm laktasyonlar için en büyük R^2 (97.96) ve en küçük KSS katsayısı (0.099) WD modeli kullanıldığında belirlenmiştir. Ü ve LL modelleri ile hesaplanan R^2 değerlerinin birbirine yakın oldukları görülmektedir (Tablo 4.6).

Bu araştırmada tüm laktasyonlar için R^2 değeri WD modeli ile (97.96) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin, Siyah Alacalarda Soydaner (2016)'in belirlediği değere yakın, Siyah Alacalarda (İleri, 2010) belirlediği değer ile Güney Anadolu Kırmızıları için Orman ve diğ., (2000)'nin tespit ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

CD modeli ile hesaplanan R^2 değeri (93.34); Jersey ineklerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.6), Siyah Alaca ineklerde Keskin ve diğ. (2010)'nin (69.93) ve Siyah Alacalarda İleri (2010)'nin (85.0) saptadığı değerlerden büyüktür.

Bu çalışmada Ü modeli tercih edildiğinde hesaplanan R^2 değerinin (44.78); Siyah Alacalarda (Keskin ve diğ., 2010), Jersey ineklerde (Çankaya ve diğ., 2011) ve Anadolu mandalarında (Şahin ve diğ., 2014) tespit edilen değerlerden (86.68; 91.4;87.7) küçük olduğu saptanmıştır.

Analizlerde PÜ modeli uygulandığında belirlenen R^2 değeri (80.98); Jerseylerde Çankaya ve diğ. (2011)'nin (91.5), Anadolu mandalarında Şahin ve diğ. (2014)'nin (95.9) saptadığı değerlerden düşüktür.

K model kullanıldığında (78.86) olarak saptanan R^2 değeri; Siyah Alacalarda (Keskin ve diğ.,2010) saptadığı değerle benzer, Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014)'nin belirlediği değerden düşük bulunmuştur.

Analizlerde LL modelden faydalanıldığında (46.61) olarak tespit edilen R^2 değeri, Siyah Alacalar (Soydaner, 2016) ve Anadolu mandaları (Şahin ve diğ.,2014) için tespit edilen değerden düşüktür.

Analizlerde TP model tercih edildiğinde ise (88.07) olarak tespit edilen R^2 değeri; Şahin ve diğ., (2014)'nin Anadolu mandaları için belirlediği değere (89) yakın bulunmuştur.

