T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARACABEY TARIM İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDE YETİŞTİRİLEN SİYAH ALACA VE SİMENTAL IRKI SIĞIRLARDA FARKLI LAKTASYON EĞRİSİ MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aydın ÜBEYİTOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Eylül-2019

T.C.

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

AYDIN ÜBEYİTOĞLU tarafından yapılan "Karacabey Tarım İşletme Müdürlüğünde Yetiştirilen Siyah Alaca ve Simental Irkı Sığırlarda Farklı Laktasyon Eğrisi Modellerinin Karşılaştırılması" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Zootekni Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

	Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan	: Doç. Dr.	Nihat TEKEL
Üye (Danışman)	: Dr. Öğr. Üyesi	İlkay BARITCI
Üye	: Doç.Dr.	Kemal YAZGAN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 23/09/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

/ / 2019

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimi sürecinde değerli bilgilerini benimle paylaşarak, tecrübeleriyle beni yönlendiren, destekleyen Sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi İlkay BARITCI'ya ve Doç. Dr. Kemal YAZGAN hocama yaptıkları bütün yardım ve katkılarından dolayı en kalbi duygularımla teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte her zorluğu benimle birlikte yaşayan ve sürekli moral aşılayan kardeşim Veteriner Hekim Dilek URUÇ'a, maddi ve manevi destekleriyle bugünlere gelmemde en büyük paya sahip pek kıymetli aile bireylerime sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Aydın ÜBEYİTOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜR I

İÇİNDEKİLER II

ÖZET IV

ABSTRACT V

ÇİZELGE LİSTESİ VI

ŞEKİL LİSTESİ VIII

KISALTMA VE SİMGELER IX

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ÖZETLERİ 7

3. MATERYAL VE METOT 17

3.1. Hayvan Materyali 17

3.2. Metot 18

3.2.1. Laktasyon Eğrisi Modelleri 18

3.2.2. Modelleri Karşılaştırma Ölçütleri 20

4. BULGULARVE TARTIŞMA 21

4.1. Siyah Alaca Irkı Verilerinden Elde Edilen Bulgular 21

4.1.1. Wood Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 21

4.1.2. Legendre 2 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 21

4.1.3. Legendre 3 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 22

4.1.4. Legendre 4 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 22

4.2. Simental Irkı Verilerinden Elde Edilen Bulgular 23

4.2.1. Wood Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 23

4.2.2. Legendre 2 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 24

4.2.3. Legendre 3 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 24

4.2.4. Legendre 4 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular 25

4.3. Tahmin Edilen Veriler ile Elde Edilen Bulgular 26

4.4. Belirleme Katsayıları (R^2) 28

4.5. Kalıntı (Residual) 29
4.6. Korelasyon (r) 29
4.7. Laktasyon Eğrileri 30
4.7.1. Siyah Alaca Sığır Irkına Ait Laktasyon Eğrileri 30
4.7.2. Simental Sığır Irkına Ait Laktasyon Eğrileri 32
4.8. Tartışma 35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 37
6. KAYNAKLAR 39
ÖZGEÇMİŞ 45

ÖZET

KARACABEY TARIM İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDE YETİŞTİRİLEN
SİYAH ALACA VE SİMENTAL IRKI SIĞIRLARDA FARKLI LAKTASYON EĞRİSİ
MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aydın ÜBEYİTOĞLU

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

2019

Bu tez çalışmasında, Bursa ili Karacabey ilçesinde faaliyet gösteren Karacabey Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen 38'i Siyah Alaca, 18'i Simental ırkı olmak üzere 56 baş sığıra ait 16 912 günlük süt verim kaydı kullanılmıştır. Günlük süt verim kayıtları ile süt kontrol verimleri kullanılarak Wood ve Legendre (2, 3 ve 4) modelleri ile laktasyon eğrileri belirlenmeye çalışılmıştır. Kullanılan modeller ile günlük laktasyon verimlerinden 7, 10, 15 ve 30 günlük kontrol aralık değerleri belirlenerek, modellerin uyumları incelenmiştir. Ayrıca, laktasyonun ırklara göre eğrileri incelenmiştir.

Model karşılaştırma ölçütleri olarak R^2 (%), HKO ve gerçek ile tahmin verileri arasındaki korelasyon (%) değerleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Siyah Alaca sığırlarının laktasyon süt verimi eğrisinin tahmin edilmesinde R^2 (%50.4), HKO (25.894), gerçek ile tahmin verileri arasındaki korelasyon (%71.0) değerleri ile en yakın modelin Leg4 modeli, Simental sığırlarının laktasyon eğrilerinin tahmin edilmesinde ise R^2 (%66.0), HKO (11.447), gerçek ile tahmin verileri arasındaki korelasyon (%81.3) değerleri ile en yakın modellerin Leg4 ve Wood modelleri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laktasyon eğrisi, Wood, Leg2, Leg3 ve Leg4 modeli

ABSTRACT

COMPARISON OF DIFFERENT LACTATION CURVE MODELS IN HOLSTEIN AND SIMENTAL RACE CATTLE GROWN IN KARACABEY AGRICULTURAL MANAGEMENT DIRECTORATE

MSc THESIS

Aydın ÜBEYİTOĞLU

DEPARMENT OF ANIMAL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL VE APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2019

In this thesis, daily 16 912 days milk yield record values of 56 cattle reared in the farm operating in Karacabey Agricultural Enterprise in Karacabey district of Bursa (38 of them Holstein, 18 of them Simental breed) were used. By using milk control yields with daily milk yield records Wood and Legendre (2, 3 and 4) models and real lactation curves were determined. The compatibility of the models were examined by determining the actual lactation yields and 7, 10, 15 and 30 day control interval values.

In addition, the curves of lactation according to breeds were examined. R^2(%), HKO and correlation values between real and forecast data were used as model comparison criteria. At the end of the study, in the estimation of lactation milk yield curve of black pied cattle R^2 (%50.4), HKO (25.894), the correlation between real and forecast data (%71.0) values with the most appropriate model was determined to be Leg4. In the estimation of lactation curves of simental cattle R^2 (%66.0), HKO (11.447), the correlation between real and forecasting data (%81.3) values with the most appropriate models were determined to be Leg4 and Wood.

Keywords: Lactation curve, Wood, Leg2, Leg3 and Leg4 model

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa No
Çizelge 1.1.	Türkiye'de yıllara göre hayvan sayıları (baş)	1
Çizelge 1.2.	Türkiye'de yıllara göre süt üretim miktarı (ton)	2
Çizelge 3.1.	Araştırmada kullanılan veri setine ait tanıtıcı istatistikler	18
Çizelge 3.2.	Laktasyon eğrisi modelleri ve fonksiyonları	18
Çizelge 4.1.	Wood modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	21
Çizelge 4.2.	Wood modelinde tahmin edilen parametreler	21
Çizelge 4.3.	Leg2 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	22
Çizelge 4.4.	Leg2 modelinde tahmin edilen parametreler	22
Çizelge 4.5.	Leg3 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	22
Çizelge 4.6.	Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler	22
Çizelge 4.7.	Leg4 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	23
Çizelge 4.8.	Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler	23
Çizelge 4.9.	Wood modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	23
Çizelge 4.10.	Wood modelinde tahmin edilen parametreler	24
Çizelge 4.11.	Leg2 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	24
Çizelge 4.12.	Leg2 modelinde tahmin edilen parametreler	24
Çizelge 4.13.	Leg3 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	25
Çizelge 4.14.	Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler	25
Çizelge 4.15.	Leg4 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler	25
Çizelge 4.16.	Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler	25
Çizelge 4.17.	Siyah Alaca ırkında Wood modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular	26
Çizelge 4.18.	Siyah Alaca ırkında Leg2 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular	26

Çizelge 4.19. Siyah Alaca ırkında Leg3 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 27
Çizelge 4.20. Siyah Alaca ırkında Leg4 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 27
Çizelge 4.21. Simental ırkında Wood modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 27
Çizelge 4.22. Simental ırkında Leg2 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 28
Çizelge 4.23. Simental ırkında Leg3 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 28
Çizelge 4.24. Simental ırkında Leg4 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular 28
Çizelge 4.25. Belirleme katsayısı (R^2) 29
Çizelge 4.26. Kalıntılar (Residual) 29
Çizelge 4.27. Korelasyon (r) 30

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
Şekil 1.1.	Standart tip laktasyon eğrisi	3
Şekil 4.1.	Günlük veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	30
Şekil 4.2.	7 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	31
Şekil 4.3.	10 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	31
Şekil 4.4.	15 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	32
Şekil 4.5.	30 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	32
Şekil 4.6.	Günlük veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	33
Şekil 4.7.	7 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	33
Şekil 4.8.	10 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	34
Şekil 4.9.	15 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	34
Şekil 4.10.	30 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi	35

KISALTMA VE SİMGELER

GOSV	: Günlük Ortalama Süt Verimi
HKO	: Hata Kareler Ortalaması
HKT	: Hata Kareler Toplamı
Leg2	: İkinci Derece Legendre Polinomiyal
Leg3	: Üçüncü Derece Legendre Polinomiyal
Leg4	: Dördüncü Derece Legendre Polinomiyal
LS	: Laktasyon Sırası
LSV	: Laktasyon Süt Verimi
LU	: Laktasyon Uzunluğu
n	: Kontrol gün sayısı
Ps	: Pik Verim düzeyine Ulaşma Süresi
Pv	: Pik Verim Düzeyi
r	: Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon
R^2	: Belirleme (doğruluk) katsayısı
SA	: Siyah Alaca
SİM	: Simental
SV	: Süt Verimi
TİGEM	: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TİM	: Tarım İşletme Müdürlüğü
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
Wd	: Wood

1. GİRİŞ

Dünyada nüfus artışına paralel olarak her geçen gün hayvansal ve bitkisel ürünlere olan talep artmaktadır. Hayvansal kaynaklı ürünlerin tüketilmesi, sağlıklı ve kaliteli yaşam için birçok otorite tarafından kabul görmüş bir gerçektir. Nitekim bu ihtiyaca bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerin önemi artmakta ve bu faaliyetlerin geliştirilmesi de her geçen gün artmaktadır.

Ülkemizde tarımsal üretimin dörtte birini hayvansal üretim sektörü oluşturmaktadır. Hayvancılık sektöründe en büyük getiri ise süt ve süt ürünleri üretimindedir. Gerek Dünyada gerekse Türkiye'de süt üretiminin en önemli kaynağını sığırlar oluşturmaktadır. Nitekim tarım sektöründe gelişmiş ülkelerde üretilen yıllık süt miktarı göz önüne alındığında, inek sütünün üretimdeki payı aşağı yukarı tamamına (%98.4) yakınını oluşturmaktadır (Akman ve ark. 2005).

Türkiye, 17 milyon 221 bin büyükbaş hayvan varlığı ile dünyanın önde gelen hayvan varlığına sahip ülkelerinden biridir. Bunun 17 milyon 43 bin başını sığır varlığı oluşturmaktadır (Çizelge1.1). 2018 yılındaki TÜİK verilerine göre süt üretimi 22 milyon 121 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge1.2). Bu üretimin %90.6'sını inek sütü oluşturmuştur. Bu oran her geçen gün artarak gelişmiş ülkeler seviyesine yaklaşmaktadır (Anonim 2019).

Çizelge1.1. Türkiye'de yıllara göre hayvan sayıları (baş) (Anonim 2019).

Yıl	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Toplam
2001	10 548 000	138 000	26 972 000	7 022 000	44 680 000
2002	9 803 498	121 077	25 173 706	6 780 094	41 878 375
2003	9 788 102	113 356	25 431 539	6 771 675	42 104 672
2004	10 069 346	103 900	25 201 155	6 609 937	41 984 338
2005	10 526 440	104 965	25 304 325	6 517 464	42 453 194
2006	10 871 364	100 516	25 616 912	6 643 294	43 232 086
2007	11 036 753	84 705	25 462 293	6 286 358	42 870 109
2008	10 859 942	86 297	23 974 591	5 593 561	40 514 391
2009	10 723 958	87 207	21 749 508	5 128 285	37 688 958
2010	11 369 800	84 726	23 089 691	6 293 233	40 837 450
2011	12 386 337	97 632	25 031 565	7 277 953	44 793 487
2012	13 914 912	107 435	27 425 233	8 357 286	49 804 866
2013	14 415 257	117 591	29 284 247	9 225 548	53 042 643
2014	14 223 109	122 114	31 140 244	10 344 936	55 830 403
2015	13 994 071	133 766	31 507 934	10 416 166	56 051 937
2016	14 080 155	142 073	30 983 933	10 345 299	55 551 460
2017	15 943 586	161 439	33 677 636	10 634 672	60 417 333
2018	17 042 506	178 397	35 194 972	10 922 427	63 338 302

Çizelge 1.2. Türkiye'de yıllara göre süt üretim miktarı (ton) (Anonim 2019).

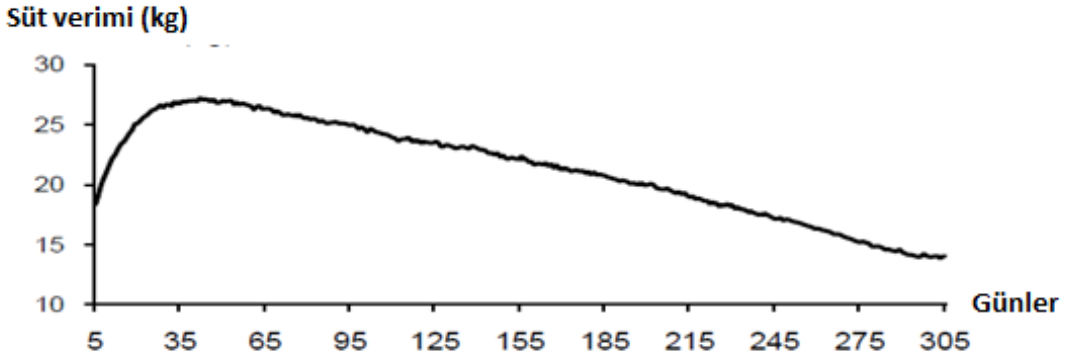
Yıl	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Toplam
2001	8 489 082	63 327	723 346	219 795	9 495 550
2002	7 490 634	50 925	657 388	209 622	8 408 568
2003	9 514 138	48 778	769 959	278 136	10 611 011
2004	9 609 326	39 279	771 715	259 087	10 679 406
2005	10 026 202	38 058	789 878	253 759	11 107 897
2006	10 867 302	36 358	794 681	253 759	11 952 099
2007	11 279 339	30 375	782 587	237 487	12 329 789
2008	11 255 176	31 422	746 872	209 570	12 243 040
2009	11 583 313	32 443	734 219	192 210	12 542 186
2010	12 418 544	35 487	816 832	272 811	13 543 674
2011	13 802 428	40 372	892 822	320 588	15 056 211
2012	15 977 838	46 989	1 007 007	369 429	17 401 262
2013	16 655 009	51 947	1 101 013	415 744	18 223 713
2014	16 998 850	54 803	1 113 937	463 270	18 630 859
2015	16 933 520	62 761	1 177 228	481 174	18 654 682
2016	16 786 263	63 085	1 160 413	479 401	18 489 161
2017	18 762 318	69 401	1 344 779	523 395	20 699 893
2018	20 036 877	75 742	1 446 271	561 826	22 120 716

İneklerde laktasyon; buzağılamayla başlayıp genetik ve çevresel birçok faktörlerden etkilenerek değişebilen, hayvan kuruya ayrılana kadar devam eden süreye denir. Laktasyon süresi sığırlarda genelde 305 gündür. Hayvan doğum yaptıktan sonra 2-8 hafta içerisinde en yüksek seviyesine ulaşır. Bu düzey belli bir dönem (ort.1 ay) korunduktan sonra süt verimindeki artış hızı başlangıçtaki artış şiddetinden daha düşük bir ivme ile yavaş yavaş azalmaya başlar. Bu azalış ineğin kuruya ayrılması ile son bulur (Kamidi 2005). Elde edilen süt verimi değerlerindeki bu değişimler (seyri ve akışı) genellikle laktasyon eğrisi olarak belirtilir (Akbulut ve ark. 1991). Başka bir ifadeyle süt veriminin zamana bağlı olarak değişimini grafiksel olarak gösterimi de denilebilir. Laktasyon eğrileri verimlerden yararlanarak çizilebilineceği gibi, matematiksel fonksiyonlardan yararlanarak da elde edilebilir. Laktasyon eğrisindeki değişimlerin az olması, o ineğin süt verimindeki devamlılığının iyi düzeyde olduğunu ve daha ekonomik olduğunu göstermektedir. Laktasyon boyunca süt veriminde fazla değişiklik göstermeyen bir ineğin, sütün önemli bir bölümünü laktasyon başlangıcında verip, sonraki dönemde ise az bir kısmını veren ineğe tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Wood 1967). Nitekim %90 süt verim devamlılığına sahip olan bir ineğin, %80 süt verim devamlılığına sahip olandan %33 daha fazla süt verdiği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Şekerden 1991). Laktasyonun devamlılık düzeyini önemli

ölçüde etkileyen bir diğer faktöründe servis periyodu olduğu daha önce yapılan çalışmalarda saptanmıştır. Servis periyodu kısa olan hayvanların, uzun servis periyoduna sahip hayvanlara oranla daha belirgin bir şekilde düşüş gösteren eğrilere ve devamlılık düzeyinin daha az olduğu bildirilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda ise laktasyonun devamlılık düzeyine servis periyodunun etkisi önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, laktasyon eğrisi tipleri tespit edilerek, laktasyon eğrisinin tipi uygun olmayan ineklerin damızlık dışı bırakılması önerilmiştir (Yıldırım 1982, Pande 1985, Batra 1986, Sölkner ve Fuchs 1987, Papajcsik ve Bodero 1988, Akbulut 1990, Kumlu 1991, Sherch ve ve ark. 1995, Macciotta ve ark. 2005, Orhan ve Kaygısız 2002).

