

50622

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
10.3100.0000.125

**SİYAH ALACA SIĞIRLARDA LAKTASYONUN
DEVAMLILIK DÜZEYİNE AİT PARAMETRE
TAHMİNLERİ VE SÜT VERİMİ İLE İLGİSİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
İbrahim KAYA

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Attila KAYA

Bu tez, Yrd. Doç. Dr. Attila KAYA, Prof. Dr. Levent TÜRKMUT ve
Prof. Dr. Mustafa İLASLAN'dan oluşan jüri tarafından
oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bornova-İZMİR
1996

Anneme ve Babama

İÇİNDEKİLER

1.	GİRİŞ.....	1
2.	LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	3
2.1.	Laktasyon ve Laktasyonun Devamlılık Düzeyi.....	3
2.2.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Hesaplama Yöntemleri.....	7
2.3.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Faktörler.....	16
2.3.1.	Genotipin Etkisi.....	16
2.3.2.	Yaşın ve Laktasyon Sırasının Etkisi.....	18
2.3.3.	Servis Periyodunun Etkisi.....	24
2.3.4.	Buzağılama Mevsiminin Etkisi.....	26
2.3.5.	Kuruda Kalma Süresi ve Önceki Buzağılama Aralığının Etkisi.....	30
2.3.6.	Laktasyon Süresinin Etkisi.....	31
2.3.7.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Diğer Faktörler.....	32
2.4.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi, Başlangıç Süt Verimi, Pik Verim ve Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkiler.....	34
2.5.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyine İlişkin Farklı Ölçütler ve Bu Ölçütler Arasındaki İlişkiler.....	43
2.6.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Kalıtım (h^2) ve Tekrarlanma (r) Derecesi.....	49
3.	MATERYAL VE YÖNTEM.....	54
3.1.	Materyal.....	54
3.2.	Yöntem.....	56
3.2.1.	Süt ve Döl Verimi Kayıtlarının ve Pedigri Bilgilerinin Alınması ve Değerlendirilmesi.....	56
3.2.2.	Hesaplanan Ölçütler.....	58
3.2.2.1.	Süt ve Döl Verimi Ölçütleri.....	58
3.2.2.2.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Hesaplanması.....	62
3.2.3.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verimini Etkileyen SistematiK Çevre Faktörlerinin Saptanması ve Sınıflandırılması.....	63
3.2.4.	Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistik Modeller.....	65

4.	ARAŞTIRMA BULGULARI.....	68
4.1.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Populasyon Ortalamaları.....	68
4.2.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyini ve Süt Verimini Etkileyen Faktörler.....	71
4.2.1.	Babanın Etkisi.....	71
4.2.2.	Sürünün (İşletme) Etkisi.....	72
4.2.3.	Laktasyon Sırasının Etkisi.....	75
4.2.4.	Buzağılama Mevsiminin Etkisi.....	79
4.2.5.	Servis Periyodunun Etkisi.....	86
4.2.6.	Buzağılama Yılıının Etkisi.....	90
4.3.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Tekrarlanma Derecesi (r) Tahminleri.....	94
4.4.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Kalıtım Derecesi (h^2) Tahminleri.....	97
4.5.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik (r_g) ve Fenotipik (r_p) Korelasyonlar.....	102
4.5.1.	Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar.....	103
4.5.2.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ile Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar.....	106
4.5.3.	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar.....	117
5.	TARTIŞMA.....	124
	ÖZET.....	136
	SUMMARY.....	141
	LİTERATÜR.....	146
	EKLER.....	154
	TEŞEKKÜR.....	157

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 2.1.	Laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimine etkisi (Etgen ve ark., 1987).....	6
Çizelge 2.2.	Değişik genotiplerde laktasyonun devamlılık düzeyi (Kiwuwa ve ark., 1985).....	17
Çizelge 2.3.	Değişik yaşlardaki Guernsey ve S. Alaca'larda laktasyonun devamlılık düzeyi (Gaines, 1927).....	19
Çizelge 2.4.	S. Alaca'larda laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve pik verim haftası (Wood, 1968).....	20
Çizelge 2.5.	İsviçre Esmeri'nde laktasyon sırasına göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).....	20
Çizelge 2.6.	Laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim haftası ve pik verim (kg) değerleri (Shanks ve ark., 1981).....	21
Çizelge 2.7.	Fin Ayrshire sığırlarında değişik yöntemlere ve laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Leukkunen, 1985).....	22
Çizelge 2.8.	Simmental ırkında değişik yöntemlere ve laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Sölkner ve Fuchs, 1987).....	22
Çizelge 2.9.	Guernsey, S. Alaca ve Jersey'de laktasyon sırasına göre pik verim (kg), pik verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schutz ve ark., 1990)....	23
Çizelge 2.10.	Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Şekerden, 1991b)..	24
Çizelge 2.11.	İsviçre Esmeri sığırlarda servis periyodu sınıfına göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).....	25
Çizelge 2.12.	S. Alaca ve Jersey'lerde buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim ve pik verim günü (Rakes ve ark., 1963).....	27
Çizelge 2.13.	İsviçre Esmeri sığırlarda buzağılama mevsimine göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).....	28
Çizelge 2.14.	Laktasyonun devamlılık düzeyi, başlangıç süt verimi ve 180 günlük süt verimi arasındaki ilişkiler (Mahadevan, 1951b).....	34
Çizelge 2.15.	Laktasyonun devamlılık düzeyi, maksimum günlük verim ve 305 günlük verim arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar (Madsen, 1975).....	36
Çizelge 2.16.	İsviçre Esmeri sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Schneeberger, 1981).....	37
Çizelge 2.17.	Fin Ayrshire sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi (305 günlük FCM) arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Leukkunen, 1985).....	39

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 2.18.	Simmental sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi (305 günlük süt verimi) arasındaki genetik korelasyonlar (Sölkner ve Fuchs, 1987).....	40
Çizelge 2.19.	S. Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Kandzi ve Glodek, 1990b).....	41
Çizelge 2.20.	305 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Kumlu, 1991).....	42
Çizelge 2.21.	Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik (köşegenin üstünde) ve fenotipik (köşegenin altında) korelasyonlar ve kalıtım dereceleri (köşegende) (Madsen, 1975).....	43
Çizelge 2.22.	Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik (köşegenin üstünde) ve fenotipik (köşegenin altında) korelasyonlar (Schneeberger, 1981).....	45
Çizelge 2.23.	Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki fenotipik (köşegenin üstünde) ve genetik (köşegenin altında) korelasyonlar (Leukkunen, 1985).....	46
Çizelge 2.24.	Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından laktasyonlar arası genetik (r_g) korelasyonlar (Sölkner ve Fuchs, 1987).....	46
Çizelge 2.25.	Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar (laktasyon süt verimini sabit tutarak) (Sölkner ve Fuchs, 1987).....	47
Çizelge 2.26.	Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek ve düşük olan ineklerin laktasyonun 1-305. günleri arasında tüketmiş oldukları yoğun yem miktarları (kg) (Sölkner ve Fuchs, 1987).....	48
Çizelge 2.27.	Değişik ırklarda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri ve süt verim özellikleri için saptanmış olan kalıtım dereceleri (h^2).....	51
Çizelge 2.28.	Değişik ırklarda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri ve süt verim özellikleri için saptanmış olan tekrarlanma dereceleri (r).....	53
Çizelge 3.1.	İşletmelere ve doğum yıllarına göre incelenen inek sayıları.....	54
Çizelge 3.2.	İşletme, buzağılama yılı, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve servis periyodu sınıfına göre değerlendirilen laktasyon sayıları.....	55
Çizelge 3.3.	Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde laktasyon sırasına göre ortalama en yüksek günlük süt verimi ve standart sapmaları ile en yüksek verim günleri.....	59
Çizelge 3.4.	Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde, işletmelere göre kullanılan baba, inek ve laktasyon sayıları.....	65
Çizelge 3.5.	Tekrarlanma derecesinin tahminlenmesinde, işletmelere göre kullanılan inek ve laktasyon sayıları.....	66

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 4.1.	Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin ortalamalar ($\bar{x}$), standart sapmaları (s) ve varyasyon katsayıları ile en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	68
Çizelge 4.2.	İşletmelere göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	72
Çizelge 4.3.	Laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	75
Çizelge 4.4.	Buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	79
Çizelge 4.5.	Servis periyodu sınıfına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	86
Çizelge 4.6.	Buzağılama yılına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$).....	91
Çizelge 4.7.	İşletmelere göre, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri (r) ve standart hataları (s_r).....	94
Çizelge 4.8.	İşletmelere göre, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım dereceleri (h^2) ve standart hataları (s_{h^2}).....	98
Çizelge 4.9.	Tahirova Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında).....	104
Çizelge 4.10.	Dalaman Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında).....	104
Çizelge 4.11.	Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında).....	105
Çizelge 4.12.	Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında).....	105

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa
Şekil 4.1.	İşletmelere ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi.....	73
Şekil 4.2.	Laktasyon sırasına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi.....	76
Şekil 4.3.	Laktasyon sırasına göre laktasyon eğrileri.....	77
Şekil 4.4.	Buzağılama mevsimine ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi.....	80
Şekil 4.5.	Servis periyodu sınıfına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi.....	87
Şekil 4.6.	Buzağılama yılına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi.....	92

EKLER

Ek 1.	Başlangıç süt verimine (ilk 50 günlük süt verimi) ait varyans analiz sonuçları	155
Ek 2.	100 günlük süt verimine ait varyans analiz sonuçları.....	155
Ek 3.	305 günlük süt verimine ait varyans analiz sonuçları.....	155
Ek 4.	$P_{2:1}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları.....	156
Ek 5.	$P_{3:1}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları.....	156
Ek 6.	$P_{3:2}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları.....	156
Ek 7.	P_{Tomax} ölçütüne ait varyans analiz sonuçları.....	156

KISA ÖZET

Bu araştırmada, S. Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerini etkileyen faktörler incelenmiş, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Ayrıca, devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği incelenmiştir. Çalışmada, Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım İşletmesi ile Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde yetiştirilen S. Alaca sığırlara ait veriler incelenmiş ve 1259 ineğe ait, süresi en az 270 gün olan toplam 2845 laktasyon değerlendirilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacı ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ (305 günlük laktasyon süt verimi /ilk 50 günlük süt verimi (başlangıç süt verimi)) yöntemleri kullanılmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyine baba, işletme, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, servis periyodu ve buzağılama yılının etkisi, incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli bulunmuştur. Laktasyonun devamlılık düzeyi tüm ölçütlerde 1. laktasyonda en yüksek bulunmuştur.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin genetik parametreler incelenen her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak 0.05 ile 0.27 arasında değişen tekrarlanma dereceleri tahmin edilmiştir. Devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen kalıtım derecelerinin çoğunluğu 0.10 ile 0.19 arasında değişmiştir. $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi, Dalaman Tarım İşletmesi dışında bütün işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinin kalıtım derecesinden daha yüksek bulunmuştur.

Bütün işletmelerde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında negatif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar da negatif ve genelde orta düzeyde bulunmuştur. Süt veriminin diğer üç işletmeye göre oldukça yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların çoğunluğu sıfıra yakın, bazıları ise pozitif bulunmuştur. Bütün işletmelerde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında pozitif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar da, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerindeki bazı negatif tahminler dışında, pozitif bulunmuştur. Ortalama 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar saptanmıştır. Değişik işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında saptanan düşük düzeyde negatif veya sıfıra yakın fenotipik korelasyonlar dışında, pozitif ve genelde yüksek düzeyde bulunmuştur. $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasında, pozitif ve genelde yüksek düzeyde genetik korelasyonlar saptanmıştır.

Çalışmada, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği de incelenmiş ve kalıtım derecesinin daha yüksek olması ve diğer üç ölçütle arasında yüksek düzeyde pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar olmasından dolayı, incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinden $P_{3:1}$ ölçütünün kullanılması önerilmiştir.

ABSTRACT

Parameter Estimates for Persistency of Lactation and Relationship of Persistency with Milk Yield in Holstein Cattle

In the present study, factors affecting persistency and milk yield in Holstein cattle were investigated. Genetic parameters were estimated for persistency and milk yield. Measures of persistency of lactation were also compared. In the study, data collected from cows raised in the Tahirova, Dalaman, Türkgeldi and Sarmısaklı state farms located in the western part of Turkey were analyzed. The data consisted of 2845 lactations with a length of least 270 days of 1259 Holstein cows. Persistency of lactation was calculated by $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ (305-day lactation milk yield / milk yield in the first 50 days (initial milk yield)) measures.

The effect of sire, herd, lactation number, calving season, service period and calving year on persistency of lactation were significant for all measures. First lactations were more persistent than later lactations for all measures of persistency.

Genetic parameters were estimated for the each herd. Repeatability estimates for the measures of persistency of lactation ranged from 0.05 to 0.27. Most of the heritability estimates for the four measures of persistency of lactation were between 0.10 and 0.19. Heritability of $P_{3:1}$ was higher than those of $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ in all herds, except Dalaman herd.

Phenotypically, initial milk yield and 100-day milk yield were negatively correlated with the four measures of persistency in all herds. Genetic correlations of initial milk yield and 100-day milk yield with measures of persistency were also negative and mostly moderate in Tahirova, Dalaman and Türkgeldi herds. Whereas, most of the genetic correlations of initial milk yield and 100-day milk yield with measures of persistency were around zero and some estimates were positive in Sarmısaklı herd in which herd milk yield was rather higher than those of the other three herds. Phenotypic correlations between the four measures of persistency and 305-day milk yield were positive in all herds. Genetic correlations between measures of persistency and 305-day milk yield were also positive, except some negative estimates in Dalaman and Türkgeldi herds. Genetic correlations between measures of persistency and 305-day milk yield were highly positive in Sarmısaklı herd in which the average 305-day milk yield was the highest. Phenotypic correlations between the four measures of persistency were positive and mostly high in all herds, except phenotypic correlations which were low and negative or around zero between $P_{2:1}$ and $P_{3:2}$ measures. Genetic correlations between the four measures of persistency were positive and mostly high.

$P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ measures were also compared. $P_{3:1}$ measure was recommended because its heritability was higher and there were high and positive genetic and phenotypic correlations between $P_{3:1}$ and the other three measures.

1. GİRİŞ

Dünyanın her yerinde tüketilen süt, çok önemli bir besin maddesidir. Süt üretiminin ana kaynağı sığırlardır. Dünyada üretilen sütün yaklaşık % 90'ı sığırdan elde edilmektedir. FAO verilerine göre, 1994 yılında dünyada sığır, manda, koyun ve keçilerden elde edilen toplam süt miktarı 525.30 milyon ton olup bunun 458.65 milyon tonu inek sütüdür (Anon., 1995a). Ülkemizde de 1993 yılında sığır, manda, koyun ve keçilerden elde edilen toplam 10.41 milyon ton sütün 8.90 milyon tonu inek sütüdür (Anon., 1995c).