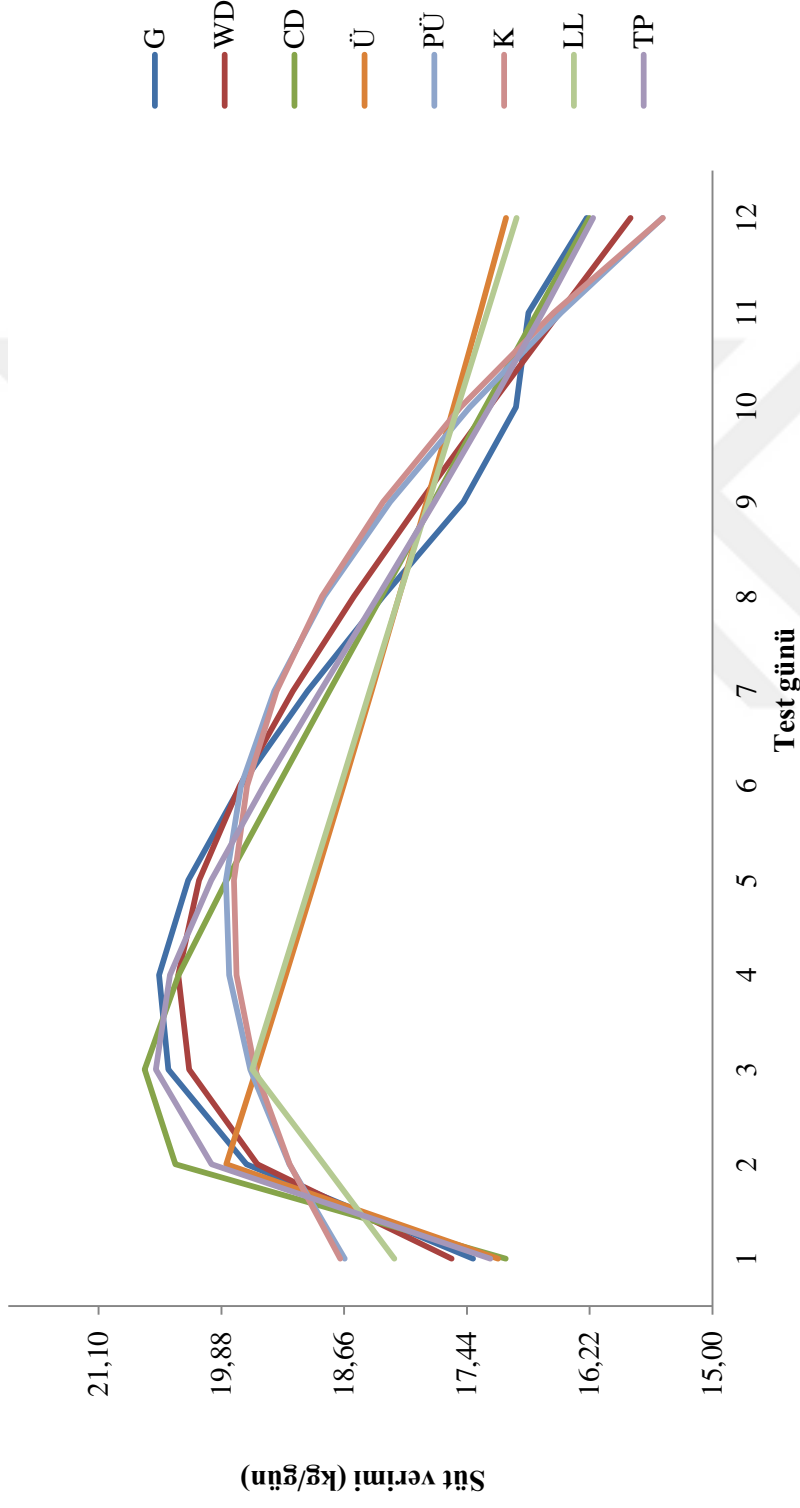
WD, CD, Ü, PÜ, K, LL, ve TP modelleriyle tahmin edilen HKO'dan hesaplanan KSS katsayıları Anadolu mandaları için Şahin ve diğ. (2014) tarafından tespit edilen değerlerden büyük bulunmuştur.

R^2 ve KSS katsayıları bu çalışmada Simmental ineklerin laktasyon eğrilerini tanımlayan en iyi eşitliğin tespit edilmesinde kriter olarak kullanılmıştır. Bu çalışma da Simmental ineklerin test günü verim kayıtları laktasyon eğrilerini tanımlamada yaygın olarak kullanılan WD, CD, PÜ, K, LL ve TP modeller kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada değerlendirilen 1., 2., 3., 4., 5. ve tüm laktasyonlar için en büyük R^2 ve en düşük KSS değerlerinin elde edildiği, WD modelinin Simmentaller için laktasyon eğrisini tanımlayan en iyi model olduğu belirlenmiştir.

Farklı ırk, farklı zaman ve farklı araştırmacılar tarafından önceki yıllarda yürütülen birçok araştırmada da WD modelinin (Orman ve Ertuğrul., 1999; Kaygısız ve diğ., 2000; Orhan ve diğ., 2002; Keskin, 2004; İleri, 2010; Keskin ve diğ., 2010; Çankaya ve diğ., 2010; Torshizi ve diğ., 2011; Soydaner, 2016; Duque ve diğ., 2018) farklı süt sığırları ırklarında laktasyon eğrisini en iyi uyum sağlayan model olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenenlerin aksine, Siyah Alaca ineklerde (Tekerli, 1999) TP modelini, Sahival ırkı sığırlarda (Gupta ve diğ., 2016) TP modelini, Sahival ırkı sığırlarda (Dongre ve diğ., 2012) KM modelini, Anadolu mandalarında (Gürcan ve diğ., 2011; Şahin ve diğ., 2014) LK model ile K modelini, Siyah Alaca ineklerde (İleri, 2010) CD modelini, Anadolu mandalarında Soysal ve diğ. (2015) WİL modelini, Siyah Alaca ineklerde Mutlu ve diğ. (2005) G modelini, Siyah Alacalarda Gök ve diğ. (2019) D ve AS modelini laktasyon eğrilerini açıklayan en uygun model olduğunu bildirmiştir.