Laktasyon biyometrisi, laktasyon eğrilerinin matematiksel ifadesidir (Akbulut ve ark. 1991). Hayvancılıkta elde edilen verimlerin matematiksel modellerle ifade edilmesi, hayvanların hem bir dönemde verecekleri verimleri hemde yaşamları boyunca elde edilebilecek verimleri önceden söyleyebilmeye imkân sağlamaktadır.

İdeal bir süt işletmesinde verimi en iyi seviyeye çıkartmak için genetik ve çevresel faktörlerin en uygun değerde olması gerekir. Verimlerin iyileştirilmesi adına yapılan genetik çalışmalarının temelinde seleksiyon çalışmaları yer almaktadır. Seleksiyon, gelecek generasyonun ebeveynlerinin belirlenmesidir. Bu da mevcut hayvanların verim kayıtlarının sağlıklı tutulmasına bağlıdır. Laktasyon eğrisinin şekli ile seleksiyon yapılabilir. Şekil 1.1'de standart tip laktasyon eğrisi gösterilmektedir (Yazgan, 2010).



Şekil 1.1. Standart tip laktasyon eğrisi (Yazgan, 2010).

Şekildeki standart laktasyon eğrisi incelendiğinde süt verimi değerinde ani azalış veya yükseliş istenmeyen bir durumdur. Hayvanın süt veriminin 5.-7. haftalar arasında

pike çıkması, bu seviyenin ise bir süre devam etmesi, daha sonraki zaman diliminde ise yavaş yavaş azalması beklenilir. Bu şekildeki yatık eğrinin, aniden pike çıkıp aniden düşen eğrilere göre daha avantajlı ve istenilen bir durumdur (Yazgan 2010).

Laktasyon eğrisinin eğimi düşük seviyede olması birtakım yararlar sağlamaktadır (Danell 1982, Akbulut ve ark. 1991).

Düz laktasyon eğrisine sahip ineklerin;

1. Rasyonlarında kaba yem oranı artırılabilinirken, kesif yeme olan ihtiyaç azalmakta, dolayısıyla yem maliyeti azalırken etkili ve ekonomik yemleme yapılabilinmektedir.
2. Laktasyon boyunca iş gücü daha dengeli ve eşittir.
3. Üreme problemlerine ve Metabolik rahatsızlıklara rastlanma riskinin daha azdır.
4. Döl veriminin daha yüksektir.
5. Sonraki laktasyonlarda süt verim düzeyi genellikle daha yüksektir.

Süt verimini etkileyen genetik faktörler olduğu gibi, birçok çevresel faktörlerde bulunmaktadır. Bunlara beslenme, yaş, canlı ağırlık, laktasyon dönemi, sağım sayısı, sağım tekniği, ortam sıcaklığı, ortamın nemi, kızgınlık, gebelik v.b. gibi faktörler sayılabilir (Ergün ve ark. 2008).

Karlı bir süt üretiminin parametrelerinden biri de elde bulunan ineklerin yüksek süt verimine sahip özellikte olmasıdır. Bu özellikle ilgili genleri belirlemek çok zor olduğundan, yetiştirici koşullarında fenotipik değerlere bakılarak en iyi verimli olan hayvanın seçimine çalışılır. Bu değerlerden biri laktasyon eğrisi şekli ile yapılan seleksiyondur. Laktasyona ait bilgiler, sürünün ileriki dönemlerine ait verimi ve laktasyon yapısı hakkında tahmin yürütülmesine yardımcı olur. Ayrıca kullanılan bu modeller yardımı ile, bir ineğin süt verimlerini tahmin etme olanağına erişilebilir (Orman ve ark. 2000).

Daha önceki çalışmalarda da bildirildildiği üzere laktasyon eğrilerinin tanımlanmasında geçmişten günümüze zaman içerisinde birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler incelendiğinde ilk modelin ($Y_{(t)}=a*e^{-ct}$) Brody ve ark., (1923)'nın yaptığı bildirilmiştir. Bu modeli Sikka (1950)'nın geliştirdiği parabolik üstel fonksiyon ($Y_{(t)}=a*exp^{(bt-ct^2)}$) modeli, Nelder (1966)'in Ters Polinomiyal ($Y_{(t)}=t/(a+bt+ct^2)$ modeli, Wood (1967)'un geliştirdiği ve çalışmalarda sık kullanılan Gamma ($Y_{(t)}=a*t^b exp^{(-ct)}$) modeli, Jenkins ve Ferrell (1984)'in geliştirdikleri ve modifiye edilmiş Gamma

modelinin ($Y_{(t)}$:ate^{-ct}) şekli, Dave (1971)'nin geliştirdiği Karesel ($Y_{(t)}$:$a+bt+ct^2$) modeli, Grossman ve ark. (1986)'nın buzağılama mevsimini de dikkate alarak Gamma modelini modifiye ederek Grossman olarak bilinen modeli geliştirdikleri daha önceki çalışmalardan bildirilmiştir (Akbulut ve ark. 1991, Lveete-Castillejos ve Gallego 2000).

Matematik modellerin katkıları ile tahmin edilen eğrileri tanımlayan temel değişkenlerden; eğrinin y ekseni ile kesiştiği başlama değeri (a), pik süt verimi öncesi (b) ve pik süt verimi sonrası (c) artış ve azalma hızları, pik verim değeri (Y_{max}), pik verime erişme süresi (T_{max}) ve laktasyon devamlılığı olarakta ifade edilen persistensi (S) değerleri; bir yandan laktasyon süresinin tamamlanmadan erken dönemde seleksiyon ve ayıklama olanağı sağlayarak, generasyonlararası süreyi kısaltılmaya yardımcı olurken, diğer yandan laktasyon biyolojisini açıklamada önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, bu modeller gerek yetiştiricilik konusunda gerekse ıslah konusunda önemli bir role sahip olduğundan, eğrilerin değişkenlerini tahmin etmek için birçok modelin laktasyon eğrisiyle benzerliğini gözlemlemek için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalarda gerek eğrinin tipi gerekse verimle ilişkili bağlantısından dolayı en fazla ilgiyi laktasyonun devamlılık değeri parametresi görmüştür (Swalve 1994, Veerkamp ve Goddard 1998, Rekaya ve ark. 2001, Kadarmideen ve ark. 2003).

Laktasyon eğrisi modeli seçilirken farklı çevresel etkilere (kuruda kalma süresi, kızgınlık, laktasyon sırası, servis periyodu, hastalıklar v.b.) ve farklı genotipik yapıdaki seviyelerde (atipik eğri tipi gibi) maruz kalmış hayvanlara en iyi tahmin eden model seçilmelidir.

Laktasyon eğrileri tanımlanırken değişkenlerin işaretleri de önemlidir. Bu değişkenlerin işaretleri laktasyon eğrilerinin standart (tipik) veya standart dışı (atipik) olduğunu belirtir. Sözgelimi, standart tip eğriyi belirleyen unsur Wood (1967)'un modelinde b değişkeninin (+) c değişkeninin (-) değer alması iken, Wilmink (1987)'in modelinde ise hem b hemde c değişkenininde pozitif (+) değer almasıdır (Macciotta ve ark. 2005). Sürü içerisinde atipik laktasyon eğrisine sahip hayvanların fazlaca bulunması, sürüde uygulanan bakım ve besleme yöntemlerinde birtakım eksikliklerin olduğu anlamına gelir.

Bu modeller her ne kadar uygulanan populasyonlarda laktasyon eğrisini yüksek oranda tahmin edebilsede, populasyon değişiktikçe farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Populasyon değişince ona en iyi uyumu sağlayan model de değişebilmektedir. En iyi

uyumu sağlayan modelin parametrelere etki eden faktörler belirlenerek, hem ıslah çalışmalarına yön verebilmekte hemde sürü yönetimine de büyük fayda sağlamaktadır (Yazgan 2010). Söz gelimi Legendre polinomiyal modelleri bir ya da birkaç verimin bulunduğu sürülerde diğer modellere oranla daha isabetli değerler alabilir. Ayrıca Legendre polinomiyal modelleri damızlık değer tahminlerinde kullanılan modellerdendir.

Çalışmanın amacı, Bursa Karacabey TİM'de bulunan Siyah Alaca ve Simental sığırlarına ait 2018 yılı günlük laktasyon süt verim kayıtlarından yararlanarak, farklı modeller kullanılmış ve bu modeller arasında karşılaştırmalar yapılarak, laktasyon eğrisini en iyi temsil edecek model tespit edilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Laktasyon süt verim kayıtlarının kullanılmasına dair araştırmaların yapılması 1900'lerin başlarına kadar uzanmaktadır. Süt verimlerinin modellerinin oluşturulması için yapılan çalışmalarda, verimlerin gerçeğe yakın belirlenmesinde kullanılacak ekonomik ve hızlı yöntemler araştırılmıştır. Ayrıca, yapılan araştırmalar incelendiğinde, laktasyona ait elde edilen verim kayıtlarından günlük, haftalık veya aylık süt verim kayıtları üzerinden hesaplanan doğrusal veya doğrusal olmayan modeller ile laktasyon eğrileri tahminlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda ilk model çalışmalarının Brody ve arkadaşları tarafından 1923 yılında yapıldığı bildirilmiştir (Keskin 2004).

Shimuzu ve Umrod (1976) Siyah Alaca ırkına ait 1. laktasyon kayıtlarını kullanarak laktasyon eğrisini ve tiplerini, Gamma modeli değişkenlerinin değerlerine bakılarak tanımlandırdıklarını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada, a değerinin 22.04, b değerinin 0.047, c değerinin 0.0026, T_{max}(gün) değerinin 18.4, Y_{max}(kg) değerinin 25.l, laktasyonun devamlılık derecesi (S) değerinin ise 6.33 bulunduğu bildirmişlerdir.

Cobby ve Le Du (1978) Siyah Alaca ırkına ait verimlerden yararlanarak Wood modeli yardımıyla a, b ve c değerlerini hesaplamışlardır. Yapılan çalışmada a (25.5), b (0.43) ve c (0.11) olarak bulunmuştur.

Madalena ve ark. (1979) yaptıkları çalışmada; Holstein Friesian ve Gir sığırının melezlerine ait veriler kullanılmıştır. Doğrusal ve Gamma modelleri karşılaştırılarak Wood modeli üzerine birtakım parametrelerin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, melez ırkların saf ırklara göre a ve S değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada; a değerleri 1. Laktasyonda 2.28, 2. Laktasyonda 2.47, 3. Laktasyonda 2.52, 4. laktasyonda 2.50, 5. Laktasyonda 2.52 iken; b değerleri 1. laktasyonda 0.0222, 2. laktasyonda 0.0085, 3. laktasyonda 0.0160, 4. laktasyonda 0.0257, 5. laktasyonda 0.0135; c değerleri ise 1. laktasyonda 0.0032, 2. Laktasyonda0.0031, 3. laktasyonda 0.0029, 4. laktasyonda 0.0034, 5. laktasyonda 0.0033 olarak bulmuşlardır.

Shanks ve ark. (1981) yaptıkları çalışmada; Gamma modeli kullanarak 113 705 adet süt verim kayıtları ile laktasyon eğrisini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, a parametresini ilk 4 laktasyon için sırası ile 20.83, 30.25, 30.30, 30.29; b parametresini sırası ile 0.24, 0.26, 0.28, 0.28; c parametresini ise sırası ile 0.024, 0.040, 0.042, 0.040

olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada a, b ve c parametrelerinden birinin (-) olması halinde, eğri şeklinin anormal olarak nitelendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Pande (1985) Gaolo ve melezlerine ait laktasyon verim kayıtları dört model (Gamma, Üssel, Ters Çok Terimli, Parabolik Üssel) kullanılarak laktasyon eğrisi ve şeklinin belirlenmesi için analiz etmiştir. Yapılan analizlerde R^2=0.6857-0.8376 aralığında bulunurken, verim kayıtlarına en yakın değerleri veren modelin Gamma olduğu bildirilmiştir.

Ali ve Schaeffer (1987) yaptığı çalışmada, 73 717 baş siyah alaca süt sığırının 102 540 adet laktasyon verim kaydını kullanarak, kendi adı ile kullanılan laktasyon süt eğrisi modelini, wood modeli ile karşılaştırmıştır. Bu çalışmada, incelenen verimlerin arasındaki kovaryans ihmal edildiği zaman, tutarlılık konusunda en iyi modelin kendisine ait modelin olduğunu ve wood modeliyle ters polinomiyal fonksiyonların gözlemlendiği rapor edilmiştir. Hatta, her bir metoda ait değişkenlerin çeşitli kombinasyonlarının 305 günlük verimi ile korelasyonları tahmin edilmiş, yalnızca 305 günlük süt verimi ile kıyaslandığında en iyi kombinasyonu %74.7 ile wood modeli parametrelerinin kombinasyonu olduğunu bildirmişlerdir.

Hayashi ve ark. (1987) laktasyon eğriyle ilgili parametrelerin tahmini üzerine yapılan çalışmalarında a=0.03±0.03, b=32.04±4.88, c=338±147.7 bulunmuştur. Ayrıca süt verimi ile servis periyodu arasında negatif, a ile b değişkenleri arasında pozitif, servis periyodu ile c değişkeni arasında ise negatif korelasyonun olduğunu ifade edilmiştir.

Papajcsik ve Bodero (1988) tarafından yürütülen bir çalışmada, Friesian ırkına ait verim kayıtlarıyla Nelder modeli kullanılmış, eldeki veriler mevsimlere uygun olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın verileri mevsimsel uygunluğu test edilmiştir. İlk ve sonbaharda buzağılayanlara ait veriler ile kış için $Y_{(t)}=a*t*b*e^{(-d)}$, yaz için $Y_{(t)}=t/(a+bt+ct^2)$ modelleri kullanılmıştır. Çalışmada kış mevsimi için A0=0.7, A1=0.035, A2=0.0030, ilkbahar için A0=0.026, A1=0.058, A2=0.00028 belirlenmiştir. Bu çalışmada, yaz mevsimine ait laktasyon verimlerine en uyumlu modelin ters polinomiyal olduğu sonucuna varılmıştır.