İnekte süt üretimi buzağılama ile birlikte başlar ve bir sonraki buzağılamaya yakın bir dönemde inek kuruya çıkıncaya veya çıkarılıncaya kadar sürer. İneğin buzağılamadan kuruya çıkıncaya kadar geçen sürede verdiği süt miktarı zamana göre değişir. Laktasyon başladıktan sonra süt verimi sürekli artar ve 3-8 hafta içinde en üst düzeye ulaşır. Bundan sonra süt verimi inek kuruya çıkıncaya kadar azalarak devam eder. Pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminde görülen azalışın oranı veya pik verimin sürdürülme düzeyi olarak tanımlanan **laktasyonun devamlılık düzeyi** *, laktasyon verimini belirleyen önemli bir faktördür. Laktasyon süt verimi bir laktasyon eğrisi olarak düşünüldüğünde, laktasyon verimini belirleyen ana etmenlerin maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi olduğu görülmektedir (Gilmore, 1952; Johansson, 1961; Rose, 1965). Laktasyon süt veriminin belirlenmesinde maksimum süt veriminin payı, laktasyonun devamlılık düzeyinden daha fazladır (Lennon ve Mixner, 1958; Johansson, 1961). Bununla birlikte maksimum süt verimi, belirli bir fizyolojik sınıra kadar yükselebilir. Bu nedenle yüksek laktasyon süt verimi için maksimum verimin yanısıra laktasyonun devamlılık düzeyinin de yüksek olması gerekir (Rose, 1965; Schmidt ve ark., 1988). Özellikle verim düzeyi yükseldiğinde, laktasyonun devamlılık düzeyinin önemi daha da artmaktadır.

Aynı miktarda pik verime sahip olan ineklerden laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olanlarda, laktasyon süt verimi daha fazladır. Öte yandan, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan inekler, aynı miktarda laktasyon süt verimini üretmek için laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre laktasyon süresince daha az yoğun yeme gereksinim duymaktadır (Johansson, 1961; Madsen, 1975; Sölkner ve Fuchs, 1987). Bunların yanısıra, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde üreme ile ilgili düzensizliklere ve metabolik hastalıklara daha az rastlanmaktadır (Madsen, 1975; Leukkunen, 1985; Sölkner ve Fuchs, 1987). Genel olarak ifade etmek gerekirse, laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir. Bu nedenle,

* Bu çalışmada, **persistency** veya **persistence of lactation** teriminin Türkçe karşılığı olarak **laktasyonun devamlılık düzeyi** terimi kullanılmıştır.

laktasyon eğrisinin şeklinin ve laktasyon eğrisine genetik ve çevresel faktörlerin etkisinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma, böyle bir amaca yönelik olarak yürütülmüş ve bu konudaki bilgi birikiminin artırılması ve ülkemiz sığırcılığına bu yönde bir katkı sağlanması düşünülmüştür.

Çalışmamız, ülkemiz sığır popülasyonunun % 12.1'ini oluşturan kültür ırkı sığırlar (Anon., 1995b) içinde önemli bir paya sahip bulunan Siyah Alaca sığırlar üzerinde yürütülmüştür. Ülkemizde, sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi ve buna ilişkin konular üzerinde yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu araştırmanın, bu açıdan da önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmüştür.

Bu çalışmada, S. Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi, farklı devamlılık düzeyi ölçütleri kullanılarak belirlenmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine çeşitli faktörlerin etkisi incelenmiştir. Ayrıca, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım ve tekrarlanma derecesi tahminleri yapılmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler incelenmiştir. Farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler de ayrıca ele alınmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi, çok değişik yöntemlerle hesaplanabilmektedir. Bu yöntemlerin değişik açılardan bazı olumlu ve olumsuz yönleri olabilmektedir. Bu nedenle devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği, ayrı bir inceleme konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda, bu konu da ele alınmış ve araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin karşılaştırılmasında göz önüne alınması gereken kriterler tartışılmış ve bazı öneriler getirilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. Laktasyon ve Laktasyonun Devamlılık Düzeyi

Laktasyon terimini tanımlamadan önce sütün salgılanması ve nakledilmesi terimlerini açıklamak uygun olacaktır. **Sütün salgılanması (milk secretion)**, sütün hücre içi sentezini ve ardından sitoplazmadan alveol ortasındaki lümen adı verilen boşluğa geçişini kapsayan bir terimdir. **Sütün nakledilmesi (milk removal)**, sütün haznelerden ve ana kanallardan pasif olarak geri alınmasını ve alveollerin çevresinde bulunan miyoepitel hücrelerin oksitosin hormonunun etkisiyle kasılması sonucu sütün aktif olarak indirilmesini kapsayan bir terimdir. **Laktasyon** terimi ise, sütün salgılanması ve nakledilmesi olaylarını kapsayan bir terimdir (Foley ve ark., 1973).

Laktasyon doğumla birlikte başlar. Laktasyonun başlaması (lactogenesis veya initiation of lactation) bazı hormonların denetimi altında olmaktadır. Laktasyonun başlamasını sağlayan hormonlar prolaktin, adrenal kortikoidler (Petersen, 1950; Foley ve ark., 1973; Schmidt ve ark., 1988; Kaymakçı, 1994) ve insülin'dir (Baldwin ve Miller, 1991). Laktasyonun sürmesi (maintenance of lactation) için gerekli hormonlar ise prolaktin, adrenal kortikoidler ve büyüme hormonu (somatotropin)'dur (Petersen, 1950; Foley ve ark., 1973; Etgen ve ark., 1987; Baldwin ve Miller, 1991; Kaymakçı, 1994).

Persistensi (persistency ya da persistence) kelimesinin anlamı sözlükte, **sebat, ısrar, inat, devam etme** olarak verilmektedir. Laktasyonla ilgili bir terim olarak kullanıldığında, **persistency** ya da **persistency of lactation**, pik verimden sonra bu verimin sürdürülme düzeyini ifade etmektedir. Bu terimin Türkçe'de yaygın olarak kabul edilen ve kullanılan bir karşılığı bulunmamaktadır. Değişik kaynaklarda persistency yerine, verimde devamlılık derecesi (Eker ve ark., 1982; Kesici ve ark., 1986), persistensi (Yıldırım, 1982; Kayaalp, 1988; Kaygısız ve ark., 1995), laktasyonun devamlılık derecesi (Akbulut, 1990), persistans, laktasyonun devamlılık indeksi (Alpan, 1990), laktasyonun devamlılığı, süt veriminin devamlılığı (Şekerden ve Özkütük, 1990; Şekerden, 1991b), süt veriminde devamlılık (Kumlu, 1991) ve süt veriminin sürekliliği (Evrin ve Altinel, 1993) gibi değişik karşılıkların kullanıldığı görülmektedir.

Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin olarak çeşitli tanımlar yapılmıştır. Aslında tüm tanımlar benzer anlamda olmakla birlikte, konunun daha kapsamlı olarak açıklanabilmesi amacı ile çeşitli tanımların verilmesi uygun olacaktır. Laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyon boyunca yüksek bir günlük süt akışını sürdürme yeteneğidir (Petersen, 1950). Mahadevan (1951b), laktasyonun devamlılık düzeyinin, laktasyon eğrisinin şeklinin bir ölçüsü olduğunu ve laktasyonun ilk

dönemindeki süt veriminin inek tarafından laktasyonunun kalan bölümünde sürdürülme derecesini ifade ettiğini belirtmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, maksimum periyot veriminin laktasyon boyunca devam etme derecesi (Rose, 1965) veya pik verimin sürdürülme düzeyidir (Wood, 1968). Laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminde zamanla görülen azalışın oranı olarak da tanımlanabilmektedir (Kashyap ve ark., 1967a; Stanton ve ark., 1992; Knight ve Wilde, 1993).

Diğer taraftan, pik verim, maksimum verim ve başlangıç verimi gibi terimlere de açıklık kazandırılması uygun olacaktır. Pik verim ve maksimum verim, genel olarak aynı anlamdadır. Pik verim veya maksimum verim, günlük, haftalık veya aylık pik verim şeklinde ifade edilebilmektedir (Turner, 1926; Sanders, 1930; Johansson, 1961; Wood, 1967; Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Shanks ve ark., 1981; Singh ve Shukla, 1986; Schutz ve ark., 1990). Ancak, başlangıç verimi, maksimum başlangıç verimi gibi terimlerin, farklı anlamlar taşıyabildiği görülmektedir. Mahadevan (1951b), laktasyonun ilk 10 haftasındaki süt verimini, "başlangıç verimi" olarak ifade etmiş ve "başlangıç verimi veya maksimum verim" ifadesini kullanmıştır. Lennon ve Mixner (1958), % 4 yağa göre düzeltilmiş en yüksek denetim günü süt verimini, "maksimum başlangıç süt verimi" olarak kabul etmiştir. Venkataratnam ve Venkayya (1965) ise, maksimum haftalık verimi, "maksimum başlangıç süt verimi" olarak adlandırmıştır. Blau (1961a), laktasyonun başlangıcındaki maksimum günlük verimi, "başlangıç verimi" olarak ifade etmiştir. Araştırmacı, başlangıç verimi ile ilk 100 günlük verim arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyon ($r = 0.9608$) saptamış ve bu nedenle, başlangıç verimi olarak ilk 100 günlük verimin de kullanılabileceğini belirtmiştir. Asker ve ark. (1963) ise, "başlangıç verimi" terimini, günlük pik verime ulaşıncaya kadar geçen süredeki toplam verimi ifade etmek amacıyla kullanmıştır. Pik verime ulaşıncaya kadar geçen süredeki toplam süt verimini, "başlangıç verimi" olarak ifade eden başka araştırmacılar da vardır (Yıldırım, 1982; Kumlu, 1991; Şekerden, 1991b). Wood (1967)'un modelinde yer alan a parametresi ise, laktasyonun başlangıcındaki günlük ortalama süt verimini ifade etmektedir. Günlük pik verim ise, modelde yer alan parametreler kullanılarak ayrıca hesaplanmaktadır.

Buzağının doğumu ile laktasyon başlar. Bir ineğin laktasyon süt verimi normal olarak, inek ergin çağa ulaşıncaya kadar (5-6 yaş) artmaktadır (Yapp ve Nevens, 1955; Ensminger, 1980). Ondan sonra ya azalmaya başlamakta (Ensminger, 1980) ya da 2 veya 3 yıl aşağı yukarı sabit kalmaktadır (Yapp ve Nevens, 1955). İneklerin ergin çağıdaki süt verimleri, 2 yaşındaki verimlerinden yaklaşık olarak % 25 daha fazladır (Ensminger, 1980). Süt veriminin aynı laktasyon içindeki seyri incelendiğinde ise, laktasyon başladıktan sonra süt veriminin artarak devam ettiği ve bir süre sonra

en yüksek düzeye ulaştığı görülmektedir. Maksimum günlük süt verimine, 3-6 hafta (Foley ve ark., 1973; Etgen ve ark., 1987; Schmidt ve ark., 1988) veya 3-8 hafta (Yapp ve Nevens, 1955; Danell, 1990) içinde ulaşılmaktadır. Yüksek verimli inekler, düşük verimli ineklere göre pik verime genellikle daha uzun sürede ulaşır (Foley ve ark., 1973). İneğin pik verimi, buzağıladığı zamanki vücut kondisyonuna, kalıtsal potansiyeline, metabolik ve bulaşıcı hastalıklara ve buzağılamadan sonraki yemlemeye bağlıdır (Schmidt ve ark., 1988). Vücut kondisyonunun iyi olması ve yeterli bir yemleme programı, pik süt verimini artırmaktadır. Pik verimden sonra süt verimi yavaş yavaş azalmaya başlar (Yapp ve Nevens, 1955; Foley ve ark., 1973; Schmidt ve ark., 1988; Danell, 1990; Wilde ve Knight, 1989). Pik verime ulaşıldıktan sonra genel olarak, her aydaki toplam süt verimi, önceki aya ait verimin yaklaşık olarak % 90'ı (Ensminger, 1980) veya gebe olmayan bir inekte % 94-96'sı (Foley ve ark., 1973) kadardır. Pik süt verimi, laktasyon süt verimini belirlemede önemli bir role sahiptir. Metabolik hastalıkların, özellikle süt humması ve ketosisin şekillenmediği koşullarda inekler, kalıtsal yapılarının izin verdiği verim düzeyine ulaşabilir. Pik verimden sonraki azalışın oranı da (laktasyonun devamlılık düzeyi), kalıtsal yapı, yaş, gebelik, vücut kondisyonu ve besleme düzeyi gibi kalıtsal, fizyolojik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Yapp ve Nevens, 1955; Johansson, 1961; Schmidt ve ark., 1988). Bazı ineklerde pikten sonra süt verimi hızla azalmaya başlar, bazılarında ise azalma oranı daha düşüktür ve bu inekler kuruya çıkıncaya kadar orta düzeyde süt vermeye devam eder. İlk gruptaki inekler laktasyonun devamlılık düzeyi düşük, diğerleri ise laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek inekler olarak tanımlanır (Mahadevan, 1951b; Yapp ve Nevens, 1955; Henderson ve Reaves, 1960; Khan ve Johar, 1985; Schmidt ve ark., 1988).

Pik verime ulaşıldıktan sonraki aylara ait süt veriminin, önceki ayın süt veriminin % 90'ına eşit olması veya bunu aşması istenir (Etgen ve ark., 1987). Pik verimi eşit miktarda olan ineklerden laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olanlarda, laktasyon süt verimi daha fazla olmaktadır. Etgen ve ark. (1987), bu durumu sayısal değerler vererek Çizelge 2.1'de görüldüğü şekilde açıklamıştır.

Laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir (Wood, 1967; Madsen, 1975; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Laktasyon boyunca düzenli olarak orta düzeyde süt üreten bir inek, pik noktasında yüksek miktarda fakat ondan sonra az süt üreten bir ineğe tercih edilir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının veya bir başka ifade ile laktasyon eğrisinin eğiminin az olmasının sağladığı çeşitli yararlar vardır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Bir önceki süt verim denetiminde saptanan süt verimine göre yemleme yapıldığında, laktasyon eğrisinin eğimi az olan bir inek, aynı toplam verime fakat dik bir laktasyon eğrisine sahip bir ineğe göre laktasyon süresince daha az yoğun yeme gereksinim duyar. Laktasyon eğrisinin eğimi az olan ineklerde, rasyonda kaba yemin oranını artırabilme olanağı vardır. Ekonomik

avantaj, kaba yem ve yoğun yem arasındaki fiyat oranına bağlıdır (Johansson, 1961; Madsen, 1975; Danell, 1982; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990).