Şekil 6. Simmental ineklerin test günlerine göre laktasyon eğrileri (bütün laktasyonlar)

5. SONUÇ

Bu araştırmada Simmental ineklerin test günü süt verimleri laktasyon eğrisi modellerinden WD, CD, Ü, PÜ, K, LL ve TP modelleri ile analiz edilerek Simmental ineklerin laktasyonlarını en iyi tanımlayan modelin WD modeli olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında test günü verim kayıtları değerlendirilen Simmental ineklerin 1., 2., 3., 4., 5. ve tüm laktasyonları için tahmin edilen a parametrelerinin önceki yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen veriler ile farklı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, araştırmanın yürütüldüğü sürülerdeki ineklerin ırklarının, bakım ve besleme programlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği gibi, denetim aralıklarının (ay, gün, vb) farklı olmasından da kaynaklanmış olabilir.

Bu araştırmada belirlenen b ve c parametrelerinin önceki yıllarda yürütülen çalışmalarda tespit edilen değerler ile uyumlu olması da, araştırma kapsamında aylık test günü süt verim kayıtları incelenen Simmental ineklerin genel olarak tipik laktasyon eğrisine sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Karacabey Tarım işletmesinde 2016-2017 yılları arasında doğuran Simmental sürüsü ile ilgili laktasyon eğrisi parametreleri ve laktasyon eğrisi şeklinin tespit edilmesi verim özellikleri ile birlikte sürü yönetimini iyileştirerek sürüde uygulanabilecek olan seleksiyona da olumlu katkı yapılabilecektir.

Laktasyon eğrileri, elde edildiği sürüde, gerçek süt veriminin belirlenmesinde, yemleme planlarının oluşturulmasında ve sürü yönetiminde, süt verimi düşük olan ineklerin sürüden çıkarılmasında kıstas olarak kullanılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö.; Bircan, H.; Tüzemen, N.; *Laktasyonun Biyometrisi*, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 1991, 22(2), 93-100.
- Anonim 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık verileri, <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>. Erişim Tarihi (10.07.2019).
- Atashi, H.; 2015. *Effect of Milking Frequency on the Lactation Performance and Lactation Curve of Holstein Dairy Cows in Iran*, Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(2); 273-278.
- Brody, S.A.; Ragsdale, A.C.; Turner, C.W. *The Rate of DeCDine of Milk Secretion with The Advance of The Period of Lactation*, The Journal of General Physiology, 1923, 5, 441-444.
- Çankaya, S.; Unalan, A.; Soydan, E.; *Selection of a Mathematical Model to Describe The Lactation Curves of Jersey Cattle*, Archiv Tierzucht, 2011, 54 (1), 27-35.
- Dave, B.K.; *First Lactation Curve of Indian Water Buffalo*, JNKVV Research Journal, 1971, 5, 93.
- Dongre, V.; Gandhi, R.S.; Singh, A.; 2012. *Comparison of different lactation curve models in Sahiwal cows*, Turkish Journal of Animal Science, 2012; 36(6): 723-726.
- Duque, N.P.; Casellas, J.; Quijano, J.H.; Casals, R.; Such, X.; 2018. *Fitting lactation curves in a Colombian Holstein herd using nonlinear models*, Revista Facultad Nacional Agronomia, Medellín 71(2): 8459-8468.
- Gök, T.; Mikail, N.; Akkol, S.; 2019. *Analysis of the First Lactation Curve in Holstein Cows with Different Mathematical Models*, Journal KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi. Agric Nat 22(4): 601-608.
- Gupta, A.; Gandhi, R.S.; Singh, M.; Singh, A.; Prakash, V.; Dash, S.K.; Dash, S.; 2016. *Comparison of different lactation curve models in Sahiwal cattle up to fourth parity using monthly test day milk yields*, Indian J Dairy Science, 69(4), 2016