Kayaalp (1988) Esmer ırkına ait verim kayıtları kullanılarak 3 farklı modelle uyum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada gerçek eğriler ile tahmin edilen eğriler arasında ki uyumu en iyi sağlayan modelin 3. Model olduğu sonucuna varılmıştır.

Mevsimlerin süt üretimine etkisi incelendiğinde 3. Modelin diğer modellere göre daha uyumlu olduğu belirtilmiştir.

Szucs ve ark. (1989) Siyah Alaca sığır ırkına ait (33 baş) süt verimleri ile yaptıkları çalışmada wood modeli kullanılarak değerlendirmede bulunmuşlardır. Bu çalışmada, wood modelinin verimlerle %95 oranında uyumluluk gösterdiği gözlemlenmiştir.

Akbulut (1990) tarafından yürütülen bir çalışmada, Esmer, EsmerxDAK melezi ve Siyah Alaca sığırlarının verimleri ve eğri parametreleri Wood modeliyle hesaplanmıştır. Çalışmada lnA ve Y_{max}'a genotipin etkisinin çok önemli ($P<0.01$), devamlılık değeri de önemli ($P<0.05$), b, c ve T_{max} ise etkisinin önemsiz düzeyde olduğu bildirmiştir.

Sherchve ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada, ilk dört laktasyona ait verim kayıtları kullanılarak, 7 model ile analiz etmişlerdir. 30 günlük, 60 günlük ve 90 günlük periyotlarla yapılan analizler sonucu en iyi uyumu model 6 (Y=a*(l-e-bn)/cos(cn)) ile model 7 (Y=a*arctan(bn)/cos(cn))'nin sağladığı belirtmişlerdir.

Hayashi ve Nagamine (1993) yaptıkları çalışmada, 68 adet Siyah Alaca ırkına ait aylık verim kayıtlarını kullanılarak süt veriminin en yükseğe ulaştığı gün, toplam süt verimi, laktasyon eğrisinin şekli ve parametreleri tespit etmek amacıyla Y=b*e*(-t/c)-e*(-t/ac) modelini kullanmışlardır. Çalışmada, a=0.03, b=38.97, c=292.5, laktasyon süresi 351±93 gün, süt verimi 6085±2020 kg bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın sonucunda a ile c arasında yüksek korelasyon belirlendiği belirtmişlerdir.

Akbulut ve Emsen (1994) çalışmalarında, Esmer, Esmer x DAK melezi, Siyah Alaca ırkı sığırlarına ait 388 adet aylık verim kaydı kullanılmıştır. Çalışmada Gamma modeli ($Y_{(t)}=a*t^{b}*e^{(-ct)}$) kullanılarak Laktasyon eğrisi tipleri belirlenmiştir. Araştırıcılar çalışmada, laktasyonların %39.4'ünün anormal olduğu ifade etmiştir. a değişkeni %22.9'unda (-) olduğu için anormal olduğu karakterize edilmiştir. Ayrıca, laktasyon eğrilerinin Esmer ırkında %36.6, Siyah Alaca da %32.1, melezlerde ise %42.6 oranında anormal gözlemlendiği bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada, belirleme katsayıları baz alınarak yapılan yorumda Gamma Modelinin gerçek laktasyon süt eğrileriyle uyumunun gözlemlendiği, bu modelin esmerler ırkının kış mevsiminde buzağılayan sığırların haricinde geriye kalan bütün ineklerde R^2 değerinin 85.7 ile 99.2 aralığında gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz (1996) Reyhanlı TİM'de bulunan Siyah Alaca ırkına ait 305 günlük laktasyon verim kayıtlarından yararlanarak, laktasyon eğrisi tiplerini Wood modeli kullanarak belirlemiştir. Laktasyonların %31.2'sinde a, b ve c (-) değerler aldığı için bu eğriler anormal eğri olarak ifade edilmiştir. Araştırmada, R^2 değerleri, mevsimlere göre buzağılayanlarda; kışın 0.6972, ilkbahar da 0.7157, yazın 0.6162 ve sonbahar mevsiminde ise 0.674 olarak tespit edilmiştir.

Kaya (1996) Siyah Alaca ırkına ait toplam 2 845 laktasyonun değerlendirildiği çalışmasında, laktasyonun devamlılık seviyesini bulmak için P_2=1, P_3=1, P_3=2 ve P=T_{max} yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, tüm kriterlerde 1. laktasyonda devamlılık düzeyinin en yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Sing ve ark. (1996) Jersey x Sahiwal melezi sığırlarında yaptıkları çalışmalarında haftalık verimlerden yararlanarak; gamma, çok terimli ve parabolik üssel modelleri kullanılarak, bu modellerin laktasyon eğrisine uyumu incelenmiştir. Yapılan çalışmada, 1. laktasyon eğrisinin tahminlenmesinde en uyumlu model olarak Gamma modelinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Kaygısız (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, Kazova TİM'de bulunan Sarı Alaca ırkının verim kayıtlarını kullanarak laktasyon eğrilerini $Y_{(t)}=a*t^b*e^{(-ct)}$ modeli ile analiz etmiştir. İnceleme sonucunda %42 oranında laktasyonların atipik olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, a değeri 13±0.9 kg, b değeri 0.154±0.022, c değeri 0.00345±0.00042, s değeri 6.628±0.105, Y_{max} değeri 19.95±1.4 kg, T_{max} değeri ise 36.55±4.4 gün olarak belirtmiştir.

Kaygısız (1997) tarafından yapılan çalışmada, Altındere TİM'de bulunan Sarı Alaca ve Esmer ırklarının laktasyon eğrileri karşılaştırılmıştır. Sarı Alacalarda a=6.75, b=0.30, c=0.0055, Esmer sığırlarında ise a=6.52, b=0.80, c=0.0525 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, Sarı Alaca sığırlarında S=6.83, Y_{max}=14.11 kg ve T_{max}=50.22 gün iken; Esmer sığırlarında ise S=6.83, Y_{max}=14.32 kg ve T_{max}=57.58 gün olduğu bildirilmiştir.

Orman ve Ertuğrul (1999) yaptıkları çalışmada, Ceylanpınar TİM'de bulunan Siyah Alaca sığırlarına ait kayıtlar kullanılarak Wood, Glasbey, Schaeffer modellerinin uygunluğunu araştırmışlardır. Mevcut verileri 6 gruba ayırarak, her bir gruba rastgele 50 adet verim kaydı seçilmiştir. Modellerde R^2=0.7062-0.7947 aralığında gözlemlenmiştir.

Ayrıca çalışmada, oluşturulan grafikler sonucunda en iyi uyumun Wood modeline ait olduğu bildirilmiştir.

Uzun (1999) tarafından yapılan çalışmada, Siyah Alaca ırkının verimleri ile Wood, Goodall, Grossman modelleri kullanılarak gerçek verim değerlerine benzerliği araştırılmıştır. Çalışmada, gerçek verimlere uyumluğu R^2=0.60 ile Grossman, daha sonra R^2=0.45 ile Goodall'ın, onu da R^2=0.44 değeriyle Wood modelinin yer aldığı ifade etmiştir.

Yedes (1999) Siyah Alaca ırkına ait verim kayıtlarına Wood, Grossman ve Goodall modelleri uygulanmıştır. Üç modelinde R^2 değerleri dikkate alındığında, gerçek laktasyon eğrisine en iyi uyumu gerçekleştiren modelin R^2=0.946 ile Grossman modelinin olduğunun, bunu R^2=0.893 ile Wood'un ve onu da R^2=0.44 ile Goodall modelinin takip ettiğini bildirilmiştir.

Tekerli (2000) 670 baş Siyah Alaca ırkına ait verim kaydı kullanılarak, Gamma ve Ters polinomiyal modellerinden faydalanarak, laktasyon süt eğrisi ve verimleri tespit edilmiştir. Söz konusu eğrilere ve verimlere çevresel etkilerin önemli olduğu gözlemlenmiştir ($P<0.05$).

Yılmaz ve Kaygısız (2000) yaptıkları bir çalışmada, Reyhanlı TİM'de bulunan Siyah Alaca ırkına ait laktasyon eğri tipi ve şekli Gamma modeli ($Y_{(t)}=a*t^{b}*exp^{(-ct)}$) değişkenleri kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada, incelenen laktasyonların %31.2'sinde a, b ve c (-) değer aldıkları için atipik karekterde olduğu bildirmişlerdir.

Orman ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, GAK sığırlarına ait 5 farklı laktasyon kullanılarak wood modeli ile laktasyonun eğrisi modellenmiştir. Bu modele ait a, b, c ve R^2 değişkenlerini daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, en yüksek belirleme katsayısı 3. laktasyonda gözlemlendiği bildirmişlerdir.

Orhan ve Kaygısız (2002) yapmış oldukları çalışmada, Ceylanpınar TİM'de 1990-1996 yıllarında yetiştirilen Siyah Alacalara ait 3 580 adet verim kayıtları kullanılarak, en iyi uyumu gerçekleştiren laktasyon eğrisi modelini belirlemek için, $Y_{(t)}=a*t^{b}*exp^{(-ct)}$, $Y_{(t)}=a*exp^{(-ct)}$ ve $Y_{(t)}=a*exp^{(-bt+ct^2)}$ modellerini kullanmışlardır. Yapılan çalışmada, belirleme katsayısının yüksek ve hata varyansının küçük olması nedeniyle en iyi uyumu gerçekleştiren modelin Gamma modeli olduğu bildirmişlerdir.

Orhan ve Kaygısız (2002) tarafından yürütülen bir çalışmada, Kahramanmaraş TİM'de bulunan Siyah Alaca ırkına ait verileri kullanmışlardır. İncelenen laktasyonlarda a, b, c değerleri (-) olduğundan %31.2'sinin normal olmayan karakterde olduğu ve a=0.64±2.01, b=0.215±0.03, c=0.0061±0.0005 ve R^2=0.626±0.251 olduğunu bildirmişlerdir.

Kaygısız ve ark. (2003) tarafından yürütülen çalışmada, Van Tarım Meslek Lisesi İşletmesinde bulunan İsviçre Esmeri ırkına ait verileri kullanmışlardır. Çalışmada, laktasyon eğrisi ve laktasyon devamlılığını belirlemek için $Y_{(t)}=a*t^b*exp^{(-ct)}$ modeli kullanılmıştır. Araştırmacılar, laktasyonların %32'sinin atipik karakterde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, laktasyon eğrisinin belirleme katsayısını (R^2) kışın buzağılayanlarda 0.5989, ilkbaharda buzağılayanlarda 0.5876, yazın buzağılayanlarda 0.6995, sonbaharda buzağılayanlarda ise 0.6588 olarak bulunduğu bildirilmiştir.

Aslan ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada, gözlemlenen verim kayıtları kullanılarak; Ali-Schaeffer, Polinom ve Wilmink modellerinin persistensi ve laktasyon eğrileri karşılaştırmışlardır. Çalışmada, R^2 değerleri Ali-Schaeffer için (0.9534), polinom için (0.9835), Wilmink için ise (0.6023) bulunmuştur

Soysal ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, Tahirova'da 35, Kumkale'de 29 olmak üzere toplam 64 baş Siyah Alaca ırkının verimlerinden yararlanmışlardır. Wood, Grossman ve Goodall modelleri kullanılarak laktasyon eğrileri bulunmuştur. Yapılan bu çalışmanın sonucunda, laktasyon eğrisine en iyi uyumu gerçekleştiren modelin Grossman modeli olduğunu ifade etmişlerdir.

Rekik ve Gara (2004) yaptıkları çalışmada, 4 farklı işletme tipinde yetiştirilen Siyah Alaca ırkına ait gözlemlenen tüm verim kayıtlarından atipik oranı %25, kamuda yetiştirilenlerde bu oran %34.7 olduğunu bildirmişlerdir. Kamuda yetiştirilenlerde a değeri 15.44±8.3, b değeri 0.23±0.2, c değeri 4.57±2.4, Y_{max} değeri 26.33±6.3, S değeri 6.74±0.7, 305 SV değeri ise 6 057 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Keskin ve Tozluca (2004) tarafından yürütülen çalışmada, Esmer ırkına ait 773 verim kaydını kullanmışlardır. Gerçek laktasyon eğrisine en iyi uyumu gerçekleştiren modeli bulmak amacıyla 8 farklı model $Y_{(t)}=a*t^b*exp^{(-ct)}$, $Y_{(t)}=a*t^b*exp^{(-ct)}$ $*(1+u*Sin(t)+v*Cos(t))$, $Y_{(t)}=a+bt+ct^2$, $Y_{(t)}=a+bt+ct^2+dt^3$, $Y_{(t)}=a*t^b/Cos(ct)$, $Y_{(t)}=a+bt+c*(1/t)$, $Y_{(t)}=a–bt+c*t^2/2+dlog(t)$, $Y_{(t)}=t/(a+bt+c*t^2)$ karşılaştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, en iyi uyumu gerçekleştiren modelin 1. ve 2. modellerin gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mutlu (2005) yaptığı bir çalışmada, Siyah Alaca ırkına ait 2000-2004 yılları arasında yetiştiriciliği yapılan 25 baş sığırın ve onlara ait 64 verim kaydının, 2003-2004 yılları arasında yetiştiriciliği yapılan 48 baş sığırın ve onlara ait 48 verim kaydı kullanmıştır. Laktasyon eğrisine en iyi uyum sağlayan modelin tespiti için belirtme katsayısı (R^2) değeri kullanmış, Wood, Goodall ve Grossman modelleri incelenip karşılaştırılmıştır. Çalışmada, sırasıyla en yüksek R^2 değerinin Grossman, Goodall ve Wood modellerinde gözlemlendiğini ifade etmiştir.

Soysal ve ark. (2005) Siyah Alaca sığırlarına ait (Tekirdağ'da 25, Bolu'da 48 baş) verim kayıtları ile yaptıkları çalışmada, laktasyon eğrisi değişkenlerini saptamak için Wood, Goodall, Grossman modellerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, en iyi uyumu gerçekleştiren modelin Grossman modeli olduğunu ifade etmişlerdir.

Güler (2006) Atatürk Üniversitesi ait işletmede bulunan Siyah Alaca ırkına ait verim kayıtları kullanılarak yapığı çalışmada, Wood, modifiye Wood ve ters polinomiyal modellerini incelemiştir. Wood modeli parametrelerden; a=1.917±0.091, b=0.228±0.025, c=0.0049±0.000, S=6.67±0.09, pik verim=14.0±0.8, pik verime ulaşma zamanı=46.6±3.3, Ters polinomiyal modeline ait değişkenlerin ortalamaları; A_0=0.629±0.107, A_1=0.0513±0.013, A_2=0.00036±0.000, Modifiye Wood modeline ait değişkenlerin ortalamaları ise; a=1.440±0.134, b=0.466±0.043, c=0.008±0.001, u=0.028±0.026, v=-0.121±0.021, S=7.14±0.13, pik verim=22.9±2.2, pik verime ulaşma zamanı=54.8±4.7 olarak bulmuştur. Ayrıca, laktasyon verimlerine en iyi uyum tespitinde belirleme katsayısının (R^2) kullanıldığı ve en iyi uyumu Modifiye Wood modelinin gösterdiği bildirmiştir.

Koçak ve Ekiz (2006) yaptıkları çalışmada, 433 baş Siyah-Alaca sığırına ait 477 laktasyon verim kayıtları kullanılarak, süt verimini ve laktasyon eğrisini etkileyen unsurları $Y_{(t)}=a*t^{b}*e^{(-ct)}$ modelini kullanarak incelemiştir. Araştırmada, a=17.14, b=0.265, c=0.0042, S=7.00, Y_{max}=37.6 kg, T_{max}=66.7 gün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çağan ve Özyurt (2008) Ankara Polatlı TİM'de yetiştirilen 276 Siyah Alaca ırkına ait 401 verim kaydı kullanılan çalışmalarında, laktasyon eğrisi ve eğri tiplerini tespit etmişlerdir. Laktasyon eğrisini belirlemek için Wood ve Grossman modelleri

kullanılmış, laktasyon eğrilerine uyumu belirlemede R^2 ölçülerini dikkate almışlardır. Çalışmanın sonucunda, en iyi uyumu Grossman modelinin sağladığını bildirmişlerdir.