Çizelge 2.1. Laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimine etkisi (Etgen ve ark., 1987).

Ay	İnek A: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 90 Verim		İnek B: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 85 Verim		İnek C: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 80 Verim	
	Günlük	Aylık	Günlük	Aylık	Günlük	Aylık
1	60.0	1800	60.0	1800	60.0	1800
2	70.0	2100	70.0	2100	70.0	2100
3	63.0	1890	59.5	1785	56.0	1680
4	56.7	1701	50.6	1518	44.8	1344
5	51.0	1530	43.0	1290	35.8	1074
6	45.9	1377	36.5	1095	28.6	858
7	41.3	1239	31.0	930	22.9	687
8	37.2	1116	26.4	792	18.3	549
9	33.5	1005	22.4	672	14.6	438
10	30.1	903	19.0	570	11.7	351
10 aylık toplam		14661		12552		10881

2. Daha düşük miktarda yoğun yem olduğunda, rasyonun fiziksel yapısı daha iyi olur. Böylece yem tüketiminde daha az düzensizlik olur (Danell, 1982).
3. Rasyonda kaba yemin oranı daha fazla olduğundan, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin sütünde yağ içeriği daha yüksektir (Sölkner ve Fuchs, 1987).
4. Laktasyon eğrisinin eğimi az olan ineklere, özellikle laktasyonun ilk 100 gününde, gerekli enerjiyi sağlamak laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre daha kolaydır (Sölkner ve Fuchs, 1987).
5. Laktasyonun başlangıcında çok yüksek verim, inek üzerinde önemli düzeyde fizyolojik zorlanmaya neden olur. Bu durum, çoğu kez üreme ile ilgili düzensizliklere veya metabolik hastalıklara yol açar. Bu nedenle, orta düzeyde bir başlangıç verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması, yüksek bir başlangıç verimi ve ardından verimde hızlı bir azalışa tercih edilir (Madsen, 1975; Danell, 1982; Sölkner ve Fuchs, 1987).
6. Devamlılık düzeyi yüksek olan bir laktasyon eğrisinin avantajı, verim düzeyi daha yüksek olduğundan sonraki laktasyonlarda daha fazladır (Danell, 1982).
7. Laktasyon eğrisinin olası şeklinin bilinmesi, besleme denemelerinin daha etkin yapılmasını sağlar. Çünkü, hayvanlar beklenen laktasyon eğrisi şekline göre gruplandırıldığında, muameleler arasındaki farklılıklar daha kolay saptanabilir (Madsen, 1975).

2.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Hesaplama Yöntemleri

Laktasyon süt verimi, bir laktasyon eğrisi şeklinde tanımlandığında laktasyon verimini esas olarak belirleyen faktörlerin maksimum verim, laktasyonun devamlılık düzeyi ve laktasyon süresi olduğu görülmektedir (Gilmore, 1952; Johansson, 1961; Rose, 1965). Maksimum verimin ölçülmesi kolaydır. Gün, hafta veya ay olarak ifade edilebilir (Johansson, 1961). Ancak laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanması zor ve karmaşıktır. Çünkü laktasyon eğrisinin şeklini tanımlayan tek bir yöntem yoktur. Bu nedenle laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanmasında kullanılan belli bir yöntem bulunmamaktadır. Değişik araştırmacılar tarafından laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacı ile farklı yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Her ne kadar bu yöntemler birbirinden farklı da olsa, hepsinin ortak amacı laktasyon eğrisinin şeklini incelemek ve laktasyonun devamlılık düzeyini saptamaktır. Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplama yöntemlerini genel olarak üç başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar,

- a) Laktasyonun farklı kısımları arasında oranlama yapılarak laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplandığı yöntemler,
- b) Az veya çok karmaşık matematiksel fonksiyonların kullanıldığı yöntemler,
- c) Laktasyon süresince elde edilen süt veriminin standart sapmasına dayalı olarak laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplandığı yöntemlerdir.

Bu bölümde, laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanması amacıyla kullanılan yöntemlerin önemli bir bölümü tanıtılacaktır.

1. Sturtevant (1886), laktasyonun devamlılık düzeyini açıklamak amacıyla, süt veriminin aydan aya azalışını yüzde olarak hesaplamış ve süt veriminde bir önceki aya oranla görülen azalmanın büyük ölçüde sabit olduğunu belirtmiştir.
2. Grady (1917), laktasyonun ilk ayındaki verimi standart olarak kabul etmiş ve bundan sonraki her ayın verimini bu standarda göre yüzdelik fark olarak belirtmiştir.
3. Turner (1926), maksimum verime ulaşıldıktan sonraki her aya ait aylık süt verimini bir önceki ayın süt veriminin yüzdesi olarak hesaplamış ve daha sonra bu yüzde değerlerin ortalamasını laktasyonun devamlılık düzeyi olarak kullanmıştır.

4. Gaines (1927), laktasyon eğrisini, $y_d = Ae^{-kt}$ modeli ile tanımlamıştır.

Burada,

y_d = t ayındaki günlük süt verimi (FCM = Fat-corrected milk)

A = başlangıç günlük süt verimi (FCM), sabit değer

e = doğal logaritma (=2.71828)

k = süt verimindeki aylık azalma oranı, sabit değer

Bu eşitlikte k sabiti, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütü olarak kullanılan bir faktördür. Daha düşük k değeri daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

5. Bruun (1928), buzağılama aralığı süresince aylık süt veriminin (maksimum 12 ay) varyasyon katsayısını hesaplamış ve bu katsayı laktasyonun devamlılık düzeyi indeksi olarak kullanılmıştır. Varyasyon katsayısı, aylık süt veriminin standart sapmasını, aylık ortalama süt veriminin yüzdesi olarak ifade eden bir ölçüdür. Yüksek varyasyon katsayısı laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük olduğunu, düşük varyasyon katsayısı ise laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.
6. Sanders (1930), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla aşağıdaki formülü geliştirmiştir.

$$\text{Laktasyonun devamlılık düzeyi} = \frac{\text{Toplam laktasyon verimi}}{\text{Maksimum verim}}$$

Formülde yer alan maksimum verim terimi, maksimum haftalık verimi ifade etmektedir.

7. Johansson ve Hansson (1940)'un geliştirdiği ve $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ simgeleri ile gösterilen, laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplama yöntemleri. Bu yöntemlere ilişkin formüller aşağıda görülmektedir.

$$P_{2:1} = \frac{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$P_{3:1} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$P_{3:2} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}} \times 100$$

Bu yöntemlerden özellikle ilk ikisi, en yaygın olarak bilinen laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplama yöntemlerindendir.

8. Ludwick ve Petersen (1943), süt veriminin genel olarak artış gösterdiği laktasyonun ilk 48 gününü elimine etmiş ve bunu izleyen 320 günü X_1 , X_2 , X_3 ve X_4 olarak adlandırdıkları eşit uzunlukta 4 döneme bölmüşlerdir. Birbirini izleyen bu dönemlerdeki süt verimleri arasındaki oranı hesaplayarak sırasıyla 4, 3 ve 2 gibi ağırlık faktörleri ile çarpmışlardır. Daha sonra elde edilen değerlerin toplamını 9'a bölerek laktasyonun devamlılık düzeyi indeksini hesaplamışlardır. Buraya kadar anlatılanlar aşağıda formül şeklinde gösterilmiştir.

$$P = \frac{(4) \frac{X_2}{X_1} + (3) \frac{X_3}{X_2} + (2) \frac{X_4}{X_3}}{(4) + (3) + (2)}$$

Araştırmacılar bu formülün, laktasyonu burada olduğundan farklı uzunlukta ve sayıda dönemlere bölerek de kullanılabileceğini bildirmiştir. Bu durumda yöntem, değişik uzunluklardaki laktasyonlar için de rahatlıkla kullanılabilmektedir. Bu amaca yönelik olarak formülün genel ifadesi aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$P = \frac{\frac{X_2 n}{X_1} + \frac{X_3 (n-1)}{X_2} + \frac{X_4 (n-2)}{X_3} + \dots + \frac{X_n (n-(n-2))}{X_{n-1}}}{n(n-1) - (n-1) \frac{(n-2)}{(2)}}$$

P = Laktasyonun devamlılık düzeyi

X = Herhangi bir belirli dönemdeki verim

n = Laktasyonun bölüldüğü dönem sayısı

9. Mahadevan (1951b), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla aşağıdaki formülü geliştirmiştir.

$$\text{Laktasyonun devamlılık düzeyi} = \frac{A - B}{B}$$

A = Laktasyonun ilk 180 günündeki süt verimi

B = Laktasyonun ilk 10 haftasındaki (70 gün) başlangıç süt verimi

Araştırmacı burada 180 günlük süt verimini, toplam laktasyon süt veriminin bir ölçüsü olarak kullanmıştır. Toplam laktasyon süt veriminin bir ölçüsü olarak 180 günlük laktasyon süt verimini kullanmanın gerekçelerini bir diğer çalışmada (Mahadevan, 1951a) açıklamış ve

gerekçelerden biri olarak 180 günlük süt verimi ile toplam laktasyon süt verimi arasında yüksek korelasyon bulunmasını göstermiştir.

10. Fohrman ve ark. (1954), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için aşağıdaki yöntemi geliştirmiştir.

$$P = \sum_{i=1}^{12} \left[\left| \frac{100 M_i}{T} - 8.33 \right| \right]$$

M_i = i'nci aydaki süt verimi

T = Toplam süt verimi

Bu hesaplama yönteminde, daha düşük değer laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

11. Lennon ve Mixner (1958), laktasyonun devamlılık düzeyi için $P = 100 - (k \times 100)$ formülünü geliştirmiştir. Buradaki k değeri, Gaines (1927)'in tanımladığı modelde yer alan ve laktasyonun devamlılık düzeyini ifade eden k değeridir. Ancak bu değer gerçek devamlılık düzeyi ile negatif ilişkili olması, yani daha küçük k değerinin daha yüksek devamlılık düzeyini ya da daha büyük k değerinin daha düşük devamlılık düzeyini ifade etmesi nedeniyle, yorum kolaylığı bakımından yukarıdaki formülü geliştirmişlerdir. Bu formülle elde edilen laktasyonun devamlılık düzeyi değeri, gerçek devamlılık düzeyi ile pozitif ilişkilidir ve ayrıca % olarak ifade edilmiş olmaktadır.
12. Fischer (1958), süt veriminin zamana doğrusal regresyonunu laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütü olarak kullanmıştır. Daha sonra başka araştırmacılar da (Zimmermann ve Sommer, 1973; Madsen, 1975; Gravert ve Baptist, 1976) çalışmalarında regresyon katsayısını laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütü olarak kullanmıştır. Burada regresyon katsayısı, süt veriminin laktasyon süresince mutlak azalışının bir ölçüsüdür.
13. Branton ve Miller (1959), laktasyonun ilk 10 ayındaki her aya ait süt verimini pik aylık süt veriminin yüzdesi olarak hesaplamış ve elde edilen bu yüzde oranların ortalaması laktasyonun devamlılık düzeyi indeksi olarak kullanılmıştır.
14. McDowell ve ark. (1961), 30 gün arayla yapılan süt verim denetimlerini kullanarak laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamış ve bu amaçla aşağıdaki formülü geliştirmiştir.

$$\% P = \left[\frac{2 s (x > \bar{x}) - n (\bar{x})}{sx} \right] \times 100$$

$s (x > \bar{x})$ = laktasyon boyunca 30 gün arayla saptanan süt verimlerinin ortalamasından daha büyük olan denetim günü süt verimlerinin toplamı

2 = sabit değer

n = laktasyondaki süt verim denetimlerinin ortalamasından daha yüksek süt elde edilen denetim günlerinin sayısı

$\bar{x}$ = 30 gün arayla yapılan süt verim denetimlerindeki ortalama süt verimi

sx = 30 gün arayla yapılan süt verim denetimlerindeki toplam süt verimi

Bu yöntemle hesaplama yapıldığında, düşük değerler yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

15. Smith ve Legates (1962), 305 günlük laktasyonun son 215 günündeki süt verimini ilk 90 günde süt verimine oranlayarak laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. Bu yöntem kısaca, $(LSV_{305} - LSV_{90}) / (LSV_{90})$ formülü ile ifade edilebilir.
16. Rose (1965), eksik laktasyon verimlerini 305 güne tamamlama faktörlerinden yola çıkarak geliştirdiği bir yöntemle laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. Araştırmacı, 121 günlük eksik laktasyonu 305 güne tamamlama faktörünün 2.0 olduğunu ve bunun ortalama olarak ineklerin toplam laktasyon verimlerinin yarısını laktasyonun ilk 121 gününde ürettiklerini gösterdiğini belirtmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından ortalamanın üzerinde olan ineklerin laktasyonun ilk 121 gününde 305 günlük süt verimlerinin yarısından daha azını ürettiklerini, ortalamanın altında olan ineklerin ise bu süre içinde toplam laktasyon verimlerinin yarısından daha fazlasını ürettiklerini belirtmiştir. Sonuçta, toplam laktasyon veriminin 121 günlük verime oranının laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütü olarak kullanılabileceğini açıklamıştır. Yöntemin formül olarak ifadesi aşağıda gösterilmiştir.

$$P_{LSV:LSV121} = \frac{\text{Laktasyon Verimi}}{121 \text{ Günlük Verim}}$$

17. Decking (1965a), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için, iki denetim arasındaki aylık verim farklarını kullanmış ve bu amaçla 300 günlük bir laktasyondaki 10 tane aylık süt verim denetimini ele almıştır. Araştırmacı, $I_1 = (2. \text{denetimdeki süt miktarı} / 1. \text{denetimdeki süt miktarı}) \times 100$, $I_2 = (3. \text{denetimdeki süt miktarı} / 2. \text{denetimdeki süt miktarı}) \times 100$ şeklinde devam

eden 9 tane aylık devamlılık düzeyi indeksi ($I_1...I_9$) hesaplamıştır. Daha sonra bu indeksleri kullanarak, aşağıda gösterildiği şekilde 4 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü hesaplamıştır.

$$P_1 = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3} \quad P_2 = \frac{I_4 + I_5 + I_6}{3} \quad P_3 = \frac{I_7 + I_8 + I_9}{3}$$

$$P_T = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9}{9}$$

P_1 , P_2 ve P_3 kısmi devamlılık düzeyi, P_T ise toplam devamlılık düzeyi ölçütü olarak tanımlanmıştır.