- Gürcan, E.K.; Soysal, M.İ.; Küçükkebabçı, M.; Yüksel, M.A.; Genç, S. *Mandalarda Laktasyon Eğrisinin Farklı Modellerle Karşılaştırılması*, 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana, 2011.
- Hayashi, T.; Nagamine, Y.; *Estimation of Lactation Curve by Only Two Samplings of Daily Yield*, Animal Science and Technology, 1993, 64, 1149-1155.
- İleri, R.; *Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerinin Laktasyon Eğrisinin Tahmini ve Tanımlanması İçin Farklı Matematik Modellerin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 2010.
- Jenkins, T.G.; Ferrell, C.L.; *A Note on Lactation Curves of Crossbred Cows*. *Animal Production*, 1984, 39, 479-482.
- Jeretina, J.; Babnik D.; and Škorjanc D: *Modeling Lactation Curve Standards For Test-Day Milk Yield In Holstein, Brown Swiss And Simmental Cows*, The Journal of Animal & Plant Sciences, 23(3): 2013, 754-762.
- Jingar, S.; Mehla, R.K.; Singh, M.; Roy, A.K.; 2014. *Lactation Curve Pattern and Prediction of Milk Production Performance in Crossbred Cows*, Journal of Veterinary Medicine, <https://www.hindawi.com/journals/jvm/2014/814768/>.pdf
- Kayaalp G.T., *Laktasyon Eğrilerinin Biyometrisi*, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , cilt.4, ss.15-28, 1988
- Kayaalp, G.T.; *Laktasyon Eğrilerinin Biyometrisi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Zootečni Ana Bilim Dalı, 1988, 4(2), 15-28.
- Kaygısız, A.; *Sarı Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri*, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 (1999) Ek Sayı 1, 15-23.
- Kaygısız, A.; Yılmaz, İ. *Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri*, Tarım Bilimleri Dergisi, 2000, 6(4), 1-10.
- Keskin, İ.; *Süt Sığırlarında Laktasyon Eğrilerinin Farklı Matematik Modellerle Belirlenmesi ve Kontrol Aralığının Tespiti*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2004.

- Keskin, İ.; Çilek, S.; İlhan, F.; Polatlı Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2009, 15 (3), 437-442.
- Keskin, İ.; Memmedova, N.; İlhan, F.; Dağ, B.; Mikailsoy, F. *Comparison of Eleven Mathematical Models for Describing The First Lactation Curve of Holstein Cattle in Turkey*, Second International Symposium on Sustainable Development, 8-9 June, Sarajevo, 2010.
- Koçak, Ö.; Ekiz B. *Entansif Koşullarda Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verimini ve Laktasyon Eğrisini Etkileyen Faktörler Üzerinde Araştırmalar*, İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 2006, 32, 61-69.
- Koç, A.; 2016. *Simmental Yetiştiriciliğinin Değerlendirilmesi: 2. Türkiye'deki Çalışmalar*, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2016; 13(2) : 103 - 112.
- Kumlu, S.; 2000. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları Yayın No:3. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Antalya.166s.
- Macciotta, N. P.P.; Dimauro, C., Rassu, S. P.G., Steri, R., Pulina, G., 2011. *The mathematical description of lactation curves in dairy cattle*. Italian Journal of Animal Science 2011;10:e51; 2013, 223.
- Mutlu, F.; *Siyah Alaca Süt Sığırlarında Kısmi Süt Verim Kayıtlarından Yararlanarak Süt Veriminin Tahmini ve Laktasyon Eğrilerinin Araştırılması*, Trakya Üniversitesi, Zootečni Anabilim Dalı, Tekirdağ, 2005.
- Nelder, J.A.; Inverse Polynomials. *A Useful Group of Multi-factor Response Functions*. Biometrics, 1966, 22, 128-144.
- Olori, V.E.; Brotherstone, S.; Hill, W.G.; McGuirk, B.J. *Fit of Standard Models of The Lactation Curve to Weekly Records of Milk Production of Cows in a Single Herd*, Livestock Production Science, 1999, 58, 55-63.
- Orhan, H.; Kaygısız, A. *Siyah Alaca İneklerde Farklı Laktasyon Eğrisi Modellerinin Karşılaştırılması*, Hayvansal Üretim, 2002, 43(1), 94-99.