Keskin ve ark. (2009) yürüttüğü çalışmada, Polatlı TİM'de bulunan Siyah Alaca ırkına ait 2 581 adet laktasyon verim kayıtlarını kullanmışlardır. Laktasyon eğrisini ve tipini tahmin etmek için Wood modeli ile uyum çalışması yapılmıştır. Çalışmada kullanılan 2 581 adet laktasyon veriminin %79.39'unun tipik laktasyon eğrisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, laktasyon eğrisinin Wood modeli parametreleri tipik olan eğrilerde a değerinin 27.5, b değerinin 0.47, c değerinin 0.17, S değerinin 2.7, T_{max} değerinin 81, Y_{max} değerinin 26.7, R^2 değerinin ise 0.68 bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Çilek ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, Esmer ırkına ait 3 118 laktasyon kaydından yararlanmışlardır. Gamma eğrisi ($Y_{(t)}=a*t^{b}*e^{(-ct)}$) kullanılarak laktasyon eğrisinin tipi ve şekli bulunmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmada, buzağılama mevsimlerine göre modelin laktasyon eğrisi değişkenleri hesaplanmıştır. Kış için a=23.085±0.2773, b=0.419±0.0142, c=0.198±0.0044, S=2.36±0.019, Y_{max}=21.97±0.257, T_{max}=2.75±0.668 ve R^2=74.73±0.59; İlkbahar mevsimi için a=4.484±0.309, b=0.387±0.0143, c=0.209±0.0046, S=2.228±0.0177, Y_{max}=21.771±0.2527, T_{max}=2.33±0.7102, R^2=78.06±0.60; Yaz mevsimi için a=24.435±0.3515, b=0.283±0.0155, c=0.176±0.0055, S=2.334±0.0241, Y_{max}=21.649±0.2940, T_{max}=2.990±0.9924, R^2=75.72±0.72; Sonbahar mevsimi için a=20.866±0.2810, b=0.308±0.0153, c=0.152±0.0048, S=2.588±0.0272, Y_{max}=0.963±4.4944, T_{max}=19.551±0.2419, R^2=68.59±0.77 analizlerde gözlemlendiğini ifade etmişlerdir..

Yazgan (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada, Şanlıurfada yetştirilen 211 baş Siyah-Alaca ırkına ait ilk üç laktasyon kaydı ile 633 laktasyona ait toplam 188 316 verim değerini kullanmıştır. Mlog, Leg2, Leg3 ve Leg4 modelleri kullanılarak yapılan analizlerde sonucu, kontrol günlerindeki zaman aralığı arttıkça diğer (Wd, Gr, As, Üdp, Wil) modellere göre bu modellerin daha iyi performans sergilediğini gözlemlemiştir. Yapılan çalışmada, pik süt verimine ulaşma süresine laktasyon sırası ve yılın, pik süt verim düzeyine laktasyon sırası, yıl, mevsimin; toplam laktasyon süt verimine ise yıl, mevsim ve buzağılama aralığının etkilerinin önemli bulunduğunu bildirmiştir ($P<0.05$-0.0001).

İleri (2010) Kazova TİM'de bulunan Siyah Alaca ırkına ait 371 verim kaydı ve 5 laktasyona ait verilerle Wood, Cobby ve Le Du, Wilmink modelleri karşılaştırarak en iyi uyum gösteren laktasyon eğrisi tespit etmeye çalışmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, laktasyon eğrisinin tahmininde Wood ve Cobyve Le Du modellerinin en güvenilir modeller olduğunu ifade etmiştir.

Koncagül ve Yazgan (2011) tarafından yürütülen çalışmada, Şanlıurfa'da yetiştirilen 866 baş Siyah Alaca ırkına ait 1 713 laktasyon kaydı ile toplam 511 067 verim değerini kullanmışlardır. Legendre Polinomiyaller, Doğrusal ve Kübik Splayn performansları tespit edilerek, bunları Wood ve Ali-Schaeffer modelleriyle karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, Kübik ve Doğrusal Splayn modellerinin günlük laktasyon eğrilerine en iyi uyumu sağladıklarını bildirmişlerdir.

Çankaya ve ark. (2011) yürütülen çalışmada, Jersey ırkının laktasyon verimlerinden yararlanmışlardır. Laktasyon eğrisini Cobby ve Le Du, Wood, Üssel, Üssel Parabolik ve Wilmink modellerini analiz ederek tahmin etmişlerdir. Çalışmada, wood modelinin en uyumlu model olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, yaptıkları analizler sonucunda R^2=0.916 olduğunu ifade etmişlerdir.

Khan ve ark. (2012) gerçekleştirdikleri çalışmada, Bangladesh sığırlarına ait verimlerin kayıtlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar, laktasyon eğrisi değişkenlerini hesaplarken 10 farklı modelden yararlandıklarını bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Nelder modelinin tüm genotiplerde en iyi model uyum sağlayan olduğunu ifade etmişlerdir.

Škorjanc ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, Simental, Esmer ve Siyah Alaca ırklarına ait verimleri kullanmıştır. Bu veriler ile wood modeli analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde, gerçek laktasyon eğrisi ile Wood modeli eğrisi arasında benzerliğin fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Şahin ve ark. (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada, Tokat ilinde yetişticiliği yapılan Anadolu mandalarına ait 2054 adet verim kaydını kullanmışlardır. Wood, Ters Polinomiyal, Cobby ve Le Du, Logaritmik Kuadratik, Logaritmik Linear, Kuadratik ve Parabolik Üssel modelleri karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. Laktasyon eğrisine uyum sağlayan modelin saptamak için R^2 dikkate alınmıştır. Araştırmacılar, R^2 değeri dikkate alındığında Logaritmik Kuadratik ve Kuadratik modellerinin en iyi uyumu gerçekleştiren modeller olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Hayvan Materyali

Çalışmada Bursa ili Karacabey ilçesinde bulunan Karacabey TİM'de yetiştirilen Siyah Alaca (SA) ve Simental (SİM) ırkı süt sığırlarının 2018 yılı süt otomasyon programında tutulan verim kayıtları kullanılmıştır. Sağmal sürüde yer alan, bireysel günlük süt verimleri tutulan ve verim kaydı istenilen özellikte olan (Laktasyon gün sayısı en az 305 gün ve ilk buzağılama yaşı 23 aydan büyük olan inekler hesaplamaya dahil edilmiştir) 38'i Siyah Alaca (SA) ve 18'i Simental (SİM) ırkı olmak üzere 56 baş sığır seçilmiştir. Hayvanlara günde iki sağımdan oluşan makinalı sağım gerçekleştirilmiştir. Besleme uygulaması verim ve yaşlarına göre gruplara ayrılarak, serbest yemleme şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, araştırma materyalinin temin edildiği Karacabey TİM; 1300 yılında kurulmuş, farklı isimler adında faaliyetlerine devam eden kuruluş günümüzde TİGEM bünyesinde Karacabey TİM olarak faaliyetlerine devam etmektedir. İşletme Bursa iline 70 km, ilçe merkezine ise 13 km uzaklıkta Balıkesir karayolu üzerinde bulunmaktadır. Gerek hayvancılık ve teknik altyapı olarak, gerekse pazarlama imkanları bakımından önemli bir konumda yer almaktadır. İşletmenin bulunduğu bölge, konum olarak hem Marmara hemde Ege bölgesinin etkisiyle Akdeniz iklim özelliği göstermektedir. Nispi nem oranı düşük, kurak, mezotermal, yağış fazlalığı kış mevsiminde olan iklim tipine girmektedir. Yağış miktarı olarak en kurak Temmuz (ort. 14 mm) ayı iken, en fazla yağış miktarı Aralık (ort. 112 mm) ayında görülür. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 686 mm'dir. Genellikle yazları kurak geçmekte, yıllık ortalama sıcaklık ise 14.2 derecedir. Sıcaklık en yüksek Temmuz-Ağustos aylarında (ort. 22.8) görülürken, en düşük ise Ocak-Şubat aylarında (ort. 5.6) görülmektedir. İşletme damızlık sığır yetiştiriciliğine 1925 yılında Esmer ırkıyla başlamış, günümüzde yoğun olarak Siyah Alaca ve Simental ırkları yetiştirerek faaliyetlerine devam etmektedir.

Çalışmada kullanılan hayvan ırklarında tanımlayıcı istatistikler Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan veri setine ait tanıtıcı istatistikler

Irk	n	N	GOSV	LSV
Siyah Alaca	38	11 476	23.8±0.07	7 187.9±154.61
Simental	18	5 436	20.9±0.08	6 315.5±114.27
Toplam	56	16 912	22.9±0.05	6 907.5±123.40

n: Laktasyon sayısı, N: Laktasyondaki gözlem sayısı, GOSV: Günlük ortalama süt verimi, LSV: Laktasyon süt verimi.

3.2. Metot

Çalışmada, Siyah Alaca ve Simmental ırkı sığırlara ait günlük, 7, 10, 15 ve 30 günlük laktasyon süt verim kayıtlarından yararlanarak farklı modeller yardımı ile laktasyon eğrisi modelleri belirlenmiş ve bu modeller karşılaştırılarak, laktasyon eğrisini en iyi tahmin edecek model tespit edilmiştir. Ayrıca, işletme pratiğinde inekler doğumdan sonra 3 gün doğumhanede kalmaktadır. Bu zaman zarfında ağız sütü sağılarak buzağılara içirilmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılan laktasyon kayıtlarında ilk üç günlük verimler göz ardı edilmiştir. Çalışma, günlük süt verim kayıtlarından, kontrol günü süt verim kaydı olarak 7, 10, 15 ve 30 gün aralıklarla alınan verim kayıtlarından oluşmuştur.

3.2.1. Laktasyon Eğrisi Modelleri

Wood (Wd), İkinci Derece Legendre Polinomiyal (Leg2), Üçüncü Derece Legendre Polinomiyal (Leg3) ve Dördüncü Derece Legendre Polinomiyal (Leg4) modelleri laktasyon eğrilerine ait parametrelerin tahminleri yapılırken yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan model ve fonksiyonları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Laktasyon eğrisi modelleri ve fonksiyonları

Model	Eşitlik	Simge
Wood	$Y_{(t)}=at^{b}e^{(-ct)}$	Wd
2.Derece Legendre Polinomiyal	$Y_{(t)}=\alpha_0\varphi_0t+\alpha_1\varphi_1t+\alpha_2\varphi_2t$	Leg2
3.Derece Legendre Polinomiyal	$Y_{(t)}=\alpha_0\varphi_0t+\alpha_1\varphi_1t+\alpha_2\varphi_2t+\alpha_3\varphi_3t$	Leg3
4.Derece Legendre Polinomiyal	$Y_{(t)}=\alpha_0\varphi_0t+\alpha_1\varphi_1t+\alpha_2\varphi_2t+\alpha_3\varphi_3t+\alpha_4\varphi_4t$	Leg4

Wd Model için;

$Y_{(t)}$: t. gündeki laktasyonun süt verimi (kg),

t: Buzağılamadan kontrol gününe kadar geçen süre (gün),

a: Y ekseni ile eğrinin kestiği noktayı,

b: Laktasyon başlangıcında verimin yükselmesini ifade eden katsayı,

c : Pikten sonra verimin düşüşünü gösteren katsayı,

e: Doğal logaritma tabanı (2.71828),

Leg2, Leg3 ve Leg4 Modelleri için;

Çalışmada kullanılan Leg2, Leg3 ve Leg4 polinomiyaller aşağıda verildiği gibidir (Silvestre ve ark 2006).

$$Y_{(t)} = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \varphi(t)$$

α_i: Legendre polinomiyalin derecesi,

$\varphi(t)$: Normalize edilmiş polinomiyali belirtir.

$$t: 2\left(\frac{tg - tg_{min}}{tg_{max} - tg_{min}}\right) - 1$$

t: -1 ve +1 arasında bir değer alır,

tg_{min} ve tg_{max}: Sırasıyla ilk ve son denetim günlerini,

$$\varphi(t) = \sqrt{\frac{2n+1}{2}} P_n(t)$$

$\varphi(t)$: Normalize edilmiş polinomiyali,

$P_n(t)$: Polinomialin n. derecesini göstermektedir (Schaeffer 2004, Silvestre ve ark 2006).

$$P_2(t) = \frac{1}{2}(3t^2 - 1)$$

$$P_3(t) = \frac{1}{2}(5t^3 - 3t)$$

$$P_4(t) = \frac{1}{8}(35t^4 - 30t^2 + 3)$$

3.2.2. Modelleri Karşılaştırma Ölçütleri

a) Gerçek Süt Verimi ile Tahmin Edilen Süt Verimi Arasında Korelasyon Katsayısı (r): Bu değer gerçek ve tahmini süt verimi arasında ilişkinin benzerliğin derecesini ölçmektedir (Guo ve Swalve 1995, Silvestre ve ark. 2006).

$$r = \frac{KOV_{GT}}{\sqrt{\sigma_G^2 \sigma_T^2}}$$

Burada, r: gerçek süt verimi ile tahmin edilen verim arasındaki korelasyonu, Kov_{GT}: gerçek süt verimi ile tahmin edilen verim arasındaki kovaryansı, σ_G^2: gerçek günlük süt verim kayıtlarına ait varyansı ve σ_T^2: modelin tahmin ettiği günlük süt verimlerine ait varyansı ifade etmektedir.

b) Kalıntıya (Residual) Ait Ortalama ve Standart Hata: Bu ölçüt ise laktasyon boyunca tüm varyasyonu bilmeksizin hataya (Gerçek süt verimi değeri ile tahmin edilen süt verimi arasındaki fark) ait kesin bir derece bildirmektedir (Guo ve Swalve 1995, Silvestre ve ark. 2006).

c) Belirleme Katsayısı (R^2): Bu ölçüt tahminindeki isabeti ölçmek için kullanılmış doğruluk katsayısıdır. Tahmindeki isabetin ölçüsüdür. Modelin uygunluğunu ifade etmektedir.

R^2=1-(Residual Kareler Toplamı (RSS)/Gözlemlerin Ortalamadan Farkının Kareleri Toplamı (TSS)

d) Hata Kareler Ortalaması (HKO): Bu ölçüt hata kareler toplamının gözlem (n) ve parametre (p) sayıları farklarının arasındaki oranı ifade etmektedir.

HKO= HKT/(n-p)

Verileri hazırlamada Excel programı, modeller içinde yer alan parametrelerin analizi ve hesaplanmasında ise MINITAB (2019) ve SAS (2000) paket programındaki PROC NLIN süreci kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Siyah Alaca Irkı Verilerinden Elde Edilen Bulgular

4.1.1. Wood Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.1'de Wood modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 49.5 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (70.3) 7 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 7 gün periyodunda 26.374'tür.

Çizelge 4.1. Wood modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	**KA7**	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	301 375	43 016	30 850	20 280	10 044
HKO	26.268	**26.374**	27.133	26.790	26.644
R^2(%)	50.6	**49.5**	47.2	46.8	43.0
Kalıntı	-0.007±0.4784	-0.0085±0.12697	-0.0044±0.15414	-0.0074±0.18750	-0.0061±0.26410
r (%)	71.2	**70.3**	68.7	68.4	65.6

KAG: Kontrol aralığı günlük, KA7: Kontrol aralığı 7 gün, KA10: Kontrol aralığı 10 gün, KA15: Kontrol aralığı 15 gün, KA30: Kontrol aralığı 30 gün, HKT: Hata kareler toplamı, HKO: Hata kareler ortalaması, R^2: Belirleme katsayısı, Kalıntı: Residual, r: Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon,

Çizelge 4.2'de wood modelinde tahmin edilen parametreler verilmiştir.

Çizelge 4.2. Wood modelinde tahmin edilen parametreler

	a	**b**	**c**
KAG	14.561	0.250	0.005
KA7	15.392	0.235	0.005
KA10	15.767	0.226	0.004
KA15	16.527	0.213	0.004
KA30	17.370	0.197	0.004

4.1.2. Legendre 2 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.3'te Legendre 2 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 47.2 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (68.7) 7 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 7 gün periyodunda 27.53'tür.