18. Kashyap ve ark. (1967b), laktasyonun devamlılık düzeyini, aşağıdaki formül ile hesaplamıştır.

$$P_{LSV:LSV30} = (305 \text{ günlük verim} / \text{İlk 30 günlük verim}).$$

19. Wood (1967), sığırlarda laktasyon eğrisini,

$$y_n = a n^b e^{-cn}$$

modeli ile ifade etmiştir. Burada,

y_n = n'inci haftadaki günlük ortalama süt verimi

a = laktasyonun başlangıcındaki günlük ortalama süt verimi ile ilgili katsayı

b = laktasyon eğrisinin yükselen kısmı ile ilgili katsayı

c = laktasyon eğrisinin iniş kısmı ile ilgili katsayı

e = doğal logaritma

Modelde yer alan a , b ve c parametreleri kullanılarak en yüksek günlük süt veriminin olduğu hafta, en yüksek günlük süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi saptanabilmektedir. Bu ölçütlere ilişkin eşitlikler aşağıda gösterilmiştir.

$$\text{En yüksek günlük süt veriminin olduğu hafta} : n_{max} = b / c$$

$$\text{En yüksek günlük süt verimi} : y_{max} = a (b / c)^b e^{-b}$$

$$\text{Laktasyonun devamlılık düzeyi} : S = c^{(b+1)}$$

$$\text{Ya da bunun doğal logaritmik transformasyonu} : S = -(b+1) \ln c$$

S değerinin yüksek olması laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

20. Madsen (1975) yaptığı çalışmada, 5 ayrı devamlılık düzeyi ölçütünü karşılaştırmıştır. Kullandığı yöntemlerden 4'ü, B (süt veriminin zamana (hafta) doğrusal regresyonu), $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve S (Wood, 1967)'dir. Tomax olarak adlandırılan diğer yöntem ise Sanders (1930)'in yönteminin

benzeri olup, burada maksimum haftalık verim yerine maksimum günlük verim kullanılmıştır. Bu yöntemin formül olarak ifadesi aşağıda görülmektedir.

$$Tomax = \frac{305 \text{ günlük süt verimi}}{\text{Maksimum günlük verim}}$$

21. Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla, Johansson ve Hansson (1940)'un $P_{2:1}$ yönteminden türettiği iki ölçüt kullanmıştır. Bu ölçütler aşağıda gösterilmiştir.

$$P_1 = \frac{\text{Laktasyonun 91-180. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 90 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$P_2 = \frac{\text{Laktasyonun 121-210. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun 31-120. günleri arasındaki süt verimi}} \times 100$$

22. Yıldırım (1982), Yerlikara sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için 4 ayrı yöntem kullanmıştır. Bu yöntemler aşağıda görülmektedir.

1. $P = (\text{Laktasyon verimi} / \text{Maksimuma ulaşmaya kadar geçen sürede elde edilen süt miktarı})$

2.
$$P_{LSV:LSV60} = \frac{\text{Laktasyon verimi}}{\text{İlk 60 günlük verim}}$$

3. Mahadevan (1951b)'nın yöntemi

4. $P = (a - b) / b$. Burada, $a = \text{laktasyonun ilk 7 günlük verimi,}$
 $b = \text{laktasyonun son 7 günlük verimi.}$

Bunlardan ilk üçünde yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini ifade ederken, sonuncusunda düşük değerler yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir. Bu yöntemlerden ilk ikisi aslında, Sanders (1930)'in yönteminin ($P = \text{Laktasyon verimi} / \text{Max. haftalık verim}$) bir benzeridir. Çalışmada, bu yöntemlerden ikincisinin Yerlikara'larda, kullanılan diğer 3 yöntemle göre laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamada en duyarlı ve en sağlıklı yöntem olduğu belirtilerek sonuçların yorumlanmasında genel olarak bu yöntem baz alınmıştır. Bu yöntem daha sonra başka araştırmacılar (Şekerden, 1991b; Kumlu, 1991; Kaygısız ve ark., 1995) tarafından da kullanılmıştır.

23. Bar-anan ve ark. (1985), önce süt verimini yağ içeriğinin ekonomik değerine göre düzeltmiştir. Yağa göre düzeltme, 1:10'luk kg olarak süt : yağ fiyat oranı baz alınarak % 3.3'lük yağa göre yapılmıştır (Bar-anan ve Ron, 1983). Bunun için, $[ECM = 0.67 \times \text{süt verimi} + 10 \times \text{yağ verimi}]$ formülü kullanılmıştır ($ECM = \text{economically corrected milk} = \text{yağ içeriğinin ekonomik}$

değerine göre düzeltilmiş süt). Daha sonra laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla, $P = ECM_L / t$ (ECM_P) formülü geliştirilmiştir. Burada,

ECM_L = Laktasyon ECM

ECM_P = Pik ECM (Doğum sonrası 95 gün içinde saptanan en yüksek 2 test-günü ECM'nin ortalaması)

t = Gün olarak buzağılama aralığı

Araştırmacılar, böylece laktasyonun devamlılık düzeyinin, ortalama günlük verimin pik verime bölünmesi ile bulunduğunu bildirmiştir.

24. Leukkunen (1985), laktasyonun devamlılık düzeyini aylık süt verim denetimlerinin ($t_1, \dots, t_{10}$) farklı fonksiyonları yoluyla ifade etmiştir. Geliştirmiş olduğu yöntemler aşağıda gösterilmiştir. Araştırmada bunların dışında, S ölçütü de (Wood, 1967) kullanılmıştır.

$$a) p_{II} / p_I = 100 (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}) / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

$$b) p_{II} / (p_I - t_1) = 100 (t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}) / (t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

$$c) \max(t) / \text{ort.}(t) = 100 (\text{en yüksek } t) / (305 \text{ FCM} / 305)$$

İlk iki yöntemde laktasyonun son 5 ayının laktasyonun ilk 5 ayı ile karşılaştırıldığı, ancak ikinci yöntemde, doğum-ilk denetim arası süredeki farklılıklardan kaynaklanabilecek hataları önlemek amacıyla ilk süt verim denetiminin kullanılmadığı belirtilmiştir. Bu yöntemlerden ilk ikisinde yüksek değerler, laktasyonun devamlılık düzeyinin de yüksek olduğunu ifade ederken, üçüncü yöntemde daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

25. Keown ve ark. (1986) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla,

$P = (300 \text{ gündeki ortalama günlük süt verimi} / 300. \text{ gündeki süt verimi})$ formülünü geliştirmiştir. Burada düşük değer yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

26. Weller ve ark. (1987), doğum sonrası 5. aydaki günlük süt verimini, doğum sonrası ilk 95 gün içindeki en yüksek aylık süt verim denetimine oranlayarak laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır.

27. Sölkner ve Fuchs (1987) yaptıkları çalışmada, 6 ayı devamlılık düzeyi hesaplama yöntemini karşılaştırmıştır. Araştırmada, denetim günü süt verimlerinin varyasyonu üzerinde ağırlıklı olarak durulmuştur. Geliştirdikleri yöntemler aşağıda gösterilmiştir.

$$a) \quad T_{\max 2} = \frac{\text{İlk 200 gündeki en yüksek denetim günü süt verimi}}{\text{İlk 200 gündeki ortalama denetim günü süt verimi}} \times 100$$

$$b) \quad \text{Tomax3} = \frac{\text{İlk 305 gündeki en yüksek denetim günü süt verimi}}{\text{İlk 305 gündeki ortalama denetim günü süt verimi}} \times 100$$

c) SD2 = İlk 200 gündeki denetim günü süt verimlerinin standart sapması

d) SD3 = İlk 305 gündeki denetim günü süt verimlerinin standart sapması

Araştırmada kullanılan diğer iki yöntem ise $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ yöntemleridir. Geliştirdikleri yöntemlerden Tomax2 ve Tomax3 yöntemlerinin, Sanders (1930)'in yönteminin modifikasyonları olduğu belirtilmiştir. Yukarıda görülen her 4 yöntemde de, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Swalve (1994) tarafından yapılan çalışmada ise, laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için $P_{3:1}$ yönteminin yanısıra MAME ve STD olarak adlandırılan yöntemler kullanılmıştır. MAME ve STD esasen, Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından geliştirilen Tomax3 ve SD3 yöntemlerinin aynısıdır. Aradaki tek fark, Tomax3 ve SD3'de laktasyonun 305 günü içindeki denetim günü süt verimleri kullanılırken, MAME ve STD'de tüm laktasyondaki denetim günü süt verimlerinin kullanılmasıdır.

28. Lean ve ark. (1989), laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla aşağıdaki formülü geliştirmiştir.

$$P = \frac{305 \text{ günlük laktasyon süt verimi}}{(\text{Pik süt verimi} \times 305)}$$

29. Gahlot ve ark. (1989) ise laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için $P = (M - M_n) / N$ formülünü geliştirmiştir. Burada,

P = Süt verimindeki azalışın oranı

M = Süt veriminin pik döneminde aylık süt verimi

M_n = 300 gündeki aylık süt verimi

N = Pik verimden 300 günlük verime kadar geçen ay sayısı

Laktasyonun devamlılık düzeyi bu yöntemle hesaplandığında, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

30. Schutz ve ark. (1990) da laktasyonun devamlılık düzeyini, ortalama günlük verimi pik günlük verime bölerek hesaplamıştır. Yani, $P = (\text{Ortalama günlük verim} / \text{Pik günlük verim})$.

2.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Faktörler

Laktasyon süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi birbiri ile ilişkili olduğundan, süt verimini etkileyen hemen hemen tüm faktörler laktasyonun devamlılık düzeyini de etkilemektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyi çevre faktörlerine karşı çok duyarlıdır. Petersen (1950), hiçbir özelliğin çevre etkilerinden dolayı laktasyonun devamlılık düzeyi kadar çok varyasyon göstermediğini bildirmektedir. Ancak bununla birlikte laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtsal bir özellik olduğu ve laktasyon eğrisinin eğiminin önemli ölçüde kalıttan etkilendiği bilinmektedir. Bu bölümde laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkili olan faktörler ile ilgili literatür bilgilerine yer verilmiştir.

2.3.1. Genotipin Etkisi

Gaines (1927), S. Alaca'larda laktasyonun devamlılık düzeyinin Guernsey'lere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından ırklar arasında görülen farklılığın muhtemelen cüsse (ağırlık) ile ilişkili olduğunu, bu nedenle büyük bir inekte laktasyonun devamlılık düzeyinin daha küçük bir ineğe göre daha yüksek olabileceğini öne sürmüştür.

Sanders (1930) tarafından yapılan bir çalışmada, incelenen ırklardan Red Poll ırkında laktasyonun devamlılık düzeyinin en yüksek olduğu, bunu sırasıyla S. Alaca, Shorthorn ve Lincoln Red ırklarının izlediği bildirilmiştir.

McDowell ve ark. (1961) tarafından saf Jersey ve Red Sindhi x Jersey melezlerinde ($3/4 J$, F_1 , F_2 ve $1/4 J$) hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri sırası ile 23.2 ± 1.64 , 29.4 ± 5.86 , 40.8 ± 6.82 , 51.5 ± 14.65 ve 72.7 ± 16.68 olarak bulunmuştur. Araştırmacıların kullandığı yöntemle göre düşük değerler laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Buna göre Jersey'ler ve $3/4 J$ melezlerinde laktasyonun devamlılık düzeyi $1/4 J$ melezlerinden önemli ölçüde yüksek olmuş, F_1 ve F_2 'ler ile $1/4 J$ melezleri arasındaki fark ise önemli bulunmamıştır.

Rakes ve ark. (1963), S. Alaca, Jersey, İsviçre Esmeri ve Guernsey ırklarında Branton ve Miller (1959)'in yöntemine göre laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. Bulunan değerler sırasıyla 55.9, 54.4, 56.6 ve 53.1'dir.

Rose (1965) yaptığı çalışmada, çeşitli ırklarda laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. İsviçre Esmeri, Jersey, S. Alaca, Danimarka Kırmızı Sığır, Guernsey, Süt Shorthornu ve Ayrshire ırkları için hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri sırasıyla, 2.044, 2.000, 1.981, 1.981, 1.979, 1.884 ve 1.878 olarak bulunmuştur. Süt Shorthornu ve Ayrshire'da laktasyonun devamlılık düzeyinin dikkat çekici düzeyde düşük olduğu, İsviçre Esmeri'nin laktasyonun devamlılık düzeyi

bakımından iyi görüldüğü bildirilmiştir. Araştırmacı, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından diğer ırklar arasındaki farkın düşük olduğunu belirtmiştir.

Kiwuwa ve ark. (1985), yerli Arsi ve Zebu sığırları (*Bos indicus*) ile bunların melezleri F_1 Jersey x Arsi, F_1 S. Alaca x Arsi, F_1 S. Alaca x Zebu, 3/4 S. Alaca x Arsi ve 3/4 S. Alaca x Zebu üzerinde çalışmıştır. Araştırmacılar laktasyonun devamlılık düzeyini Johansson ve Hansson (1940)'un ve Mahadevan (1951b)'ın yöntemlerinde küçük bir değişiklik yaparak, denetim günü verimini bir önceki denetim günü verimine oranlayarak hesaplamışlardır. Hesaplanan değerlerin ortalaması laktasyonun devamlılık düzeyi değeri olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada laktasyon üç döneme ayrılmış (1-105 gün, 106-210 gün ve 211-315 gün), her dönem için ve tüm laktasyon için laktasyonun devamlılık düzeyi hesaplanmıştır. Sonuçlar Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Değişik genotiplerde laktasyonun devamlılık düzeyi (Kiwuwa ve ark., 1985).

Genotip	Laktasyon dönemleri			Ortalama
	1 (1-105 Gün)	2 (106-210 Gün)	3 (211-315 Gün)	
Arsi	90	88	80	86
Zebu	89	87	80	86
F_1 Jersey x Arsi	96	94	85	91
F_1 S. Alaca x Arsi	95	94	88	92
F_1 S. Alaca x Zebu	96	94	91	93
3/4 S. Alaca x Arsi	94	93	94	94
3/4 S. Alaca x Zebu	95	96	93	94

Arsi ve Zebu ırklarında laktasyonun devamlılık düzeyi mezlere göre daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük olmasının, düşük laktasyon süt verimi ve genellikle kısa laktasyon süresinin göstergesi olduğunu bildirmektedir. Mezlelerde laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olmasının, süt hayvanlarının üstünlüğünü gösterdiği bildirilmiştir. Laktasyonun son döneminde laktasyonun devamlılık düzeyi, ileri mezlelerde en yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar bu durumu, laktasyonun devamlılık düzeyinin eklemeli gen etkileri tarafından önemli ölçüde etkilendiğinin bir göstergesi olarak açıklamıştır.