- Orman, M.N.; Ertuğrul, O.; .*Holştayn İneklerin Süt Verimlerinde Üç Farklı Laktasyon Modelinin İncelenmesi*, Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 1999, 23, 605-614.
- Orman, M.N.; Ertuğrul, O.; Cenar, N. *Güney Anadolu Kırmızısı Sığır Irkında Laktasyon Eğrisinin Özellikleri*, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2000, 40 (2): 17-25.
- Özhan, M.; Tüzemen, N.; Yanar, M.; 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu Yayın No: 134 (Düzeltilmiş Üçüncü Baskı) 604s. Özhan, M., Tüzemen, N. ve Yanar, M. 2004. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Notu Yayın No: 134, Erzurum.
- Schneeberger, M. *Inheritance of Lactation Curve in Swiss Brown Cattle*, Journal of Dairy Science, 1981, 64, 475-483.
- Shanks, R.D.; Berger, P.J.; Freeman, A.E.; Dickinson, F.N. *Genetic Aspects of Lactation Curves*, Journal of Dairy Science, 1981, 64, 1852-1860.
- Sherchand, L.; Menew, R.W.; Kellogg, D.W.; Johnson, Z.B. *Selection of a Mathematical Model to Generate Lactation Curves Using Daily Milk Yields of Holstein Cows*. Journal of Dairy Science, 1995, 78, 2507-2513.
- Sikka, L.C. *A Study of Lactations As Affected by Heredity and Environment*, Journal of Dairy Research, 1950, 17, 231-252.
- Soysal, M.İ.; Gürçan, E.K.; Genç, S.; Aksel, M. *The Comparison of Growth Curve With Different Models in Anatolian Buffalo*, Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 2015, 12 (03), 57-61.
- Soydaner, M.; 2016 *Kırşehir İlinde Özel Bir İşletmede Yetiştirilen Siyah alaca İneklerde Farklı Laktasyon Eğrisi Modellerinin Karşılaştırılması*, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Zootekni Ana Bilim Dalı
- Sönmez Oskay, G.; 2016. *Siyah Alaca Süt Sığırlarında Laktasyon Biyometrisi Üzerine Bir Araştırma*, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Zootekni Anabilim Dalı

Statistica.; *Statistica for Windows PC 5,0* 1995. Stat Soft. Inc. 2325 East 13th Street, Tulsa, OK74104, USA, 1995.

Şahin, A.; Ulutaş, Z.; Yıldırım, A.; Aksoy, Y.; Genç, S.; *Anadolu Mandalarında Farklı Laktasyon Eğrisi Modellerinin Karşılaştırılması*, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2014, 20 (6), 847-855.

Tekerli, M.; *A Comparison on Different Mathematical Models to Describe The Lactation Curves in Holstein Cows*, Hayvancılık Araştırma Dergisi, 1999,9(1-2), 94-96.

Torshizi, M.E.;Aslamenejad, A.A.; Nassiri, M.R.; Farhangfar, H. *Comparisonand Evaluation of Mathematical Lactation Curve Functions of Iranian Primiparous Holsteins*, South African Journal of Animal Science, 2011, 41 (2), 104-115.

Vargas, B.; Koops, W.J.; Herrero, M.; Van Arendonk J.A. M. *Modeling Extended Lactations of Dairy Cows*, Journal of Dairy Science, 2000,83, 1371-1380.

Yazgan, K., 2010. *Siyah Alaca Irkı Süt Sığırlarına Ait Laktasyon Eğrisi Parametrelerinin Tahmini Ve Bu Paramatrelere Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 320s.

Wood, P.D.P:*Algebraic Model of The Lactation Curve in Cattle*, Nature,1967, 216, 164-165.

Wood, P.D.P.;*A Note on The Repeability of The Lactation Curve in Cattle*, Animal Production, 1970, 12, 535-542.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Arif AYDIN

Uyruğu : T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri : 02.07.1990-ÇORUM

Yabancı Dili : İngilizce

Medeni Hali : Evli

Telefon : 0506 993 77 29

e-mail : arif-aydin19@hotmail.com

Eğitim

Lise : Çorum Mehmetçik Lisesi Lisesi (2004-2007)

Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi (2010-2014)

Y.Lisans : Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Zootekni A. B.D. (2015-2019)

Y. Lisans Tez Konusu: Simmental İneklerde Laktasyon Eğrisini En İyi Tanımlayan Modellerin Belirlenmesi