Çizelge 4.3. Leg2 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	314 390	44 901	32 866	21 531	10 803
HKO	27.403	**27.530**	28.907	28.443	28.658
R^2(%)	48.5	**47.2**	43.8	43.6	38.7
Kalıntı	0.0±0.049	0.0±0.130	0.0±0.159	0.0±0.193	0.0±0.274
r (%)	69.6	**68.7**	66.1	66.0	62.2

Çizelge 4.4'te Leg2 modelinde tahmin edilen parametreler gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Leg2 modelinde modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c
KAG	20.704	-6.444	-2.193
KA7	20.483	-6.365	-2.546
KA10	20.610	-6.207	-2.509
KA15	20.438	-6.186	-2.811
KA30	20.137	-5.896	-3.462

4.1.3. Legendre 3 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.5'te Leg3 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 7 günlük peryotlarda alınan süt verimlerinin 49.7 ile en yüksek gözlenen değerdir. Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer 70.5 ile 7 gün periyotta gözlemlenmiştir. Hata kareler ortalamasının en düşük olduğu değer ise 26.224 ile 30 günlük periyotta yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Leg3 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	302 576	42 821	30 846	20 228	9 860
HKO	26.375	26.271	27.154	26.757	**26.224**
R^2(%)	50.4	**49.7**	47.2	47.0	44.0
Kalıntı	0.0±0.048	0.0±0.127	0.0±0.154	0.0±0.187	0.0±0.261
r (%)	71.0	**70.5**	68.7	68.5	66.4

Çizelge 4.6'da Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler görülmektedir.

Çizelge 4.6. Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c	d
KAG	25.446	-3.558	-2.380	1.325
KA7	26.185	-3.094	-2.546	1.493
KA10	27.723	-2.253	-2.365	1.787
KA15	27.834	-2.230	-2.489	1.775
KA30	31.046	-0.623	-2.372	2.257

4.1.4. Legendre 4 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.7 incelendiğinde, Hata kareler ortamalası değerinin gerçek verime en yakın değerin 25.894 ile 7 günlük periyotta olduğu, yine belirleme katsayısında da en

yüksek değerin (50.4) aynı periyotta gözlemlendiği görülmektedir. Korelasyon değerlerine bakıldığında ise en yüksek değer 71.0 ile 7 günlük periyotta görülmektedir.

Çizelge 4.7. Leg4 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	**KA7**	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	297 365	42 180	30 316	19 954	9 813
HKO	25.923	**25.894**	26.711	26.429	26.170
R^2(%)	51.3	**50.4**	48.1	47.7	44.3
Kalıntı	0.0±0.048	0.0±0.126	0.0±0.153	0.0±0.186	0.0±0.261
r (%)	71.6	**71.0**	69.4	69.1	66.6

Çizelge 4.8'de Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler

	a	**b**	**c**	**d**	**q**
KAG	34.589	-3.093	-1.658	1.486	-0.857
KA7	34.078	-3.094	-1.876	1.493	-0.813
KA10	35.958	-2.536	-1.652	1.689	-0.905
KA15	34.638	-2.806	-1.879	1.577	-0.814
KA30	34.158	-1.660	-2.103	1.909	-0.536

4.2. Simental Irkı Verilerinden Elde Edilen Bulgular

4.2.1. Wood Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.9'da Wood modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 66.0 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (81.3) 7 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 7 gün periyodunda 11.447'tür.

Çizelge 4.9. Wood modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	**KA7**	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	63 768	8 825	6 622	4 223	2 070
HKO	11.737	**11.447**	12.333	11.831	11.697
R^2(%)	66.0	**66.0**	62.9	63.5	59.5
Kalıntı	-0.0083±0.04646	-0.0085±0.12145	-0.0073±0.15084	-0.0055±0.18078	-0.0019±0.25349
r (%)	81.3	**81.3**	79.3	79.7	77.2

Çizelge 4.10'da wood modelinde tahmin edilen parametreler verilmiştir.

Çizelge 4.10. Wood modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c
KAG	13.811	0.234	0.005
KA7	13.893	0.232	0.005
KA10	13.750	0.234	0.005
KA15	13.647	0.236	0.005
KA30	13.628	0.231	0.004

4.2.2. Legendre 2 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.11'de Leg2 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 62.0 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Yine Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (78.8) 7 günlük periyotta görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için ise en küçük gözlem değeri 7 günlük periyotta 12.793'tür.

Çizelge 4.11. Leg2 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	68 202	9 863	7 546	5 087	2 647
HKO	12.553	**12.793**	14.052	14.252	14.960
R^2(%)	63.7	**62.0**	57.7	56.0	48.2
Kalıntı	0.0±0.048	0.0±0.128	0.0±0.161	0.0±0.198	0.0±0.287
r (%)	79.8	**78.8**	76.0	74.9	69.5

Çizelge 4.12'de Leg2 modelinde tahmin edilen parametreler gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Leg2 modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c
KAG	17.692	-6.055	-1.768
KA7	17.297	-5.961	-2.069
KA10	17.563	-5.741	-2.278
KA15	17.401	-5.628	-2.512
KA30	17.343	-5.070	-3.216

4.2.3. Legendre 3 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.13'te Leg3 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 7 günlük peryotlarda alınan süt verimlerinin 64.1 ile en yüksek gözlenen değerdir. Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer 80.0 ile yine 7 günlük periyotta gözlemlenmiştir. Hata kareler ortamalası değeri için ise en küçük gözlem değeri 7 günlük periyotta 12.121 ile yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Leg3 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	65 284	9 333	7 102	4 591	2 206
HKO	12.019	**12.121**	13.251	12.899	12.539
R^2(%)	65.2	**64.1**	60.2	60.3	56.9
Kalıntı	0.0±0.047	0.0±0.125	0.0±0.156	0.0±0.188	0.0±0.262
r (%)	80.8	**80.0**	77.6	77.7	75.4

Çizelge 4.14'te Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler görülmektedir.

Çizelge 4.14. Leg3 modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c	d
KAG	21.116	-3.971	-1.902	0.956
KA7	21.479	-3.561	-2.069	1.095
KA10	22.406	-3.050	-2.180	1.216
KA15	24.030	-2.082	-2.224	1.591
KA30	28.179	0.168	-2.134	2.241

4.2.4. Legendre 4 Modeli Uyumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 4.15 incelendiğinde, Hata kareler ortamalası değerinin gerçek verime en yakın değerin 11.493 ile 7 günlük periyotta olduğu, yine belirleme katsayısında da en yüksek değerin (66.0) ile 7 günlük periyotta gözlemlendiği görülmektedir. Korelasyon değerlerine bakıldığında ise en yüksek değer 81.2 ile 7 günlük periyotta olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. Leg4 modelinde günlük ve kontrol günü aralıkları için tespit edilen değerler

	KAG	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	63 522	8 838	6 670	4 327	2 075
HKO	11.696	**11.493**	12.468	12.191	11.861
R^2(%)	66.2	**66.0**	62.6	62.6	59.4
Kalıntı	0.0±0.046	0.0±0.122	0.0±0.151	0.0±0.183	0.0±0.254
r (%)	81.3	**81.2**	79.2	79.1	77.1

Çizelge 4.16'da Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Leg4 modelinde tahmin edilen parametreler

	a	b	c	d	q
KAG	28.842	-3.578	-1.293	1.093	-0.724
KA7	31.561	-3.561	-1.213	1.095	-1.039
KA10	33.217	-3.422	-1.244	1.088	-1.188
KA15	33.736	-2.904	-1.353	1.308	-1.162
KA30	35.772	-2.362	-1.478	1.395	-1.307

4.3. Tahmin Edilen Veriler ile Elde Edilen Bulgular

Yukarıda kullanılan modeller ve tespit edilen katsayı değerleri ile her iki ırkta 305 günlük süt verimleri tahmin edilmiştir. Bu değerler kullanılarak gerçek günlük süt verimleri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.17'de Wood modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 50.7 ile 15 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (71.2) 15 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 10 gün periyodunda 20.784'tür.

Çizelge 4.17. Siyah Alaca ırkında Wood modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	355 222	237 732	249 391	260 787
HKO	31.056	**20.784**	21.804	22.8
r (%)	70.8	71.1	**71.2**	71.1
R^2(%)	50.1	50.6	**50.7**	50.56
Kalıntı	1.237±0.2335	-1.63±0.2313	-1.284±0.2305	-0.670±0.2307

Çizelge 4.18'de Legendre 2 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 48.4 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (69.6) 7 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 10 gün periyodunda 25.288'tür.

Çizelge 4.18. Siyah Alaca ırkında Leg2 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	303 083	289 244	300 030	308 601
HKO	26.498	**25.288**	26.231	26.98
r (%)	**69.6**	69.5	69.3	68.3
R^2(%)	**48.4**	48.3	48.0	46.6
Kalıntı	-0.0147±0.2375	0.112±0.2373	0.0326±0.2383	0.104±0.2430

Çizelge 4.19'da Leg3 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 7 günlük peryotlarda alınan süt verimlerinin 50.4 ile en yüksek gözlenen değerdir. Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer 71.0 ile 7 gün periyotta gözlemlenmiştir. Hata kareler ortalamasının en düşük olduğu değer ise 25.498 ile 10 günlük periyotta yer almaktadır.

Çizelge 4.19. Siyah Alaca ırkında Leg3 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	308 591	291 641	291 992	258 522
HKO	26.98	**25.498**	25.528	22.602
r (%)	**71.0**	70.8	70.8	69.9
R^2(%)	**50.4**	50.1	50.1	48.9
Kalıntı	-0.0864±0.2307	-0.0220±0.2317	-0.165±0.2316	-0.404±0.2366

Çizelge 4.20 incelendiğinde, Hata kareler ortamalası için en küçük gözlem değeri 24.61 ile 30 günlük periyotta olduğu gözlemlenmiştir. Belirleme katsayısında en yüksek değerin 51.3 ile 7, 10, 15 günlük periyotlarda gözlemlendiği görülmektedir. Yine korelasyon değerlerine bakıldığında da en yüksek değer 71.6 ile 7, 10, 15 günlük periyotlarda görülmektedir.

Çizelge 4.20. Siyah Alaca ırkında Leg4 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	320 136	308 987	313 069	281 483
HKO	27.988	27.014	27.37	**24.61**
r (%)	**71.6**	**71.6**	**71.6**	71.2
R^2(%)	**51.3**	**51.3**	**51.3**	50.7
Kalıntı	-0.075±0.2275	0.013±0.2275	-0.119±0.2275	-0.302±0.2294

Çizelge 4.21'de Wood modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 50.7 ile 15 günlük periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer (71.2) 15 gün periyodunda görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için en küçük gözlem değeri 30 gün periyodunda 15.815'tir.

Çizelge 4.21. Simental ırkında Wood modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	KA10	KA15	KA30
HKT	135 259	133 678	132 868	85 684
HKO	24.965	24.673	24.523	**15.815**
r (%)	70.8	71.1	**71.2**	71.1
R^2(%)	50.1	50.6	**50.7**	50.6
Kalıntı	0.826±0.1749	0.849±0.1746	0.814±0.1744	-1.587±0.1801

Çizelge 4.22'de Leg2 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 48.4 ile 7 gün periyotlarda alınan süt verimleri en yüksek gözlem değerini göstermiştir. Yine Gerçek ile Tahmin Arasındaki Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek

değer (69.6) 7 günlük periyotta görülmektedir. Hata kareler ortamalası değeri için ise en küçük gözlem değeri 30 günlük periyotta 20.9'dur.

Çizelge 4.22. Simental ırkında Leg2 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	120 651	116 484	116 800	113 237
HKO	22.269	21.5	21.558	**20.9**
r (%)	**69.6**	69.5	69.3	68.3
R^2(%)	**48.4**	48.3	48.0	46.6
Kalıntı	0.163±0.1814	0.083±0.1823	0.157±0.1839	0.338±0.1934

Çizelge 4.23'te Leg3 modeli kullanılarak elde edilen sonuçlar verilmiştir. Belirleme katsayısı değerleri incelendiğinde 7 günlük peryotlarda alınan süt verimlerinin 50.41 ile en yüksek gözlenen değerdir. Korelasyon değerlerine bakıldığında en yüksek değer 71.0 ile yine 7 günlük periyotta gözlemlenmiştir. Hata kareler ortamalası değeri için ise en küçük gözlem değeri 30 günlük periyotta 19.108 ile yer almaktadır.

Çizelge 4.23. Simental ırkında Leg3 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	121 628	115 478	113 712	103 526
HKO	22.449	21.314	20.988	**19.108**
r (%)	**71.0**	70.8	70.8	69.9
R^2(%)	**50.41**	50.1	50.1	48.9
Kalıntı	0.112±0.1765	-0.009±0.1772	-0.020±0.1796	-0.567±0.1892

Çizelge 4.24 incelendiğinde, Hata kareler ortamalası için en küçük gözlem değeri 22.736 ile 30 günlük periyotta olduğu gözlemlenmiştir. Belirleme katsayısında en yüksek değerin (51.3) ile 7, 10, 15 günlük periyotlarda, yine korelasyon değerlerine bakıldığında da en yüksek değer 71.6 ile 7, 10, 15 günlük periyotlarda olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.24. Simental ırkında Leg4 modelinde Tahmin edilen veriler ile elde edilen bulgular

	KA7	**KA10**	**KA15**	**KA30**
HKT	129 481	128 159	128 788	123 183
HKO	23.898	23.654	23.77	**22.736**
r (%)	**71.6**	**71.6**	**71.6**	71.2
R^2(%)	**51.3**	**51.3**	**51.3**	50.7
Kalıntı	0.130±0.1739	0.036±0.175	0.051±0.1752	0.078±0.1780

4.4. Belirleme Katsayıları (R^2)

Belirleme katsayıları 1 veya 1'e yakın olan değerler kullanılan modelin tahmindeki isabeti o derece iyidir.

Çizelge 4.25'te Siyah Alaca ve Simental ırkı sığırlarda farklı kontrol aralığı değerlerinde belirleme katsayıları verilmiştir.

Çizelge 4.25. Belirleme katsayısı (%)

	S.A.				SİM.			
	Wd.	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**	**Wd.**	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**
KA7	**49.5**	**47.2**	**49.7**	**50.4**	**66.0**	**62.0**	**64.1**	**66.0**
KA10	47.2	43.8	47.2	48.1	62.9	57.7	60.2	62.6
KA15	46.8	43.6	47.0	47.7	63.5	56.0	60.3	62.6
KA30	43.0	38.7	44.0	44.3	59.5	48.2	56.9	59.4

Çizelge 4.25 incelendiğinde her iki ırkta 7 günlük kontrol aralığındaki değerler en yüksek değerlere sahiptir. Bu değerlerde en yüksek oran Siyah Alacalarda %50.4 ile Leg4 modelinde görülürken, Simental ırkında ise %66.0 ile Wood ve Leg4 modellerinde tespit edilmiştir.

4.5. Kalıntı (Residual)

Bir metodun başarılı olup olmadığını anlamanın en iyi yolu kalıntıya bakmaktır. Residual ne kadar küçükse (<1), kullandığımız yöntem o kadar gerçeğe yakın çözüm üretir.

Çizelge 4.26. Kalıntı

	S.A.				SİM.			
	Wd.	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**	**Wd.**	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**
KAG	-0.007±0.4784	0.0±0.049	0.0±0.048	0.0±0.048	-0.008±0.0464	0.0±0.048	0.0±0.047	0.0±0.046
KA7	**-0.0085±0.12697**	**0.0±0.130**	**0.0±0.127**	**0.0±0.126**	**-0.008±0.1214**	**0.0±0.128**	**0.0±0.125**	**0.0±0.122**
KA10	-0.0044±0.15414	0.0±0.159	0.0±0.154	0.0±0.153	-0.007±0.1508	0.0±0.161	0.0±0.156	0.0±0.151
KA15	-0.0074±0.18750	0.0±0.193	0.0±0.187	0.0±0.186	-0.005±0.1807	0.0±0.198	0.0±0.188	0.0±0.183
KA30	-0.0061±0.26410	0.0±0.274	0.0±0.261	0.0±0.261	-0.001±0.2534	0.0±0.287	0.0±0.262	0.0±0.254

Çizelge 4.26'da Siyah Alaca ve Simental ırkı sığırlarda farklı kontrol aralığı değerlerinde kalıntı değerleri verilmiştir. Çizelge 4.26 incelendiğinde her iki ırkta 7 günlük kontrol aralığındaki değerler en düşük değerlere sahiptir. Bu değerlerde en düşük oran Siyah Alacalarda 0.0±0.126 ile Leg4 modelinde görülürken, Simental ırkında ise -0.008±0.1214 ile Wood modeli tespit edilmiştir.