Gahlot ve ark. (1989), Rathi ve Rathi x Danimarka Kırmızı Sığırmı melezi (% 25, 50 ve 62.5 oranında melezler) sığırlarda iki ayrı yöntemle ($P = (M - M_n) / N$ ve S (Wood, 1967)) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. Düşük P değerleri ve yüksek S değerleri laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Söz konusu genotipler için bulunan P değerleri sırasıyla 11.64 ± 0.468 , 11.86 ± 1.097 , 17.85 ± 1.007 ve 16.83 ± 1.021 ; S değerleri ise sırasıyla 2.38 ± 0.008 , 2.38 ± 0.019 , 2.33 ± 0.018 ve 2.28 ± 0.018 'dir. Araştırmacılar genetik grubun laktasyonun devamlılık düzeyi üzerinde yüksek düzeyde etkisi olduğunu bildirmiştir ($P < 0.01$).

Akbulut (1990), İsviçre Esmeri, ileri kan dereceli İsviçre Esmeri melezleri (İsviçre Esmeri x Doğu Anadolu Kırmızısı) ve S. Alaca sığırlarda Wood (1967)'un modelini kullanarak laktasyonun devamlılık düzeyini (S) hesaplamıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi İsviçre Esmeri'nde 6.71 ± 0.15 , melezlerde 6.56 ± 0.13 ve S. Alaca'da 6.07 ± 0.19 olarak saptanmıştır. Genotip grupları arasındaki farklılık önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. İsviçre Esmeri ile melezler arasındaki farklılık önemsizken, bu iki genotip ile S. Alaca sığırlar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

İsrail S. Alaca (IF) ve IF x Kilis melezi G_1 ineklere ait laktasyonlar üzerinde araştırma yapan Kumlu (1991), laktasyonun devamlılık düzeyini 5 ayrı yöntemle ($P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, SD2 ve SD3) hesaplamıştır. Çalışmada, genotipin yalnızca $P_{LSV:LSV60}$ (= laktasyon süt verimi (305 gün) / ilk 60 günlük süt verimi) değeri kullanıldığında önemli ($P < 0.05$) bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. İsrail S. Alaca ve G_1 ineklerin $P_{LSV:LSV60}$ değeri bakımından ortalamaları 3.662 ± 0.105 ve 3.938 ± 0.116 olarak bulunmuştur. İki genotip arasında 305 günlük süt verimi bakımından ise önemli bir farklılık saptanmamış, bu nedenle, $P_{LSV:LSV60}$ değerlerine göre yapılacak bir seleksiyonda G_1 ineklerine öncelik tanınmasının yerinde olacağı belirtilmiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından değişik ırklarda $P_{2:1}$ yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi saptanmıştır. Bu değerler Danimarka Kırmızı Sığırı'nda 84.22 ± 13.58 (Madsen, 1975), İsviçre Esmeri'nde 1., 2., 3. ve ≥ 4 . laktasyonlarda sırasıyla 88.2, 82.0, 81.8 ve 82.1 (Schneeberger, 1981), Simmental ırkında 1., 2. ve 3. laktasyonlarda sırasıyla 80.8 ± 9.7 , 77.5 ± 10.3 ve 77.0 ± 10.1 (Sölkner ve Fuchs, 1987) ve ilkine doğum yapan S. Alaca'larda 88.7 ± 9.4 (Kandzi ve Glodek, 1990b) olarak bulunmuştur.

2.3.2. Yaşın ve Laktasyon Sırasının Etkisi

Yapılan araştırmaların hemen tamamında, yaşın laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu bildirilmektedir. Bir ineğin yaşı, laktasyon sırası, yıl veya ay olarak ifade edilebilmektedir. Yaşın laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi, laktasyon sırası veya yaş esas alınarak incelenebilmektedir. Aynı laktasyon sırasında yaşın etkisi ise aynı laktasyondaki farklı başlangıç yaşları esas alınarak incelenebilmektedir.

Gaines (1927), laktasyonun devamlılık düzeyinin yaşla birlikte değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı değişik yaşlardaki Guernsey ve S. Alaca'larda laktasyonun devamlılık düzeyi değerlerini ($k \times 10^3$) Çizelge 2.3.'de olduğu gibi bildirmektedir.

Çizelge 2.3. Değişik yaşlardaki Guernsey ve S. Alaca'larda laktasyonun devamlılık düzeyi (Gaines, 1927).

Yaş (yıl)	Guernsey	S. Alaca
1.75	36.7	45.8
3.25	44.0	56.6
5.25	56.7	62.2
7.25	-	58.0
7.50	53.7	-
9.25	-	57.3
9.50	62.1	-

Sanders (1930), yaş ilerledikçe maksimum verimin hızla yükseldiğini ancak laktasyon veriminin, laktasyonun devamlılık düzeyinin düşmesi nedeniyle göreceli olarak daha az yükseldiğini bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin yaşla birlikte düştüğünü belirten araştırmacı, 2. laktasyonda devamlılık düzeyinin 1. laktasyona göre belirgin biçimde düşük olduğunu, daha sonra ise sabit ve daha yavaş bir oranda azaldığını bildirmiştir.

Jersey'ler üzerinde çalışan Gooch (1935), genç ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu, yaşlı ineklerin ise laktasyona daha yüksek bir verim düzeyi ile başladığını bildirmiştir. Çeşitli ırklar üzerinde çalışan Rose (1965) da, yaştan laktasyonun devamlılık düzeyi üzerinde önemli etkisi olduğunu belirtmiştir.

Mahadevan (1951b), laktasyonun devamlılık düzeyinin 1. laktasyondan 2. laktasyona oldukça azaldığını, daha sonra ise pek fazla değişmediğini bildirmiştir.

Blau (1961a), 7. laktasyona kadar başlangıç veriminin arttığını, bu durumun toplam verimin de yükselmesine neden olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda laktasyonun devamlılık düzeyi düşmekte, daha sonraki laktasyonlarda ise başlangıç verimi düşmekte ve laktasyonun devamlılık düzeyinde bir yükselme görülmektedir.

S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Smith ve Legates (1962), ilkinde buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. laktasyonlar için 1.844 ± 0.006 , sonraki laktasyonlar için 1.588 ± 0.005 olarak bulunmuştur. Laktasyonun devamlılık düzeyinin ilk laktasyonlarda yaşla (ay) birlikte azaldığı ($b = -0.088 \pm 0.003$), sonraki laktasyonlarda ise yaşla birlikte arttığı ($b = 0.0012 \pm 0.0004$) belirtilmiştir. Bununla birlikte yaş, 1. ve sonraki laktasyonlarda laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun sırasıyla yalnızca % 0.8 ve % 0.4'ünü açıklamıştır. Johnson ve Touchberry (1962) de ilk laktasyondaki ineklerin en yüksek devamlılık düzeyine ancak en düşük başlangıç ve laktasyon süt verimine sahip olduğunu bildirmiştir. İsviçre Esmeri üzerinde çalışan Decking (1965a), ilk buzağılama yaşının süt veriminin

kısmi devamlılık düzeyi indeksini etkilemediğini belirtmiştir. Ancak süt verimine ilişkin kısmi devamlılık düzeyi indekslerini 1. laktasyonda, 2. ve 3. laktasyondan önemli ölçüde yüksek bulmuştur. Fakat 2. ve 3. laktasyonlar arasında belirgin bir fark bulunmamıştır.

S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Wood (1968), çeşitli laktasyonlarda devamlılık düzeyini (S) ve pik verim haftalarını Çizelge 2.4'deki gibi bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyon sırası ilerledikçe düşmüş, 3. laktasyondan sonra ise yükselmiştir.

Çizelge 2.4. S. Alaca'larda laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve pik verim haftası (Wood, 1968).

Laktasyon sırası	Laktasyonun devam. düzeyi (S)	Pik verim haftası
1	3.62	5.0
2	3.52	5.3
3	3.46	4.0
4 ve sonrası	3.55	4.8
Ortalama	3.53	5.0

S. Alaca'lar üzerinde yaptığı bir başka çalışmada Wood (1970), laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli ($P < 0.01$) bulmuş ve ilerleyen laktasyon sırası ile birlikte laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü bildirmiştir. Araştırmacı, laktasyonun devamlılık düzeyini (S) 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar için sırasıyla 4.21, 3.96, 3.90 ve 3.85 olarak bulmuştur. Alman S. Alaca'lar üzerinde araştırma yapan Zimmermann ve Sommer (1973) de laktasyon sırasının ve 1. laktasyonda ilk buzağılama yaşının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Congleton ve Everett (1980), ineğin yaşı arttıkça pik verimin arttığını, buna karşılık laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü ve 1. laktasyonlarda devamlılık düzeyinin en yüksek olduğunu bildirmiştir. Yıldırım (1982) da, Yerlikara sığırlar üzerinde yaptığı çalışmada, en yüksek devamlılık düzeyinin 1. laktasyonda görüldüğünü bildirmiştir.

159 541 İsviçre Esmeri inek üzerinde araştırma yapan Schneeberger (1981), artan laktasyon sayısı ile birlikte laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü belirtmiş ve değişik laktasyonlar için Çizelge 2.5'de görülen maksimum verim, maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi değerlerini (% olarak $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$) bildirmiştir.

Çizelge 2.5. İsviçre Esmeri'nde laktasyon sırasına göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).

Laktasyon sırası	Max. verim	Max. verim günü	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	$P_{3:2}$
1	13.30	47.8	88.2	66.2	74.5
2	17.32	40.2	82.0	55.9	67.5
3	19.05	41.8	81.8	54.8	66.4
≥ 4	20.08	43.7	82.1	54.4	65.7

Shanks ve ark. (1981) tarafından Wood (1967)'un modeli kullanılarak 113 705 laktasyon üzerinde yapılan çalışmada, ilk laktasyonlarda devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğu ve pik verime ulaşmak için daha uzun süre geçtiği bildirilmiştir. Araştırmada çeşitli laktasyonlar için bulunan laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim haftası ve pik verim değerleri ve standart sapmaları Çizelge 2.6'da görülmektedir.

Çizelge 2.6. Laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim haftası ve pik verim (kg) değerleri (Shanks ve ark., 1981).

Laktasyon sırası	Laktasyon. devam. düzeyi	Pik verim haftası	Pik verim
1	143 ± 352	12 ± 11	24 ± 4
2	74 ± 211	7 ± 8	34 ± 7
3	70 ± 44	7 ± 3	36 ± 7
≥ 4	76 ± 236	7 ± 10	37 ± 8

Eker ve ark. (1982) tarafından Esmer sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama yaşı arttıkça düştüğü ve 2 yaşlılarda en yüksek, 4 ve yukarısı yaşlılarda en düşük olduğu bildirilmiştir. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Kesici ve ark. (1986) da laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama yaşı arttıkça düştüğünü ve 2 yaşlılarda en yüksek olduğunu bildirmiştir. Jersey sığırlar üzerinde çalışan Şekerden (1991a) de benzer şekilde, yaş ilerledikçe laktasyonun devamlılık düzeyinin azaldığını belirtmiştir.

Goel ve Tomar (1984) Haryana sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyinin ilk laktasyonda daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Murrah mandalarında laktasyonun devamlılık düzeyini Ludwick ve Petersen (1943)'in yöntemine göre hesaplayan Khan ve Johar (1985), 1. ve 2. laktasyonlar için bu değerleri sırasıyla 0.87 ve 0.85 olarak bildirmiştir. Singh ve Shukla (1985) tarafından Gir sığırları üzerinde yapılan çalışmada laktasyonun devamlılık düzeyi, Sturtevant (1886)'ın yöntemine göre hesaplanmıştır. Araştırmada, 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. laktasyonlar için saptanan devamlılık düzeyi değerleri (%) ve varyasyon katsayıları (%) sırasıyla, 98.67, 97.89, 96.95, 97.05, 96.69, 96.78 ve 2.57, 2.52, 2.49, 2.29, 2.50, 2.24 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisini önemli bulmuş ($P < 0.01$), ancak 1. laktasyondan 6. laktasyona, devamlılık düzeyi bakımından kesin bir eğilim saptanamadığı belirtilmiştir.

Leukkunen (1985), Fin Ayrshire sığırları üzerinde yaptığı çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyini değişik yöntemlerle hesaplamış ve 1. laktasyonların devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu, pik verimin ise sonraki laktasyonlara göre daha düşük bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından değişik yöntemlerle hesaplanan devamlılık düzeyi değerleri ve standart sapmaları Çizelge 2.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7. Fin Ayrshire sığırlarında değişik yöntemlere ve laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Leukkunen, 1985).

Devamlılık düzeyi ölçütü	1. laktasyon	2. laktasyon	3. laktasyon
pII / I	75.3 ± 14.9	62.6 ± 15.6	61.3 ± 14.3
pII / (pI-t ₁)	93.8 ± 18.1	79.2 ± 19.2	77.8 ± 17.4
max(t) / ort.(t)	130 ± 14.8	143 ± 19.5	143 ± 17.1
S (Wood, 1967)	2.82 ± 0.61	2.39 ± 0.51	2.36 ± 0.44

S. Alaca sığırlar üzerinde Keown ve ark. (1986) tarafından yapılan çalışmada, ilk laktasyonda devamlılık düzeyinin sonraki laktasyonlara göre daha yüksek olduğu ve yüksek verimli sürülerde bulunan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük verimli sürülerde olanlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca pik verim gününün laktasyon sırası ve sürü verimine göre varyasyon gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmada, 1. laktasyonda pik verim gününün, sürü verim düzeyi yükseldikçe artma eğilimi gösterdiği belirtilmiştir. Düşük sürü verimine göre yüksek sürü veriminin, laktasyonda pike daha geç ulaşılmasına neden olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, 2. laktasyonda pik verim gününe 1. laktasyona göre daha erken ulaşıldığını ve sürü verim düzeyine göre pik verim gününün 1. laktasyondan daha az varyasyon gösterdiğini, 3. ve sonraki laktasyonlarda ise pik verim gününe 2. laktasyona göre daha geç ulaşıldığını bildirmiştir. Weller ve ark. (1987) da çok doğum yapan ineklerde verimin daha fazla, laktasyonun devamlılık düzeyinin ise daha düşük bulunduğunu bildirmiştir.

Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlarda 6 ayrı yöntemle laktasyonun devamlılık düzeyi hesaplanmış ve yöntemler karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar, 1. laktasyonlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin sonraki laktasyonlardan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun için en uygun fizyolojik gerekçe olarak, ineğin meme bezlerinin ilk laktasyonun başlangıcında tam olarak gelişmemiş olmasını göstermişlerdir. Araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri ve standart sapmaları Çizelge 2.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.8. Simmental ırkında değişik yöntemlere ve laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Sölkner ve Fuchs, 1987).