4.6. Korelasyon (r)

Korelasyon ölçümle belirtilen iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin kuvveti ve yönü hakkında bilgi verir.

Çizelge 4.27. Korelasyon (%)

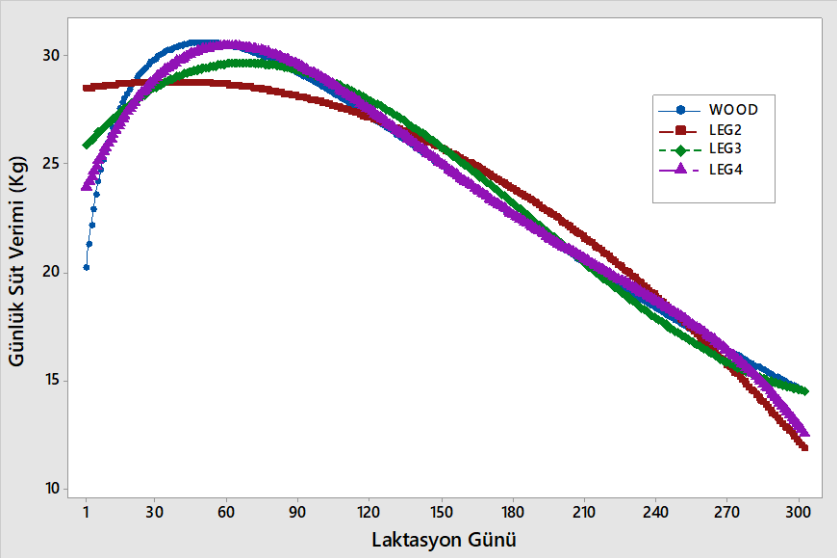
	S.A.				SİM.			
	Wd.	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**	**Wd.**	**Leg2**	**Leg3**	**Leg4**
KA7	**70.3**	**68.7**	**70.5**	**71.0**	**81.3**	**78.8**	**80.0**	**81.2**
KA10	68.7	66.1	68.7	69.4	79.3	76.0	77.6	79.2
KA15	68.4	66.0	68.5	69.1	79.7	74.9	77.7	79.1
KA30	65.6	62.2	66.4	66.6	77.2	69.5	75.4	77.1

Çizelge 4.27'de Siyah Alaca ve Simental ırkı sığırlarda gerçek ile tahmin arasındaki korelasyon değerleri verilmiştir. Çizelge 4.27 incelendiğinde her iki ırkta 7 günlük kontrol aralığındaki değerler en yüksek değerlere sahiptir. Bu değerlerde en yüksek oran Siyah Alacalarda %71.0 ile Leg4 modelinde görülürken, Simental ırkında ise %81.3 ile Wood modelinde tespit edilmiştir.

4.7. Laktasyon Eğrileri

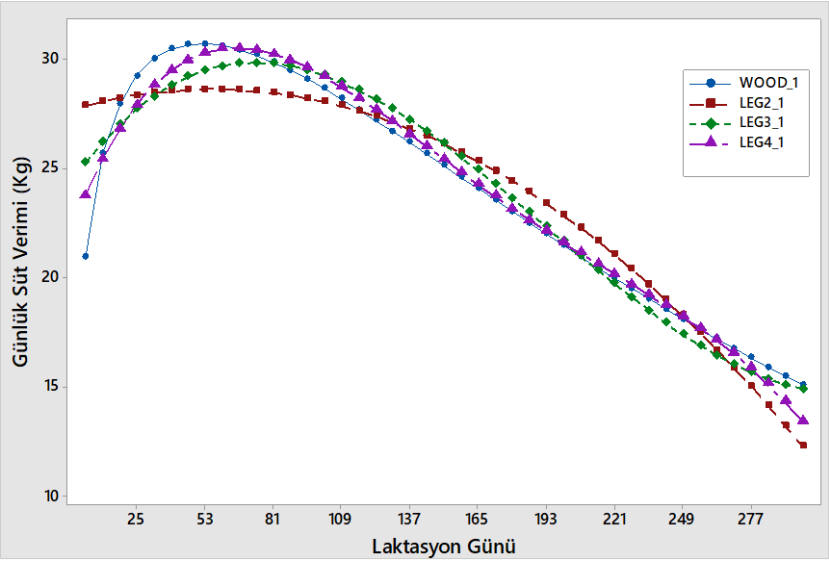
4.7.1. Siyah Alaca Sığır Irkına Ait Laktasyon Eğrileri

Siyah alaca sığırlara ait gerçek günlük süt verimlerinin farklı modellerle çizilen laktasyon eğrileri şekil 4.1'de bulunmaktadır.



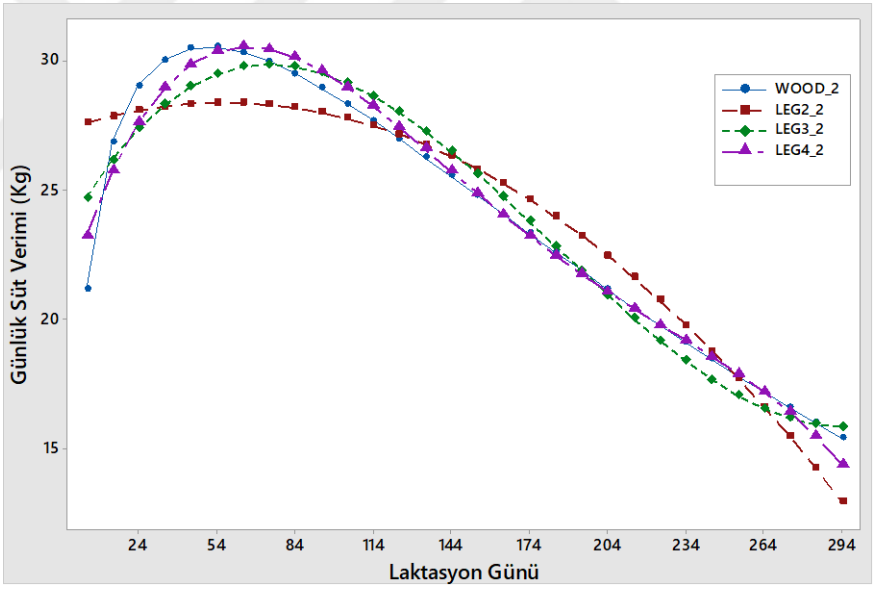
Şekil 4.1. Günlük veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Siyah alaca sığırlara ait kontrol aralığı 7 günlük süt verimlerinin farklı modeller ile oluşturulan laktasyon eğrileri şekil 4.2'de gösterilmektedir.



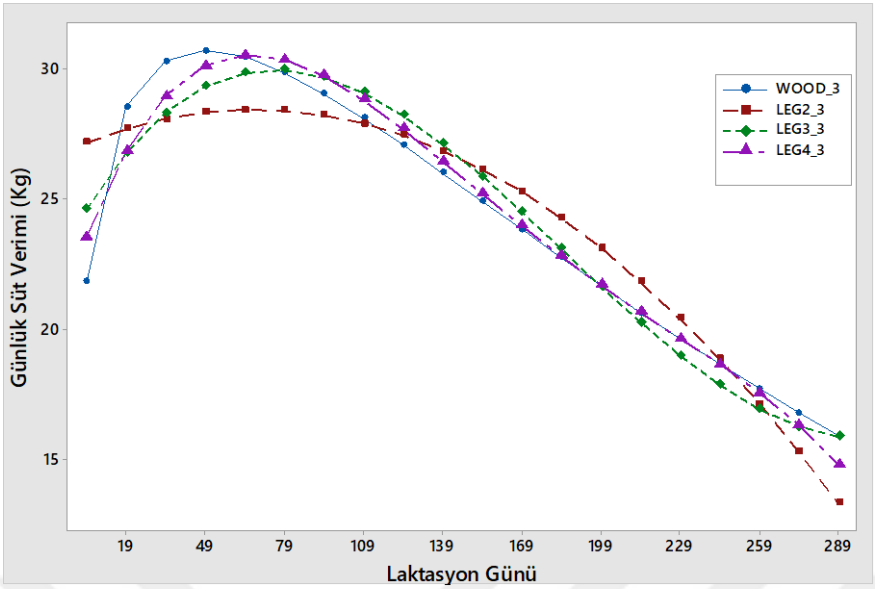
Şekil 4.2. 7 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Siyah alaca sığırlara ait kontrol aralığı 10 günlük süt verimlerinin seçilen modeller ile oluşturulan laktasyon eğrileri şekil 4.3'te görülmektedir.



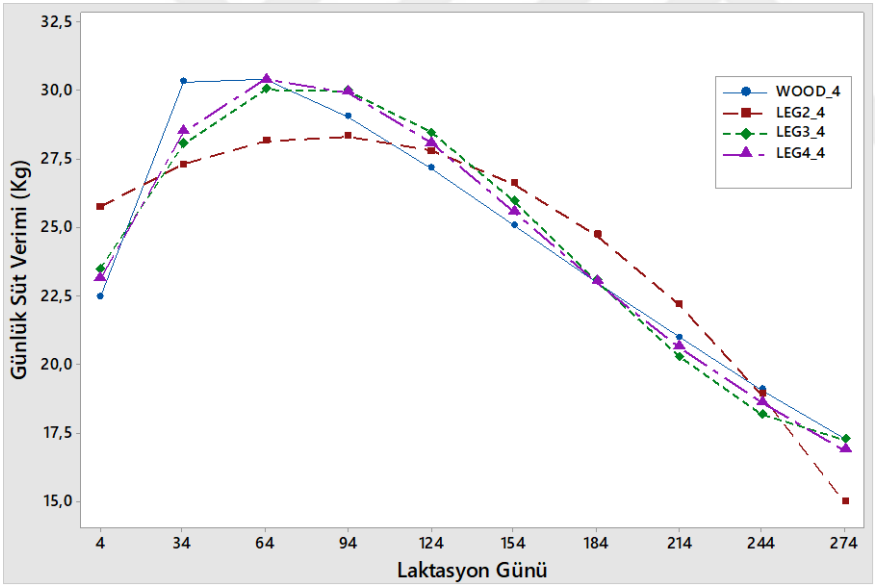
Şekil 4.3. 10 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Siyah alaca sığırlara ait kontrol aralığı 15 günlük süt verimlerinin seçili modeller ile tahmin edilen laktasyon eğrileri şekil 4.4'te bulunmaktadır.



Şekil 4.4. 15 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

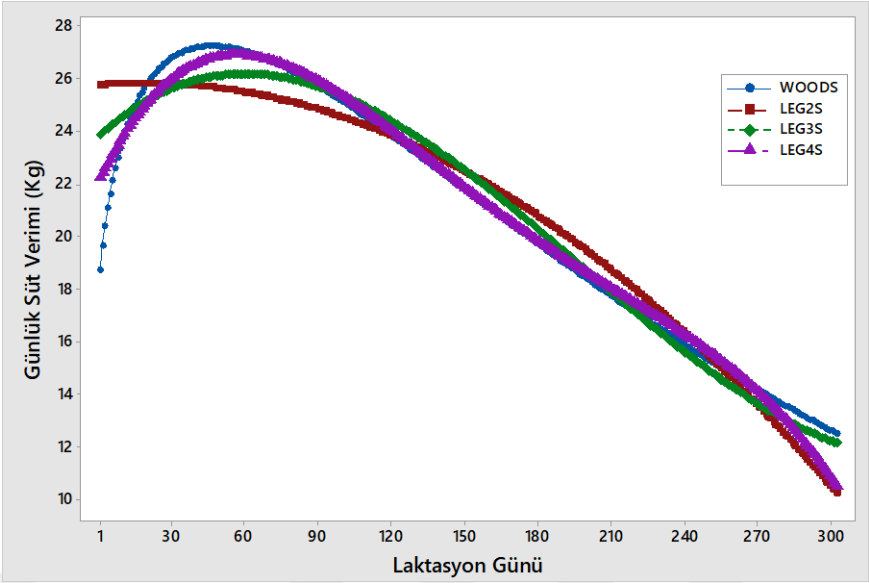
Siyah alaca sığırlara ait kontrol aralığı 30 günlük süt verimlerinin laktasyon eğrileri şekil 4.5'te görülmektedir.



Şekil 4.5. 30 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

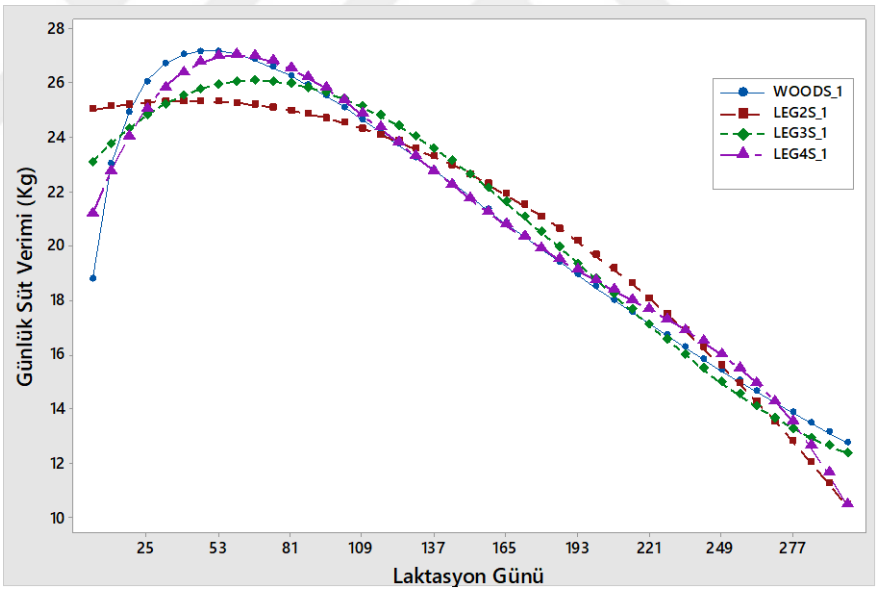
4.7.2. Simental Sığır Irkına Ait Laktasyon Eğrileri

Simental ırkı sığırlara ait gerçek günlük süt verimlerinde seçili modeller ile oluşturulan laktasyon eğrileri şekil 4.6'da gösterilmiştir.



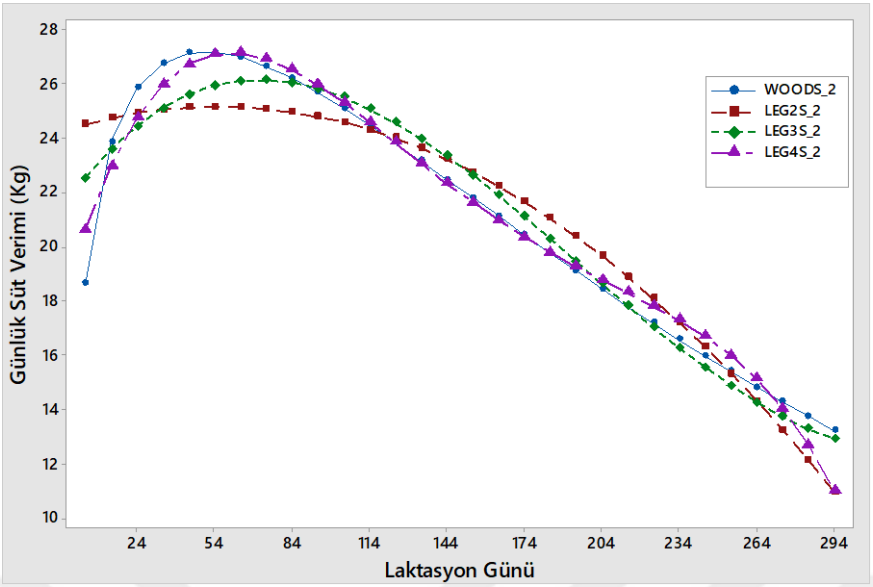
Şekil 4.6. Günlük veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Simental sığırlarına ait kontrol aralığı 7 günlük süt verimlerinin farklı modellerde laktasyon eğrileri şekil 4.7'de görülmektedir.



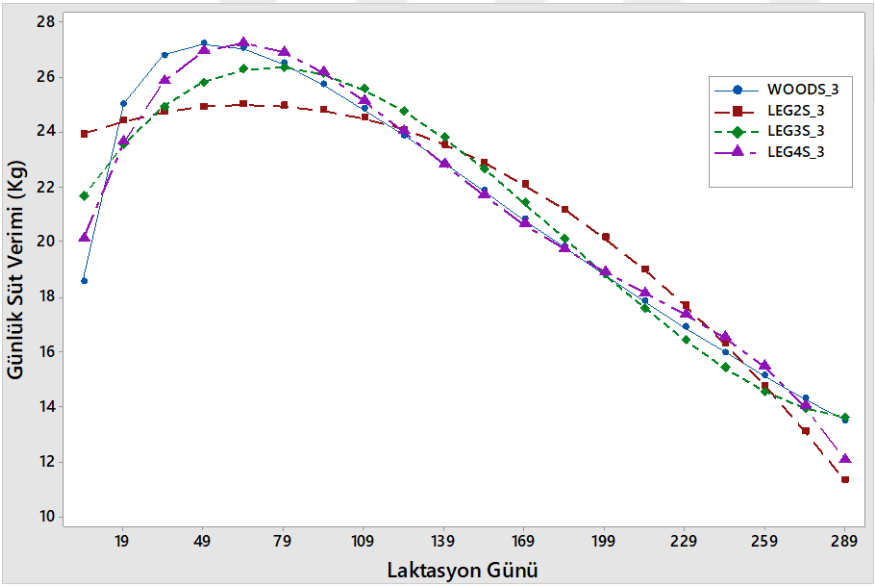
Şekil 4.7. 7 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Simental sığırlara ait kontrol aralığı 10 günlük süt verimlerinden çizilen laktasyon eğrileri şekil 4.8'de bulunmaktadır.



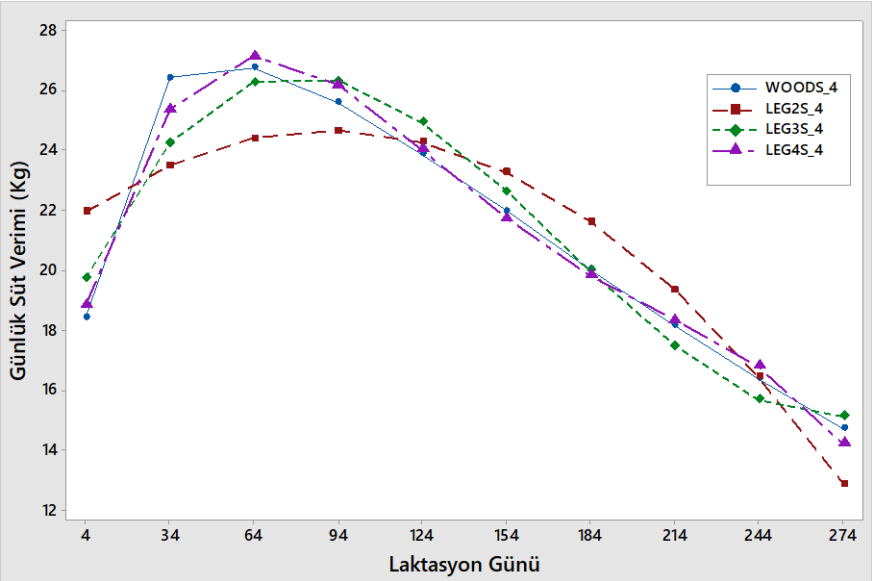
Şekil 4.8. 10 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Simental sığırlara ait kontrol aralığı 15 günlük süt verimlerinden seçili modeller ile oluşturulan laktasyon eğrileri şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. 15 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

Simental ırkı sığırlara ait kontrol aralığı 30 günlük süt verimlerinde modeller ile çizilen laktasyon eğrileri şekil 4.10'da bulunmaktadır.



Şekil 4.10. 30 gün aralıklı veriler kullanılarak yapılan laktasyon eğrisi

4.8. Tartışma

Macciotta ve ark. (2005) tarafından Simental ırkı üzerine yapılan çalışmada Wood, Ali ve Schaeffer, Wilmink ve leg4 modelleri incelenmiş. Araştırmacılar düzeltilmiş R^2 değerleri bakımından en yüksek (>0.75) değerlere sahip Wood ve Wilmink modellerinin sonuçlandığını bildirmişlerdir. Çizelge 4.25'te görüldüğü üzere çalışmada yapılan analizler sonucu Simental ırkı sığırlarda belirleme katsayılarının 7 günlük periyotlarla alınan verilerin en yüksek düzeyde olduğu ve bu 7 günlük periyotların içinde en yüksek R^2 değerini %66 ile Wood ve Leg4 modellerin aldığı gözlemlenmiştir.

Silvestre ve ark. (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, günlük kayıtların tutulduğu 139 baş sığırın 144 adet ilk dört laktasyona ait toplam 45 213 test günü kaydı kullanılmıştır. Araştırmacılar buzağılamadan 8, 30, 60, 90 sonra ilk kayıtlar alındıktan sonra 4 ve 8 haftada bir ölçüm yapılarak toplam 8 adet veri grubu oluşturmuşlardır. Bu 8 gruptan en az 4 (buzağılamadan 90 gün sonra ve 8 haftada bir veri alınan grup), en fazla 11 (buzağılamadan 8 gün sonra ve 4 haftada bir veri alınan grup) gözlem bulunmaktadır. Araştırmacılar bu bilgiler eşliğinde Wood (Wd), Ali-Schaeffer (As), Wilmink (Wil), Cubic spline (Cs), Leg2, Leg3 ve Leg4 polinomiyalleri olmak üzere 7 farklı modelle gözlem yapılmıştır. Buzağılamadan 8 gün sonra ve 4 haftada bir veri alınan grup ile yapılan tahminlerde ortalama hatalar incelenmiş, Cs, As ve Leg4 modellerin laktasyonları diğer modellere göre daha iyi tanımladıklarını

belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise, günlük veriler incelendiğinde Siyah Alaca ırkına ait HKO 25.894 ile 7 gün aralıklarla alınan verilerde Leg4 modelinde görülürken, bu durum Simental ırkında ise 11.447 ile 7 günlük kontrol aralığında wood modelinde gözlemlenmiştir. Çalışmada r değerleri (Wd: 0.93, Leg2: 0.92, Leg3: 0.93, Leg4: 0.94) çizelge 4.27'den daha yüksek değerler gözlemlenmiştir. Ayrıca, araştırmacılar kalıntılara ait ortalama hatalar Wd (0.00), Leg2 (0.00), Leg3 (0.00) ve Leg4 (0.00) değerlerleri Çizelge 4.26 ile benzerlik göstermektedir.

Yazgan (2010) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise, günlük kayıtların tutulduğu 211 baş Siyah-Alaca ırkına ait ilk üç laktasyon kaydı ile 633 laktasyona ait toplam 188 316 verim değerini kullanmıştır. Araştırmacı bu bilgeler ile Wd, Grosman (Gr), As, 3. Derece polinomiyal (Üdp), Wil, Mixed log (Mlog), Leg2, Leg3 ve Leg4 olmak üzere 9 farklı model ile gözlem yapılmıştır. Buzağılamadan sonra ilk kontrol günü 0, 30, 45, 60. günde, kontrol aralığı olarak ise 30., 45., 60. günlerde alınan verim kayıtları düzenlenerek toplam 10 veri seti oluşturmuştur. Günlük veriler incelendiğinde kalıntı değerleri (Wd: -0.01, Leg2: 0.00, Leg3: 0.00, Leg4: 0.00) Çizelge 4.26'daki günlük değerleri ile benzerlik göstermektedir. 30 gün aralıklarla alınan veriler incelendiğinde ise kalıntı değerleri (Wd: 0.03, Leg2: 0.39, Leg3: 0.30, Leg4: 0.10) iken, Çizelge 4.26'da Wd: -0.0061, Leg2: 0.00, Leg3: 0.00, Leg4: 0.00 olarak analiz edilmiştir. Yine aynı çalışmada korelasyon değerleri günlük verilerde Wd: 0.84, Leg2: 0.82, Leg3: 0.84, Leg4: 0.86 iken, Çizelge 4.27 incelendiğinde bu değerler Wd: 0.71, Leg2: 0.70, Leg3: 0.71, Leg4: 0.72 olarak gözlemlenmiştir. 30 gün aralıklarla alınan korelasyon değerleri Wd: 0.83, Leg2: 0.77, Leg3: 0.80, Leg4: 0.82 alırken, Çizelge 4.27'de görüldüğü için bu değerler Wd: 0.66, Leg2: 0.62, Leg3: 0.66, Leg4: 0.67 almıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, Karacabey TİM'de yetiştirilen Siyah Alaca ve Simental ırkı sığırlara ait 2018 yıllında tutulan günlük verim kayıtları kullanılmıştır. Sağmal sürüde yer alan, bireysel günlük süt verimleri tutulan ve verim kaydı istenilen özellikte olan (Laktasyon gün sayısı en az 305 gün ve ilk buzağılama yaşı 23 aydan büyük olan inekler hesaplamaya dahil edilmiştir) 56 (38 S.A., 18 SİM.) baş hayvana ait 2018 yılındaki laktasyondaki 16 912 günlük süt verim kaydı gibi bilgileri kullanılarak süt veriminin laktasyon eğrisi modellerine uyumuyla ilgili tahminler yapılmıştır.

Araştırmada laktasyon eğrileri kullanılırken eldeki verimlere en uygun modeller seçilmiştir. Modeller çeşitli kriterlerle test edilmiştir. Bunlara göre;

Wood modeli incelendiğinde; Siyah alaca ırkında analizler sonucu R^2 (49.5), HKO (26.374), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (70.3) değerleri incelendiğinde, 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir. Simental ırkında ise bu değerler R^2 (66.0), HKO (11.447), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (81.3) olarak incelenerek, yine 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir.

Leg2 modeli incelendiğinde; Siyah alacalardaki analizler incelendiğinde R^2 (47.2), HKO (27.530), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (68.7) ile 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir. Simental ırkında ise bu değerler R^2 (62.0), HKO (12.793), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (78.8) olarak incelenerek, yine 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir.

Leg3 modeli incelendiğinde; Siyah alaca ırkında analizler sonucu R^2 (49.7), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (70.5) değerleri incelendiğinde, 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içerirken, HKO (26.224) 30 günlük değerlerde gözlemlenmiştir. Simental ırkında ise bu değerler R^2 (64.1), HKO (12.121), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (80.0) olarak incelenerek, yine 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir.

Leg4 modeli incelendiğinde; Siyah alacalardaki analizler incelendiğinde R^2 (50.4), HKO (25.894), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (71.0) ile 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir. Simental ırkında ise bu değerler

R^2 (66.0), HKO (11.493), gerçek ve tahmin arasındaki korelasyon (81.2) olarak incelenerek, yine 7 günlük değerler günlük verime en yakın değerler içermektedir.

Hayvancılıkta elde edilen verimlerin matematiksel modellerle ifade edilmesi, hem bir dönemde verecekleri verimleri hem de tüm yaşamları boyu verecekleri verimleri önceden tahmin edilmesine yardımcı olmaktadır. Birtakım verimlerin tahmin edilebilmesi için gerek zaman gerekse maliyet olarak yeterli düzeyde imkanlara sahip olunmalıdır. Nitekim sağlıklı bir hayvan ıslahı çalışması için uzun yıllara ihtiyaç duyulabilir. Bu nedenle en uygun modelin değişkenlerine tesir eden unsurların saptanması işletmedeki ıslah çalışmalarına yön verebileceği gibi, sürü idaresine de yardımcı olur. Ayrıca matematiksel modeller aracılığıyla yapılacak tahminler gerek zaman gerekse maliyet açısından işletmeye yarar sağlayabilir. Mevcut hayvanlara en iyi uyumun hangi model ile olacağı ve hangi metotların kullanılacağı eldeki verimlerin sağlıklı bir şekilde kayıt altına alınmasıyla sağlanabileceği unutulmamalıdır. Yerinde uygulanan modellerle sağlıklı bir seleksiyon yapmak, hayvanlara en uygun rasyonu hazırlamak ve hayvanlara ait verimlerin ileriki dönemlerine ait verimlerini önceden tahmin edilerek, karlı bir süt üretimine katkı sağlayabilir.

Hayvanların verimlerini iyileştirilmesinin yollarından biri de laktasyon eğrisindeki değişkenlere bakılarak yapılabilecek seçimlerdir. Laktasyona ait bilgiler, mevcut sürünün ileriki dönemlerine ait veriminin tahmin edilmesine yardımcı olabilir. Ayrıca bu amaçla kullanılacak laktasyon modellerinin yardımı ile sürüdeki herhangi bir hayvanın eksik verimleri tahmin etme olanağı sağlanmış olur.

İdeal bir işletmede verimi istenilen seviyeye çıkartmak için gerek genetik gerekse çevresel faktörlerin en iyi düzeyde olması gerekmektedir. Hayvanların verimlerinin iyileştirilmesi için yapılan genetik çalışmalarının temelini seleksiyon çalışmaları almaktadır. Bunun da yapılabilinmesi için, eldeki hayvanların verim kayıtlarının sağlıklı bir şekilde tutulmasına bağlıdır. Verimleri genetik faktörler etkilediği gibi, çevresel faktörlerde etkilemektedir. Bu çevresel faktörlere beslenme, yaş, canlı ağırlık, laktasyon dönemi, sağım sayısı, sağım tekniği, ortam sıcaklığı, ortamın nemi, kızgınlık, gebelik v.b. gibi faktörler sayılabilir.

6. KAYNAKLAR

Akbulut, Ö. 1990. Atatürk Üniversitesi TİM'de Yetiştirilen Esmer, İleri Kan Dereceli Esmer Melezleri ile Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özellikleri ve Laktasyon Eğrisi Parametrelerine Etkili Faktörler, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Akbulut, Ö., Bircan, H., Tüzemen, N. 1991. Laktasyon biyometrisi. ***Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 22 : 93-100.

Akbulut, Ö., Emsen, H. 1994. Atatürk Üniversitesi TİM'de yetiştirilen esmer, ileri kan dereceli esmer melezleri ile siyah alaca sığırların süt verim özellikleri ve laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörler. ***Atatürk Üniv. Ziraat Fak Dergisi,*** 25 : 327-343.

Akman, N., Kumlu, S., Ertuğrul, M., Özkütük K., Elibol, O., Aksoy, F., Durmuş, İ., Erdoğan, G. 2005. Türkiyede damızlık üretimi ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak 2005, İzmir.

Ali, T.E., Schaeffer, L.R. 1987. Accounting for Covariances among Test Day Milk Yields in Dairy Cows, ***Canadian Journal of Animal Science,*** 67(3):637-644.

Anonim, 2019. Türkiye istatistik kurumu istatistik verileri. http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi 12.06.2019

Aslan, S., Mirtaghizadeh, H., Kesici, T. 2004. Süt sığırlarında farklı fonksiyon tanımlarıyla süt veriminin devamlılığı için genetik parametre tahminleri. ***Turk J. Vet. Anim. Sci.,*** 28: 225-231.

Batra, T.R. 1986. Comparison of two Mathematical Models in Fitting Lactation Curves for Pureline ve Crossl ıne Dairy Cows. ***Can. J. Anim. Sci.,*** 66:405-414.