Devam. düzeyi ölçütü	1. laktasyon	2. laktasyon	3. laktasyon
P _{2:1}	80.8 ± 9.7	77.5 ± 10.3	77.0 ± 10.1
P _{3:1}	64.4 ± 15.5	56.6 ± 16.0	54.9 ± 15.2
Tomax2	122.9 ± 11.9	127.1 ± 13.3	127.3 ± 13.1
Tomax3	134.7 ± 15.3	142.7 ± 18.0	144.1 ± 17.8
SD2	2.43 ± 1.01	3.33 ± 1.36	3.68 ± 1.45
SD3	3.08 ± 1.10	4.31 ± 1.50	4.84 ± 1.56

İlk iki yöntemde yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini, diğerlerinde ise düşük değerler yüksek devamlılık düzeyini göstermektedir.

S. Alaca x Ongole melezleri üzerinde çalışan Reddy ve ark. (1988), laktasyonun devamlılık düzeyini Ludwick ve Petersen (1943)'in yöntemine göre hesaplamıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi (%), 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. laktasyonlar için sırasıyla 97.5, 97.4, 96.2, 96.8, 98.0 ve 98.3 olarak saptanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyinin 3. laktasyondan itibaren yükselme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir.

Guernsey, S. Alaca ve Jersey ırkı sığırlar üzerinde çalışan Schutz ve ark. (1990), süt verimi bakımından laktasyonun devamlılık düzeyini, $P = \text{Ortalama günlük verim} / \text{Pik verim}$ formülü ile hesaplamıştır. Araştırmacıların saptamış olduğu pik verim, pik verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin bulgular Çizelge 2.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 2.9. Guernsey, S. Alaca ve Jersey'de laktasyon sırasına göre pik verim (kg), pik verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schutz ve ark., 1990).

İrk ve laktasyon sırası	Pik verim	Pik verim günü	Laktasyonun devamlılık düzeyi
Guernsey			
1	17.5	32	0.77
2	21.5	32	0.65
>2	22.2	35	0.66
S. Alaca			
1	23.2	35	0.81
2	29.4	29	0.69
>2	31.1	38	0.69
Jersey			
1	15.8	35	0.77
2	19.3	26	0.67
>2	20.2	32	0.70

Araştırmacılar, tüm ırklarda laktasyon sayısı arttıkça pik verimin arttığını, laktasyonun devamlılık düzeyinin 1. laktasyondan 2. laktasyona düştüğünü, daha sonra ise ya değişmediğini (S. Alaca'da) ya da çok az yükseldiğini (Guernsey ve Jersey'de) bildirmiştir. Tüm ırklarda en erken pik verim günü 2. laktasyonda olmuştur.

Akbulut (1990), laktasyonun devamlılık düzeyinin genel olarak laktasyon sayısının artmasıyla birlikte düştüğünü bildirmiş, ancak laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından laktasyonlar arasında görülen farklılığın önemsiz olduğunu belirtmiştir. Şekerden (1991b), Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde laktasyonun devamlılık düzeyini incelemiştir. Her iki işletme için ayrı olarak hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri ($P_{LSV:LSV60} = \text{Laktasyon süt verimi} / \text{İlk 60 günlük verim}$) Çizelge 2.10'da görülmektedir.

Çizelge 2.10. Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi (Şekerden, 1991b).

Laktasyon sırası	Laktasyonun devamlılık düzeyi	
	Gelemen	Karaköy
1	4.2 ± 0.71	4.0 ± 0.84
2	4.0 ± 0.72	3.9 ± 0.87
3	4.0 ± 0.72	4.0 ± 0.72
4	4.0 ± 0.74	4.2 ± 0.61
5	3.7 ± 0.63	4.0 ± 0.68

Yapılan analizde, her iki işletmede de laktasyon sırasının ve buzağılama yaşının laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisinin istatistik olarak önemli bulunmadığı bildirilmiştir. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada da, laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyini önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir.

Stanton ve ark. (1992), 1. laktasyonda pik verimin daha düşük olduğunu ve bu laktasyondaki ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin çok doğum yapan ineklerden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Kaygısız ve ark. (1995), 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonlar için $P_{LSV:LSV60}$ değerlerini sırasıyla 4.40, 3.89, 3.83, 3.83 ve 3.60 olarak saptamıştır. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine laktasyon sırasının etkisi önemli ($P < 0.01$) bulunmuş ve en yüksek devamlılık düzeyinin 1. laktasyonda görüldüğü, laktasyon sırası ilerledikçe laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğü bildirilmiştir.

2.3.3. Servis Periyodunun Etkisi

İneğin buzağılama tarihi ile bir sonraki doğum için gebe kaldığı tarih arasındaki süre olan servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisi de çeşitli araştırmalarda incelenmiştir.

Gebeliğin, ineğin süt verimi üzerine etkisi ilk dönemlerde çok az olmaktadır. Ancak gebeliğin ortasında dikkate değer bir düşüş olmakta ve ondan sonra süt sekresyonu inek kuruya çıkana kadar hızla azalmaktadır. Bu durumda maksimum süt verimi servis periyodunun uzunluğundan pek etkilenmemekte, laktasyonun devamlılık düzeyi ise önemli ölçüde etkilenmektedir (Sanders, 1930).

Smith ve Legates (1962), servis periyodunun, 1. ve sonraki laktasyonlarda laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun sırasıyla % 7 ve % 5'ini açıkladığını bildirmiştir. Decking (1965a), erken gebeliğin, kullanmış olduğu kısmi devamlılık düzeyi ölçütlerinden P_3 değerini süt verimi bakımından olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Wood (1969), laktasyon sırasının, laktasyon eğrisinin şekli, özellikle de laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisinin olasılıkla, artan verim potansiyeli ile birlikte standart bir servis periyodunun kombinasyonundan ileri geldiğini belirtmiştir. Hayvanın yaşı

ilerledikçe laktasyona daha yüksek bir verim düzeyi ile başlamakta, ancak gebeliğin engelleyici etkisi verim düzeyi ne olursa olsun laktasyonun yaklaşık olarak aynı döneminde ortaya çıktığından yaşlı ineklerde azalışın oranı daha hızlı olmaktadır. Araştırmacı bu nedenle, aynı ineğin çeşitli laktasyonları için, servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisinin giderilmesi gerektiğini belirtmektedir. Schaeffer ve ark. (1977) da, gebelik laktasyon eğrisinin aşağı doğru olan eğimini etkilediğinden, laktasyonun devamlılık düzeyi ile ilgili çalışmalarda analize servis periyodunun dahil edilmesi gerektiğini ve bunun etkisinin genetik çalışmadan önce giderilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Madsen (1975) yaptığı çalışmada laktasyonun devamlılık düzeyini 5 ayrı ölçüt ile hesaplamıştır. Bu ölçütler; a) Süt veriminin zamana doğrusal regresyonu (B), b) $P_{2:1}$, c) $P_{3:1}$, d) Tomax (305 günlük verim / Maksimum günlük verim) ve e) S (Wood, 1967)'dir. Çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodu üzerine doğrusal regresyonu tüm ölçütlerde, kuadratik regresyonu ise $P_{2:1}$ dışında tüm ölçütlerde önemli bulunmuştur.

İsviçre Esmeri üzerinde çalışan Schneeberger (1981), servis periyodunu 4 gruba bölerek (1. grup: 30-79 gün, 2. grup: 80-119 gün, 3. grup: 120-365 gün, 4. grup: <30 ve >365, ve bilgi olmayanlar) laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada bu gruplar için saptanmış olan maksimum verim, maksimum verim günü değerleri ve süt verimine ilişkin olarak çeşitli yöntemlerle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri (%) Çizelge 2.11'de görülmektedir.

Çizelge 2.11. İsviçre Esmeri sığırlarda servis periyodu sınıfına göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).

Ser.per. grubu	Max. verim	Max. verim günü	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	$P_{3:2}$
1	17.64	44.1	81.2	52.4	64.0
2	17.61	45.6	83.2	55.7	66.4
3	17.56	45.7	85.5	61.0	70.7
4	16.94	38.1	84.3	62.2	73.0

Yapılan analizde servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmacı, buzağılamadan kısa süre sonra gebe kalan ineklerin, uzun servis periyodu olan ineklere göre daha belirgin şekilde azalan laktasyon eğrilerine ve daha düşük devamlılık düzeyine sahip olduklarını bildirmiştir. Tucker (1974)'e göre, bu etkinin hormonlardan mı (östrojen ve progesteron) yoksa fütüsün artan besin madde ihtiyacından mı kaynaklandığı tam olarak belli değildir.

Danell (1982), servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin küçük olduğunu ve etkisini verim üzerinde gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca servis periyodunun, etkisini sadece laktasyonun son 3-4 ayında gösterdiğini belirtmiştir (Danell, 1990). Yıldırım (1982), Yerlikara'larda laktasyonun devamlılık düzeyinin, servis periyodunun uzun veya kısa olmasından etkilenmediğini

bildirmiştir. Akbulut (1990) tarafından yapılan çalışmada, servis periyodu farklı sınıflara (Bilgi yok, ≤ 60 , 61-90, 91-120, 121-150 ve ≥ 151 gün) ayrılmıştır. Araştırmada, bu sınıflar için bulunan laktasyonun devamlılık düzeyine (S) ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 6.50, 6.56, 6.34, 6.42, 6.29 ve 6.56'dır. Çalışmada servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisi önemsiz bulunmuş ve 40-60 günlük bir servis periyodunun, laktasyonun ilk 10 ayında süt veriminin devamlılığı için yeterli olabileceği bildirilmiştir. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada da, sürekli varyasyon gösteren bir değişken olarak dikkate alınan servis periyodunun, ele alınan devamlılık düzeyi ölçütlerinden ($P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, SD2 ve SD3) hiç birine önemli düzeyde etkili olmadığının saptandığı belirtilmiştir.

Sölkner ve Fuchs (1987), laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodu üzerine doğrusal regresyonunu ele aldıkları tüm ölçütlerde önemli bulmuştur ($P < 0.001$). Eğitim, tüm laktasyonu kapsayan devamlılık düzeyi ölçütlerinde daha dik olmuştur. Kuadratik regresyonlar ise önemli bulunmamıştır.

2.3.4. Buzağılama Mevsiminin Etkisi

Yapılan araştırmalar, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu göstermektedir.

Sanders (1930), laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama mevsiminden büyük ölçüde etkilendiğini ve en yüksek devamlılık düzeyinin sonbaharda buzağılayanlarda görüldüğünü, bunu kış mevsiminin izlediğini bildirmiştir. S. Alaca ve Jersey ırkı sığırlar üzerinde çalışan Rakes ve ark. (1963), laktasyonun devamlılık düzeyini Branton ve Miller (1959)'in yöntemine göre hesaplamıştır. Araştırmacıların değişik mevsimler için saptamış oldukları devamlılık düzeyi, günlük pik verim ve pik verim gününe ilişkin bulgular Çizelge 2.12'de görülmektedir. Araştırmacılar, her iki ırkta da sonbaharda buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin, diğer mevsimlerde buzağılayanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Johnson ve Touchberry (1962) de en yüksek devamlılık düzeyinin sonbaharda buzağılayanlarda görüldüğünü, ilkbaharda buzağılayanlarda ise başlangıç süt veriminin en yüksek olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Danell (1982), sonbaharda buzağılayan ineklerin ilkbaharda buzağılayanlardan daha yüksek devamlılık düzeyi gösteren bir laktasyon eğrisine sahip olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2.12. S. Alaca ve Jersey’lerde buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim ve pik verim günü (Rakes ve ark., 1963).

Mevsim ve ırk	Laktasyonun devamlılık düzeyi	Pik verim (lb)	Pik verim günü
Kış (Aralık-Şubat)			
S. Alaca	55.7	57.0	34.9
Jersey	56.2	32.7	34.6
İlkbahar (Mart-Mayıs)			
S. Alaca	52.1	57.1	34.2
Jersey	52.7	36.8	34.4
Yaz (Haziran-Ağustos)			
S. Alaca	55.8	53.6	32.1
Jersey	50.9	35.1	31.8
Sonbahar (Eylül-Kasım)			
S. Alaca	60.6	52.8	32.0
Jersey	56.8	32.4	31.4

Gooch (1935), kış aylarında başlayan laktasyonların devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu, ortalama başlangıç süt veriminden daha yüksek başlangıç verimi olan ineklerin ise laktasyona erken ilkbaharda başladığını bildirmiştir. Mahadevan (1951b) da en yüksek devamlılık düzeyinin kış aylarında buzağılayan ineklerde, en düşük devamlılık düzeyinin ise yaz aylarında buzağılayan ineklerde görüldüğünü bildirmiştir. Buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulan Branton ve Miller (1959), Ağustos-Kasım aylarında doğum yapan ineklerin en yüksek, Aralık-Şubat aylarında doğum yapanların orta düzeyde, Mart-Haziran aylarında doğum yapanların ise en düşük devamlılık düzeyine sahip olduklarını açıklamıştır. Yıldırım (1982), Yerlikara’larda en yüksek devamlılık düzeyinin kışın laktasyona başlayan ineklerde görüldüğünü ancak mevsimler arası farkın önemli bulunmadığını bildirmiştir. Sölkner ve Fuchs (1987), buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli ($P < 0.001$) bulmuştur. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi SD2 ölçütü ile hesaplandığında, kışın buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyi en yüksek, SD3 ölçütü ile hesaplandığında ise sonbaharda buzağılayanlarda devamlılık düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, sonbaharda yemin değişmesinin süt veriminde bir depresyona neden olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından mevsimler arası farkı önemli ($P < 0.01$) bulan Akbulut (1990), kış (Aralık-Şubat), ilkbahar (Mart-Mayıs), yaz (Haziran-Ağustos) ve sonbahar (Eylül-Kasım) mevsimleri için laktasyonun devamlılık düzeyini (S) sırasıyla 6.71, 6.69, 5.83 ve 6.56 olarak bulmuştur. Araştırmada, en düşük devamlılık düzeyi yazın buzağılayanlarda görülürken, diğer buzağılama mevsimlerine ilişkin değerler birbirine yakın bulunmuştur.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama ayına bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini bildiren Wood (1968), pik verime ulaşmada en uzun sürenin (7.3 hafta) Mart ayında başlayan laktasyonlarda görüldüğünü belirtmiştir. Araştırmacı, buna neden olarak doğumdan 6-8 hafta sonra başlayan Mayıs otlatmasının uyarıcı etkisini göstermiştir. Ağustos'ta başlayan laktasyonlarda ise verimin hızla düştüğünü bildirmiştir. Eker ve ark. (1982) ve Kesici ve ark. (1986), kış ve ilkbahar mevsimlerinde buzağılayan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin, yaz ve sonbahar mevsimlerinde buzağılayanlara göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Kış ve ilkbaharda buzağılayan ineklerin, yaz sıcaklarından ve olasılıkla yazın ortaya çıkan yem darlıklarından etkilenecek laktasyon ilerledikçe süt veriminde daha fazla bir düşüş gösterdikleri belirtilmiştir. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Kaygısız ve ark. (1995), laktasyonun devamlılık düzeyi ($P_{LSV:LSV60}$) üzerine buzağılama mevsiminin etkisini önemli ($P < 0.01$) bulmuştur. Araştırmacılar, en yüksek devamlılık düzeyinin yaz ve sonbahar mevsiminde (4.10 ve 3.98) elde edildiğini, bunu ilkbahar ve kış (3.81 ve 3.76) mevsimlerinin izlediğini bildirmiştir.