Brody, S.A., Ragsdale, A.C., Turner, C.W. 1923. The Rate of Decline of Milk Secretion with The Advance of The Period of Lactation. ***J. Gen. Physiol.,*** 5:441-444.

Cobby, J.M., Le Du, Y.L.P. 1978. On fitting curves to lactation data. ***Anim. Prod.,*** 26:127.

Çağan, V., Özyurt, A. 2008. Polatlı Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Laktasyon Eğrisine İlişkin Parametrelerin Tahmini. ***Hayvansal Üretim,*** 49 (1).

Çankaya, S., Unalan, A., Soydan, E. 2011. Selection of a Mathematical Model to Describe the Lactation Curves of Jersey Cattle, ***Arch Tierz.,*** 54 (1): 27-35.

Çilek, S., Keskin, İ., İlhan, F., Şahin, E.H. 2008. Lactation curve traits of Brown Swiss cattle reared at Ulaş state farm in Turkey. 7th International Symposium of Animal Biology ve Nutrition, Bucharest, Romania.

Danell, B. 1982. Studies on lactation yield ve individual test-day yields of Swedish dairy cows. III. Persistency of milk yield ve its correlation with lactation yield. ***Acta Agric. Scve.,*** 32: 93-101.

Dave, B.K. 1971. First Lactation Curve of Indian Water Buffalo. JNKVV Research Journal. 5: 93.

Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, Sakine, Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A. 2008. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. 4. Baskı. Pozitif Matbaa. s 1-719. Ankara. ISBN: 975-97808-2-8.

Grossman, M., Kuck, A.L., Nortan, H.W. 1986. Lactation Curves of Purebred ve Crossbred Dairy Cattle. ***Journal of Dairy Science.,*** 69: 195-203.

Guo, Z., Swalve, H.H. 1995. Modelling of the lactation curve as a sub-model in the evaluation of test day records. Proc. (Interbull Mtg. Prague. Czechoslovakia. International Bull Evaluation service. Uppsala. Sweden. Interbull Bull. No. 11.

Güler, O. 2006. Atatürk Üniversitesi TİM koşullarında yetiştirilen siyah alaca sığırlarda laktasyon eğrisi parametrelerinin ve persistensi değerlerinin farklı modellerle tespiti ve etkili çevre faktörlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).

Hayashi, T., Nagamine, Y. 1993. Estimation of Lactation Curve by Only Two Samplings of Daily Yield, ***Animal Science ve Technology,*** 64: 1149-1155.

Hayashi, T., Nagamine, Y., Nishida, A. 1987. Analysis of the Lactation Curve by means of an Oscillation Model, ***Anim. Breed. Abst.,*** 55: 301.

İleri, R., 2010. Kazova Vasfi Diren TİM'de Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerinin Laktasyon Eğrisinin Tahmin ve Tanımlanması İçin Farklı Modellerin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Osman Paşa Ünviversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.* Tokat.

Jenkins, T.G., Ferrell, C.L. 1984. A note on lactation curves of crossbred cows. ***Anim. Prod.,*** 39:479-482.

Kadarmideen, H.N., Thompson, R., Coffey, M.P., Kossaibati, M.A. 2003. Genetic parameters an evaluations from single ve Multiple- Trait Analysis of dairy cow fertility ve milk production. ***Livest. Prod. Sci.,*** 81: 183-195.

Kamidi, R.E. 2005. A parametric measure of lactation persistency in dairy cattle. ***Livest. Prod. Sci.,*** 96:141–148.

Kaya, İ. 1996. Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt Verimi üzerine araştırmalar (Doktora tezi, basılmamış). Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova, İzmir.

Kayaalp, T. 1988. Laktasyon Eğrilerinin Biyometrisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kaygısız, A. 1996. Sarı Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. . ***Tr. J. of Veterinary ve Animal Sciences,*** 23, Ek Sayı 1, 15-23 @ TÜBİTAK.

Kaygısız, A. 1997. Altındere TİM'de Yetiştirilen Sarı Alaca ve Esmer Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması, ***Hayvancılık Araştırma Dergisi,*** 7 (1): 25-30.

Kaygısız, A., Vanlı, Y., Yılmaz, İ. 2003. Esmer sığırların laktasyon eğrisi özellikleri üzerinde bir araştırma. ***Hayvansal Üretim Dergisi,*** 44 (2): 69-80.

Keskin, İ. 2004. Süt sığırlarında laktasyon eğrilerinin farklı matematük modellerle belirlenmesi ve kontrol aralığının tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya. (Doktora Tezi).

Keskin, İ., Çilek, S., İlhan, F. 2009. Polatlı TİM'de Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. ***Kafkas Universitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi,*** 15 (3): 437-442, 2009 DOI:10.9775/kvfd.2009.034-A.

Keskin, İ., Tozluca, A. 2004. Süt sığırlarında laktasyon eğrilerinin farklı matematik modellerle belirlenmesi ve kontrol aralığının tespiti. ***Selçuk Üniv. Zir. Fak. Dergisi,*** 18: 11-19.

Khan, M.K.I., Blair, H.T., Lopez–Villalobos, N. 2012. Lactation Curves of Different Cattle Breeds Under Cooperative Dairying Conditions in Bangladesh, Journal of Applied Animal Research, 40(3):179-185.

Kılınboz, C. 1996. Esmer Doğu Anadolu Kırmızısı ve Esmer x Doğu Anadolu Kırmızısı melezlerinde, laktasyon süt verim eğrilerinin farklı modellerle tahmini (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, Erzurum.

Koçak, Ö., Ekiz, B. 2006. Entansif koşullarda yetiştirilen siyah-alaca sığırların süt verimini ve laktasyon eğrisini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar. ***İst. Üniv. Vet.Fak.Derg.,*** 32(2): 61-69.

Koncagül, S., Yazgan, K. 2011. Siyah Alaca Süt Sığırlarının Laktasyon Eğrilerinin Tanımlanmasında Legendre ve Splayn Modellerin Klasik Laktasyon Eğrisi Modelleri ile Karşılaştırılması. ***Hayvansal Üretim,*** 52(1): 17-23.

Kumlu, S. 1991. Süt veriminde devamlılığın hesaplanmasında farklı yöntemlerin etkinliği ve devamlılığı etkileyen unsurlar üzerine bir araştırma. ***Akd.Ü.Z.F. Derg.,*** 4 (1-2): 129-138.

Lveete-Castıllejos, T., Gallego, T.L. 2000. Technical Note: The ability of mathematical models to describe the shape of lactation curves. ***J. of Anim. Sci.,*** 78: 3010-3013.

Maccıotta, N.P.P., Vıcarıo, D., Cappıo-Borlıno, A. 2005. Detcction of different shapes of lactation curve for milk yield in dairy cattle by empirical mathematical models. ***J. Dairy Sci.,*** 88:1178-1191.

Madalena, F.E., Martınez, M.L., Freıtas, A.F. 1979. Lactation curves of Holstein-Friesian ve Holstein-Friesian x Gir cows. ***Anim. Prod.,*** 29.101.

Minitab istatistik programı, vearsiyon 18.

Mutlu, F. 2005. Siyah Alaca Süt Sığırlarında Kısmi Süt Verim Kayıtlarından Yararlanarak Süt Veriminin Tahmini ve Laktasyon Eğirilerinin Araştırılması, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Nelder, J.A. 1966. Inverse Polynomials. A Useful Group of Multi-factor Response Functions. ***Biometrics.,*** 22:128-144.

Orhan, H., Kaygısız, A. 2002. Siyah Alaca sığırlarda farklı laktasyon eğrisi modellerinin karşılaştırılması. ***Hayvansal Üretim,*** 43: 94- 99.

Orman, M.N., Ertuğrul, O. 1999. Holştayn ineklerin süt verimlerinde üç farklı laktasyon modelinin incelenmesi. ***Tr. J. Of Veterinary ve Animal Sciences,*** 23: 605-614.

Orman, M.N., Ertuğrul, O., Cenan, N. 2000. Güney Anadolu Kırmızısı Sığır Irkında Laktasyon Eğrisinin Özellikleri. ***Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.,*** 40 (2) 17-25.

Papajcsık, L.A., Bodero, J. 1988. Modeling laetation curves of friesian covvs in a subtropical elimate. ***Anim. Prod.,*** 47:201-207.

Pande, A.M. 1985. Studies on the lactation curve ve components of lactation curve in gaolao ve its crosses with exotic breeds. ***Animal Breeding Abstract.,*** 53 : 2649.

Rekaya, R., Weıgel, K.A., Gıanola, D. 2001. Hierarchical nonlinear model for the persistency of milk yield in the first three lactations of Holsteins. ***Livest. Prod. Sci.,*** 68:181–187.

Rekik, B., Ben Gara, A. 2004. Factors affecting the occurrence of typical lactation for Holstein Friesian cows. ***Livest. Prod. Sci.,*** 87: 245- 250.

Sas Instıtute. 2000. SAS User's Guide: Statistics. Version 8 ed. SAS Institute. Gary. NC

Schaeffer, L.R.. 2004. Application of rveom regression models in animal breeding. ***Livest. Product. Sci.,*** 86: 35- 45

Shanks, R.D., Berger, A.J., Freeman, A.E., Dickinson, F.N. 1981. Genetic Aspects of Lactation Curves. ***J. Dairy Sci.,*** 64:1852-1860.

Sherchve, L., Mcnew, R.W., Kellogg, D.W., Johnson, Z.B. 1995. Selection of a mathematical model to generate lactation curves using daily milk yields of holsteln cows. ***J.Dairy Sci.,*** 78:2507-2513.

Sherchve, L., Mcnew, R.W., Rakes, J.M., Kellogg, D.W., Johnson, Z.B. 1992. Comparison of Lactation Curves Fitted by Seven Mathematical Models. ***Journal of Dairy Science,***75(1): 303.

Shimuzu, H., Umrod, S. 1976. An application of the weighted regression procedure for constructing the lactation curve in dairy cattle. ***Japan J. Zoot. Sci.,*** 47(12):733-738.

Silvestre, A.M., Petim-Batista, F., Colaço, J. 2006. The accuracy of seven mathematical functions in modeling dairy cattle lactation curves based on test-day records from varying sample schemes. ***J. Dairy Sci.,*** 89:1813-1821.

Sikka, L.C. 1950. A Study of Lactations As Affected by Heredity ve Environment. ***Journal of Dairy Research.,*** 17:231-252.

Sing, A.K., Kumar, D., Sing, R.V., Monglik, V.P. 1996. Fitting of various mathematical function to describe the first lactation curve in crossbred cow. Int. ***J. Anim. Sci. Abst.,*** 11: 349.

Škorjanc, D., Jeretina, J., Babnik, D. 2013. Modeling Lactation Curve Stveards for test-day Milk Yield in Holstein, Brown Swiss ve Simmental Cows, ***The Journal of Animal & Plant Sciences,*** 23(3): 754-762.

Soysal, M.I., Mutlu, F., Gürcan, E.K. 2005. A Study of the Lactation Biometry of Black ve White Dairy Cows Raised in Private Farms in Turkey, ***Trakia Journal of Sciences,*** 3(6): 11-16.

Soysal, M.I., Sırlar, F.G., Gürcan, E.K. 2004. An investigation on the lactation biometry of black ve white dairy cattle herds raised in some public intensive farms in Turkey. ***Trakia journal of Science.,*** Vol:2. No:3. pp54-58.

Sölkner, J., Fuchs, W. 1987. A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. ***Livest. Prod. Sci.,*** 16: 305-319.

Swalve, H.H. 1994. Genetic relationship between test day milk production ve persistency in dairy cattle performance records. Proc. 5th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod. , Guelph, Canada, 7- 12 August. 18: 467- 470.

Szucs, E., Mocsi, Z., Szöllosi, I., Acs, I. 1989. Fitting the Lactation Curve to Wood's Function ve Use of This Mathematical Model for Estimation of Milk Yield of Dairy Cows, ***Dairy Sci. Abst.,*** 48: 675.

Şahin, A., Uluttaş, Z., Yıldırım, A., Aksoy, Y., Genç, S. 2014. Anadolu mvealarında farklı laktasyon eğrisi modellerin karşılaştırılması. ***Kafkas Universitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi,*** 20 (6): 847-855, 2014 DOI: 10.9775/kvfd.2014.11140.

Şekerden, Ö. 1991. Gelemen ve Karaköy tarım işletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde süt veriminin devamlılığı. ***Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergis,.*** 15: 33-43.

Tekerli, M. 2000. Değişik İşletme koşullarında yetiştirilen Holştayn Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Başlıca Faktörler ve Seleksiyona Esas Parametreler. 1. Holştaynlarda Çevre ve Kalıtımın Laktasyon Eğrisinin Şekline Etkisi. ***Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi,*** 40 (1) 1-13.

Uzun, S. 1999. İnanlı Kamu TİM'de Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerinde Laktasyon Süt Verim Eğrilerinin Farklı Modellerle Tahmini (Diploma Çalısması, basılmamış), Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ.

Veerkamp, R.F., Goddard, M.E. 1998. Covariance function across herd production levels for test day records on milk, fat ve protein yields. ***J. Dairy Sci.,*** 81: 1690- 1701.

Wilmink, J.B.M. 1987. Adjustment of test-day milk. fat ve protein yield for age. season ve stage of lactation. Livest. ***Prod. Sci.,*** 16. 335-348.

Wood, P.D.P. 1967. Algebraic model of lactation curve in cattle. Nature 218:164-165.

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

Yazgan, K. 2010. Siyah Alaca Irkı Süt Sığırlarına Ait Laktasyon Eğrisi Parametrelerinin Tahmini ve Bu Parametrelere Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa.

Yedes, A. 1999. Kırklareli Siyah Alaca Sığırlarının Laktasyon Süt Verim Eğrilerinin Farklı Modellerle Tahmini (Diploma Çalışması, basılmamış), Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ.

Yıldırım, Z. 1982. Yerlikara sığırlarda süt verimi ile ilgili bazı özelliklerle süt verimine ait persistensi değerleri arasındaki fenotipik ilişkiler. Yüksek Lisans tezi. A.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Ankara.

Yılmaz, İ. 1996. Reyhanlı TİM'de yetiştirilen siyah alaca sığırlarda laktasyon eğrileri ve laktasyon persistensi değerlerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).

Yılmaz, İ., Kaygısız, A. 2000. Siyah Alaca sığırların laktasyon eğrisi özellikleri. ***Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi,*** 6 (4): 1-10.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aydın ÜBEYİTOĞLU

Uyruğu : T. C.

Doğum Yeri : LİCE / DİYARBAKIR

Telefon : 5363747939

e-mail : aydinubeyitoglu@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Okul	Alan	Bitirme Yılı
Lise	Dicle Anadolu Lisesi (Y. D. A)	Fen Bilimleri	2003
Üniversite	Dicle Üniversitesi	Turizm ve Otel İşl.	2007
	Anadolu Üniversitesi	İşletme	2012
	Dicle Üniversitesi	Ziraat Fak. / Zootekni	2014

İŞ DENEYİMLERİ

D. D. Manda Yetiştiricileri Birliği (Tarım Danışmanı) 2018–Halen

YABANCI DİLİ: İngilizce

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	AYDIN ÜBEYİTOĞLU
ÖĞRENCİ NO	16812006
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	ZOOTEKNİ
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	KARACABEY TARIM İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDE YETİŞTİRİLEN SİYAH ALACA VE SİMENTAL IRKI SIĞIRLARDA FARKLI LAKTASYON EĞRİSİ MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	57
BENZERLİK ORANI	%21
RAPORLAMA TARİHİ	01/10/ 2019

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 57 sayfalık kısmına ilişkin, 01/10/2019 tarihinde tez danışmanım tarafından *TURNİTİN* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %21'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç
- ☐ Alıntılar hariç/dâhil
- ☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

AYDIN ÜBEYİTOĞLU
(İMZA- 02/10/2019)

Dr.Öğr. Üyesi İlkay BARITCI **Tez Danışmanı** (İMZA - 02/10/2019)	Prof.Dr. Muzaffer DENLİ **Zootekni Anabilim Dalı Başkanı** (İMZA - 02/10/2019)

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.