Buzağılama mevsimini iki alt sınıfta (Aralık - Mayıs ve Haziran - Kasım) inceleyen Schneeberger (1981)'in bu mevsimlere ilişkin olarak bulduğu maksimum verim, maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri (%) Çizelge 2.13'de görülmektedir.

Çizelge 2.13. İsviçre Esmeri sığırlarda buzağılama mevsimine göre maksimum verim (kg), maksimum verim günü ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Schneeberger, 1981).

Mevsim	Max. verim	Max. verim günü	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	$P_{3:2}$
1	17.67	43.2	82.7	56.5	67.6
2	17.20	43.6	84.3	59.2	69.5

Araştırmacı, kışın buzağılayan ineklerin laktasyon eğrilerinin, yaz mevsiminde buzağılayan ineklerinkine göre laktasyon başlangıcında daha göze çarpan bir verim artışı ve pikten sonra daha dik bir azalış gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, kışın başlayan laktasyonlardaki daha düşük devamlılık düzeyinin de bu durumu gösterdiğini bildirmiş ve bunun olasılıkla beslemedeki farklılıklardan kaynaklandığını belirtmiştir.

Murrah mandalarında laktasyonun devamlılık düzeyini Ludwick ve Petersen (1943)'in yöntemine göre hesaplayan Khan ve Johar (1985), buzağılama mevsimini, Temmuz-Aralık ve Ocak-Haziran dönemleri olmak üzere iki alt sınıfta incelemiştir. Araştırmada, 1. laktasyonda devamlılık düzeyi, 1. ve 2. mevsimler için sırasıyla 0.86 ve 0.90, 2. laktasyonda ise her iki dönem için 0.86 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini 1. laktasyonda önemli bulmuştur. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Keown ve ark. (1986), buzağılama mevsimini, Ocak-Şubat, Mart-Nisan, Mayıs-Haziran, Temmuz-Ağustos, Eylül-Ekim ve

Kasım-Aralık olmak üzere 6 sınıfta incelemiştir. En erken pik verimin Temmuz-Ağustos aylarında buzağılayanlarda görüldüğü, sıcak ve nemli yaz aylarının toplam süt verimi ve pik verimi gerilettiği, bunun yanısıra pik verime daha erken ulaşılmasına neden olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, süt verimi bakımından en yüksek devamlılık düzeyi ve en düşük pik verimin de Temmuz ve Ağustos aylarında buzağılayanlarda görüldüğünü, en yüksek pik verim ve en düşük devamlılık düzeyinin ise Ocak-Şubat aylarında buzağılayanlarda görüldüğünü bildirmiştir. İki ayrı yöntemle ($P = (M - M_n) / N$ ve S (Wood, 1967)) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Gahlot ve ark. (1989), buzağılama mevsiminin (Kış : Kasım-Ocak, Yaz : Şubat-Nisan, Yağmur mevsimi : Mayıs-Temmuz ve Sonbahar : Ağustos-Ekim ayları olmak üzere) laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli ($P < 0.01$) bulmuştur. Araştırmada, 1. yöntemle hesaplanan devamlılık düzeyi, sonbahar ve yağmur mevsimlerinde en yüksek, kış ve yaz mevsimlerinde ise en düşük bulunmuş, 2. yöntemle hesaplanan devamlılık düzeyi ise kış ve sonbahar mevsimlerinde en yüksek, yaz mevsiminde ve yağmur mevsiminde en düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu farklılığı, kullanılan yöntemlerin laktasyonun devamlılık düzeyini farklı yollarla ölçmesine atfetmiştir.

Decking (1965a), buzağılama ayının, süt verimine ilişkin kısmi devamlılık düzeyini önemli ölçüde etkilediğini, toplam devamlılık düzeyi ile buzağılama ayı arasında ise bir ilişki gözlenmediğini bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyini Sturtevant (1886)'a göre hesaplayan Singh ve Shukla (1985), buzağılama mevsimini Yaz: Mart-Mayıs, Muson: Haziran-Ağustos, Sonbahar: Eylül-Kasım ve Kış: Aralık-Şubat olmak üzere 4 alt grupta incelemiştir. Araştırmada, söz konusu buzağılama mevsimlerine göre laktasyonun devamlılık düzeyi sırasıyla, % 97.84, 97.74, 97.19 ve 97.80 olarak hesaplanmış, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından buzağılama mevsimleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi konusunda değişik araştırmalarda farklı sonuçlar bulunmasının, ya devamlılık düzeyini ölçmede kullanılan yöntemlerin farklılığından ya da farklı yerlerde farklı mevsimlerde kaliteli kaba yem bulunma olanaklarından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Pakistan'da Nili-Ravi mandaları üzerinde çalışan Shah (1990), laktasyonun devamlılık düzeyini Ludwick ve Petersen (1943)'in yöntemine göre hesaplamıştır. Buzağılama mevsimini, kış (15 Kasım-15 Şubat), ilkbahar (16 Şubat-30 Nisan), sıcak-kuru mevsim (1 Mayıs-30 Haziran), sıcak-nemli mevsim (1 Temmuz-15 Eylül) ve sonbahar (16 Eylül-14 Kasım) olmak üzere 5 alt grupta incelemiştir. Söz konusu buzağılama mevsimlerine göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri sırasıyla 0.8913, 0.8985, 0.9002, 0.8932 ve 0.8882'dir. Çalışmada, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemsiz bulunmuştur. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada da, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Şekerden (1991b), buzağılama mevsiminin (Ocak-Mart, Nisan-Haziran, Temmuz-Eylül ve Ekim-Aralık olmak üzere) laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi 4. mevsimde buzağılayanlarda en yüksek bulunmuş, bunu 1. mevsim izlemiştir. Mısır mandasında laktasyonun devamlılık düzeyini P_{2-1} yöntemi ile hesaplayan Metry ve ark. (1994), buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Araştırmada, süresi ≥ 308 gün olan laktasyonlar için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış buzağılama mevsimlerine göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi (%), sırasıyla 101, 111, 106 ve 90 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyini daha yüksek bulmuştur.

2.3.5. Kuruda Kalma Süresi ve Önceki Buzağılama Aralığının Etkisi

Sanders (1930), 40 günlük bir kuruda kalma süresinin maksimum verimin gerçekleşmesi için gerekli olduğunu, bunun uzamasının yalnızca laktasyonun devamlılık düzeyinin yükselmesiyle sonuçlanacağını bildirmiştir. Araştırmacı, 40 günlük bir sürenin meme bezlerinin gelişmesi ve kendini toplaması için gerekli olduğunu, bu sürenin uzamasının besin madde rezervlerinin artmasını sağladığını belirtmiştir. Bu durumun, doğal olarak düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerde, laktasyonun ilerlemesi ile birlikte süt veriminin yüksek tutulmasında önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.

Gooch (1935), laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin, o laktasyondan önceki kuruda kalma süresinin çok uzun olmadığını belirtmiştir. Araştırmacı, 8 haftadan daha fazla kuruda kalan ineklerin daha yüksek başlangıç verimine sahip olduğunu ve süt verimlerinin daha hızlı azaldığını yani laktasyonun devamlılık düzeyinin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Rose (1965), kuruda kalma süresi 10 günden 40 güne doğru uzadıkça süt verimi ve yağ veriminin arttığını, bundan sonra ise çok fazla değişmediğini, bu nedenle en az 40 günlük bir kuruda kalma süresinin gerekli olduğunu belirtmiştir. Araştırmada, 10 günlük kuruda kalma süresi olan ineklerde düşük verim ve yüksek devamlılık düzeyi saptanmış, bu ineklerin hiçbir zaman çok yüksek verime ulaşmadığı ancak verimi iyi ölçüde devam ettirdiği bildirilmiştir. Araştırmacı, 20-70 gün arasındaki kuruda kalma sürelerinde süt veriminin devamlılık düzeyinde ayırdedilir bir değişim görülmediğini, bu süreden sonra ise laktasyonun devamlılık düzeyinde yavaş fakat oldukça düzenli bir azalma saptandığını bildirmiştir. Araştırmacı sonuç olarak, kuruda kalma süresinin laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisinin az olduğunu bildirmiştir. Yıldırım (1982) da, kuruda kalma süresi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişkinin önemli bulunmadığını bildirmiştir. Zimmermann

ve Sommer (1973) ise, kuruda kalma süresinin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin önemli olduğunu bildirmektedir.

Singh ve Shukla (1985), Gir sığırları üzerinde yaptıkları çalışmada, kuruda kalma süresini 6 gruba bölerek laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini incelemiştir. Söz konusu gruplar, ≤ 90 gün, 91-120 gün, 121-150 gün, 151-180 gün, 181-210 gün ve > 210 gün olarak tanımlanmıştır. Araştırmada, bu gruplar için hesaplanan devamlılık düzeyi değerleri sırasıyla, % 96.80, 96.92, 97.15, 97.15, 97.47 ve 97.47 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyinin, kuruda kalma süresi uzadıkça hafif bir yükselme gösterdiğini ancak laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından gruplar arası farklılığın önemli bulunmadığını bildirmiştir.

Mahadevan (1951b), laktasyonun devamlılık düzeyi ile buzağılama aralığı arasında ilişki olmakla beraber, regresyon katsayısının düşük olması (0.0003) nedeniyle pratik amaçlar için bu ilişkinin ihmal edilebileceği görüşündedir.

Zimmermann ve Sommer (1973), buzağılama aralığının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Singh ve Shukla (1986), Gir sığırlarında önceki buzağılama aralığı ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon katsayısını, 2. laktasyonda 0.1967 (önemli), 3. laktasyonda 0.1018 (önemsiz), 4. laktasyonda 0.1475 (önemsiz), 5. laktasyonda 0.2192 (önemli) ve 6. laktasyonda 0.4784 (önemli) olarak hesaplamıştır. Tüm laktasyonlar üzerinden yapılan değerlendirmede ise buzağılama aralığı (488.09 gün) ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon katsayısı 0.1505 (önemli) olarak bulunmuştur. Araştırmada, buzağılama aralığı arttığında, sonraki laktasyonda devamlılık düzeyinin yükseldiği belirtilmiştir.

2.3.6. Laktasyon Süresinin Etkisi

Gooch (1935), ortalamaya göre daha uzun süre sağılan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Blau (1961b), diğer çevresel faktörler elimine edildiğinde, laktasyon süresi uzadıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de yükseleceği görüşündedir. Zimmermann ve Sommer (1973), çok yüksek başlangıç verimi olan ineklerin, kısa laktasyon periyoduna sahip olma eğilimi gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmada, laktasyon süresi ile başlangıç verimi arasındaki kısmi regresyon katsayısı -0.137 ve önemli bulunmuştur.

Singh ve Shukla (1986) tarafından yapılan bir çalışmada, laktasyon süresi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon katsayıları, 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. laktasyonlarda sırasıyla 0.6076, 0.5895, 0.6410, 0.6062, 0.7385 ve 0.4744 olarak bulunmuş ve hepsinin önemli olduğu belirtilmiştir. Tüm laktasyonlar üzerinden yapılan değerlendirmede ise laktasyon süresi (315.75 gün) ile

laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon katsayısı 0.8148 (önemli) olarak saptanmıştır. Araştırmada, korelasyon katsayıları bakımından laktasyonlar arası farklılık ise önemli bulunmamıştır. Araştırmacılar sonuçların, uzun süre sağılan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu gösterdiğini vurgulamıştır. Nili-Ravi mandaları üzerinde çalışan Shah (1990), laktasyon uzunluğu ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyonu (0.439) önemli bulmuş ve laktasyon süresi arttıkça devamlılık düzeyinin yükseldiğini bildirmiştir.

Metry ve ark. (1994) da, Mısır mandasında en yüksek devamlılık düzeyinin ($P_{2.1}$), diğer gruplara göre daha uzun laktasyon süresine (≥ 308 gün) sahip grupta görüldüğünü bildirmiştir.

2.3.7. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Diğer Faktörler

Bu bölümde, daha önce anlatılanların dışında laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen bazı faktörler ile ilgili literatür bilgilerine yer verilecektir.

S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Branton ve Miller (1959), buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Gelemen ve Karaköy Tarım işletmelerinde yetiştirilen Jersey sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyini inceleyen Şekerden (1991b), her iki işletmede de buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli (sırasıyla $P < 0.01$ ve $P < 0.05$) bulmuştur. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Kaygısız ve ark. (1995) da, laktasyonun devamlılık düzeyine buzağılama yılının etkisini önemli ($P < 0.01$) bulmuştur. Akbulut (1990) ise buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemsiz bulmuştur. Rath ve Rath x Danimarka Kırmızı Sığırı melezlerine ait 1959-1983 yılları arasındaki 928 laktasyon kaydını değerlendiren Gahlot ve ark. (1989), inceledikleri 25 yılı her biri 5 yılı kapsayan (1959-1963, 1964-1968, 1969-1973, 1974-1978 ve 1979-1983) 5 periyoda bölmüştür. Araştırmacılar, buzağılama periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuş ancak, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından farklı buzağılama periyotları arasında belirli bir eğilim gözlenmediğini bildirmiştir. Nili-Ravi mandalarına ait 1962-1975 yılları arasındaki 664 laktasyon kaydını değerlendiren Shah (1990) da, incelediği 14 yılı 5 periyot (1962-1963, 1964-1966, 1967-1969, 1970-1972 ve 1973-1975) içinde gruplandırmıştır. Araştırmada, buzağılama periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Gaines (1926), süt verimindeki azalış oranının, büyük ölçüde sürüdeki yemleme ve bakım koşullarından etkilendiğini belirtmektedir.

Günde sağım sayısının artmasının laktasyonun devamlılık düzeyini yükselttiği, yani süt veriminin daha düşük hızla azaldığı bildirilmiştir (Petersen, 1950; Yapp ve Nevens, 1955; Ensminger, 1980).

Corley (1957), makina ile sağılan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin elle sağılan ineklere göre yaklaşık olarak % 5 daha düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun büyük bölümünün genetik olmayan faktörlerden kaynaklandığını belirtmiştir. Hooven ve Plowman (1961) tarafından yapılan çalışmada, 40 baş 1. laktasyondaki inek, elle ve makinalı sağım olmak üzere iki gruba ayrılmış, 2. laktasyonda ise her iki grup da makina ile sağılmıştır. Elle ve makina ile sağılan gruplarda ortalama süt verimi sırasıyla, 12.506 ve 11.521 lb olarak bulunmuş, farkın önemli olmadığı belirtilmiştir. Araştırmada, 1. laktasyonda, elle sağılan grupta laktasyonun devamlılık düzeyi makina ile sağılan gruba göre önemli ölçüde daha yüksek (0.84 ve 0.79) bulunmuştur. Ancak bu farkın 2. laktasyonda kaybolduğu belirtilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesi elle sağılan ve makina ile sağılan gruplarda sırasıyla, 0.0 ve 0.11 olarak saptanmıştır.

Danell (1982), sürüde verim arttıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de arttığını belirtmiştir. Keown ve ark. (1986) da, verim düzeyi yüksek olan sürülerde bulunan ineklerin, verim düzeyi düşük olan sürülerde bulunan ineklere göre pik verimlerinin en yüksek olduğunu ve laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar, bu ineklerin laktasyona yüksek verimle başladığını ve bunu laktasyon boyunca sürdürdüğünü, bu nedenle laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ile kalıntı süt oranı arasında güçlü bir ilişki olduğu ve kalıntı sütün oranı arttıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğü bildirilmiştir (Koshi ve Petersen, 1955; Turner, 1955; Kashyap ve ark., 1967b).

Filmer ve ark. (1972) tarafından Ayrshire sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, kg-süt başına verilen yoğun yemin oranı arttıkça süt veriminin devamlılık düzeyinin arttığı bildirilmiştir.

Birden fazla doğum yapan S. Alaca inekler üzerinde çalışan Evans ve Hacker (1989), laktasyonun devamlılık düzeyinin artması için 13-15 saat arasında ışığın önemli olduğunu belirtmiş, ayrıca ışığın toplam süresinin değil, 24 saatlik bir ışık-karanlık siklusu içinde ışığın olduğu zaman diliminin önemli olduğunu bildirilmiştir.

Bar-anan ve Ron (1983) tarafından yapılan çalışmada, ilkine doğum yapanlarda 6 tip özelliğinin (sütçülük karakteri, cüsse, vücut yapısı, ön meme, arka meme ve meme başları) her birinin, 1. ve 2. laktasyonda, devamlılık düzeyi ile negatif ilişkili olduğu, oysa verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında pozitif korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Bar-anan ve ark. (1985) tarafından İsrail S. Alaca sığırları üzerinde yapılan çalışmada, süt verimi önce, yağ içeriğinin ekonomik değerine göre düzeltilmiştir. Bunun için,

ECM (Economically Corrected Milk) = $(0.67 \times \text{süt verimi}) + (10 \times \text{yağ verimi})$ formülü kullanılmıştır. Daha sonra ECM, $ECM_A = 365 (ECM_L / t)$ formülü ile yıllık bazda hesaplanmıştır. Burada, ECM_A = Yıllık bazda hesaplanmış ECM, ECM_L = Laktasyon ECM ve t = gün olarak buzağılama aralığıdır. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyi için ıslah yapıldığında, hem ECM_A 'nın hem de gebe kalma oranının artacağını ve ayıklama oranının azalacağını bildirmiştir.

2.4. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi, Başlangıç Süt Verimi, Pik Verim ve Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkiler

Yapılan araştırmalar genel olarak, pik verim ile laktasyon süt verimi, başlangıç verimi ile laktasyon süt verimi, başlangıç verimi ile pik verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi arasındaki ilişkinin pozitif, buna karşılık pik verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi ve başlangıç verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişkinin ise negatif olduğunu göstermektedir. Ancak, burada dikkat edilmesi gereken husus, laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verimi arasındaki korelasyonun işaretinin negatif veya pozitif olmasının, her zaman için ilişkinin de yine negatif veya pozitif yönlü olduğunu göstermemesidir. Korelasyonun işareti, laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplandığı yöntemle bağlıdır. Hesaplama yöntemi gereği daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade ediyorsa, bu durumda, laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verimi arasındaki korelasyonun işaretinin negatif olması ilişkinin pozitif yönlü olduğu anlamına gelmektedir. Yani laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin değer düştükçe (bu tür yöntemlerde bunun anlamı laktasyonun devamlılık düzeyinin yükselmesidir) laktasyon süt verimi artmaktadır.

Gooch (1935), başlangıç verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif korelasyon olduğunu bildirmiştir. Mahadevan (1951b) tarafından 12 Ayrshire sürüsüne ait laktasyon kayıtları üzerinde yapılan çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyi, başlangıç verimi (burada, laktasyonun ilk 10 haftasındaki süt verimi) ve ilk 180 günlük süt verimi arasında saptanan korelasyonlar Çizelge 2.14'de görülmektedir.

Çizelge 2.14. Laktasyonun devamlılık düzeyi, başlangıç süt verimi ve 180 günlük süt verimi arasındaki ilişkiler (Mahadevan, 1951b).

Komponent	Lak. devam. düzeyi ve başlangıç verimi	Lak. devam. düzeyi ve 180 günlük verim	Başlangıç verimi ve 180 günlük verim
Genel	- 0.202	+0.241	+0.898
Sürüler arası	- 0.419	- 0.116	+0.950
Sürüler içi inekler arası	+0.233	+0.533	+0.946
İnekler içi	- 0.400	+0.135	+0.846

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç verimi arasındaki 'sürüler içi inekler arası' korelasyon pozitif ve önemli, 'inekler içi' korelasyon ise negatif ve önemli bulunmuştur. Araştırmacı

bunun, farklı ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç verim düzeyleri arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. Verilerin tümü üzerinden laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç verimi arasında tahminlenen negatif ilişkinin ise 'inekler içi' etkiden dolayı olduğu bildirilmiştir. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 180 günlük verim arasındaki korelasyonlar, 'sürüler arası' hariç, önemli bulunmuştur. Başlangıç verimi ile 180 günlük verim arasındaki tüm korelasyonlar ise pozitif ve önemli bulunmuştur. Sonuçta, laktasyonun devamlılık düzeyi, başlangıç süt verimi ve 180 günlük süt verimi arasındaki 'sürüler içi inekler arası' ilişkilerin pozitif olduğu belirtilerek, daha fazla toplam verim elde etmek için, yüksek devamlılık düzeyi ile yüksek başlangıç süt verimini kombine etmenin mümkün olabileceği bildirilmiştir.

Lennon ve Mixner (1958) tarafından yapılan çalışmada, laktasyon içinde inekler arası, hem maksimum başlangıç süt verimi (% 4 yağa göre düzeltilmiş en yüksek denetim günü süt verimi) hem de laktasyonun devamlılık düzeyi, 240 günlük laktasyon süt verimi (% 4 FCM) ile önemli düzeyde ($P < 0.01$) pozitif ilişkili bulunmuştur (sırasıyla 0.81 ve 0.32). Bu ilişkiye bakılarak, herhangi bir laktasyonda daha fazla toplam verime ulaşan ineklerin, laktasyona daha yüksek bir verim seviyesi ile başlama ve daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, maksimum başlangıç verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon katsayısı (0.04) ise önemli bulunmamıştır. Araştırmacılar, bu iki karakterin bağımsız faktörler olduğu ve her birinin 240 günlük verim üzerine ayrı ayrı ve pozitif etkisi olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durumun, maksimum başlangıç süt verimi ve süt veriminin devamlılık düzeyinin kalıtımının ayrı faktörler olarak gerçekleştiğini gösterebileceği belirtilmiştir. Araştırmacılar, maksimum başlangıç veriminin laktasyon verimindeki toplam varyasyonun % 65.6'sını, laktasyonun devamlılık düzeyinin ise bu varyasyonun % 8.4'ünü açıkladığını saptamıştır. Sonuç olarak, laktasyon süt veriminin, büyük ölçüde maksimum başlangıç verimi ve daha düşük bir ölçüde de laktasyonun devamlılık düzeyi tarafından etkilendiği belirtilmiştir.

Blau (1961a), hem başlangıç verimi (bu çalışmada maksimum günlük verim, başlangıç verimi olarak ifade edilmiştir) hem de laktasyonun ilk 100 günündeki verimin 300 günlük verimle pozitif ilişkili olduğunu, başlangıç verimindeki artışın toplam laktasyon veriminde de artışla sonuçlanacağını saptamıştır. Araştırmada, başlangıç verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişki ise negatif bulunmuş, başlangıç veriminin artmasının laktasyon eğrisinde daha hızlı bir inişle sonuçlanacağı bildirilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon verimi arasında pozitif ilişki olduğunu belirten Blau (1961b), sabit bir başlangıç veriminde, yüksek devamlılık düzeyinin daha yüksek laktasyon verimini beraberinde getireceğini bildirmiştir. Araştırmacı, eğer başlangıç verimi elimine edilmezse, hiçbir ilişkinin ortaya çıkmayacağını bildirmekte, bu nedenle ıslah bakımından,

ancak başlangıç verimi sabit tutulduğunda laktasyonun devamlılık düzeyini iyileştirmenin faydalı olacağını belirtmektedir. Smith ve Legates (1962), 1. laktasyonda 90 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi, 90 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi ve 305 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.79, -0.07 ve 0.55 olarak bildirmiştir. Araştırmada, sonraki laktasyonlarda 90 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyon ise 0.92 olarak bulunmuştur. Wood (1968) da, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç günlük süt verimi arasında negatif ilişki (-0.859) olduğunu, laktasyonun devamlılık düzeyi ile toplam verim arasında ise pozitif ilişki olduğunu bildirmiştir. Gravert ve Baptist (1976), başlangıç verimi ile 305 günlük verim arasında yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon saptamıştır. Araştırmacılar, başlangıç verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonları ise negatif (sırasıyla -0.65 ve -0.43) bulmuştur. Danell (1990) de, pik verim veya laktasyonun ilk kısmındaki verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif korelasyon olduğunu ifade etmiştir.

Madsen (1975), farklı ırkları kapsayan bir veri setinde 1. laktasyonda, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri (B, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S) ile maksimum günlük verim ve 305 günlük verim arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonları Çizelge 2.15’de görüldüğü gibi bildirmiştir.

Çizelge 2.15. Laktasyonun devamlılık düzeyi, maksimum günlük verim ve 305 günlük verim arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar (Madsen, 1975).

Ölçüt	Fenotipik korelasyonlar		Genetik korelasyonlar	
	Max. günlük ver.	305 günlük verim	Max. günlük ver.	305 günlük verim
B	-0.46**	-0.10*	-0.22 ± 0.25	0.02 ± 0.22
$P_{2:1}$	-0.06	0.34**	0.17 ± 0.21	0.45 ± 0.17
$P_{3:1}$	-0.13**	0.26**	0.27 ± 0.22	0.52 ± 0.17
Tomax	-0.10*	0.36**	0.42 ± 0.21	0.69 ± 0.13
S	-0.07	0.12**	0.26 ± 0.24	0.52 ± 0.20
Max. günlük ver.	-	0.89**	-	0.95 ± 0.03

Araştırmada, B ve maksimum günlük verim arasındaki korelasyonlar negatif bulunmuştur. B ile 305 günlük verim arasındaki fenotipik korelasyon da, düşük düzeyde olmakla birlikte, negatif bulunmuştur. Bu korelasyonların, yüksek maksimum günlük verime sahip bir ineğin veriminin hızlı bir azalış göstereceğini ifade ettiği ancak, verimdeki bu mutlak azalışla 305 günlük verim arasında küçük bir ilişki olduğu veya hiç olmadığı belirtilmiştir. Araştırmacı, laktasyonun başlangıcındaki verimin seviyesine oranla verimdeki azalışı açıklayan diğer devamlılık düzeyi ölçütleri ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S) ile maksimum günlük verim arasındaki korelasyonların sıfıra yakın bulunduğunu, bu ölçütlerin 305 günlük verimle ilişkisinin ise pozitif olduğunu bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük verim arasındaki genetik korelasyonların, 305 günlük verim için

seleksiyonun laktasyon boyunca verimdeki mutlak azalışı değiştirmeyeceğini ancak, 305 günlük verimin daha fazla bir yüzdesinin laktasyonun ilerleyen dönemlerinde üretileceğini gösterdiği ifade edilmiştir.

Schneeberger (1981), İsviçre Esmeri sığırlarda değişik devamlılık düzeyi ölçütleri ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$) ile 100 günlük ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonları Çizelge 2.16'daki gibi bulmuştur.

Çizelge 2.16. İsviçre Esmeri sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Schneeberger, 1981).

Ölçüt	100 günlük verim		305 günlük verim	
	r_p	r_g	r_p	r_g
$P_{2:1}$	-0.29	-0.23	0.16	0.16
$P_{3:1}$	-0.29	-0.30	0.19	0.11
$P_{3:2}$	-0.22	-0.31	0.18	0.07
100 günlük verim	-	-	0.86	0.91

Araştırmacı, 100 günlük verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi ve 305 günlük verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki genetik korelasyonlara bakarak, laktasyonun başlangıcında yüksek verim için ıslahın laktasyonun devamlılık düzeyini istenmeyen yönde değiştireceğini belirtmiş, standart laktasyon için bir genetik iyileştirmenin ise laktasyonun devamlılık düzeyini negatif olarak etkilemeyeceğini bildirmiştir.

Shanks ve ark. (1981) yaptıkları çalışmada, Wood (1967)'un modelini kullanarak laktasyon eğrisi parametrelerini ($\ln a$, b ve c) tahmin etmiştir. Araştırmada, 1. laktasyonda en yüksek fenotipik korelasyon pik verim haftası ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında saptanmış, pike geç ulaşan ilkinde buzağılayan ineklerin daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir. Pik verim haftası ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile pik verim arasındaki fenotipik korelasyonlar negatif fakat önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar, 1. laktasyonda, laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verim haftası ve pik verim arasındaki genetik korelasyonların da fenotipik korelasyonlar gibi aynı ilişkileri teyit ettiğini belirtmiştir. Araştırmada, fenotipik olarak, b 'nin tüm laktasyonlarda $\ln a$ ile negatif ve c ile pozitif korelasyon gösterdiği, yani laktasyon eğrisinin ilk kısmında dik olarak çıkan bir eğimin (b), düşük $\ln$ ortalama günlük verim ($\ln a$) ve laktasyon eğrisinin daha sonraki bölümünde dik olarak inen bir eğimle (c) ilişkili olduğu belirtilmiştir. Genetik olarak, b tüm laktasyonlarda c ile pozitif korelasyon göstermiştir. Pik verimin $\ln a$, b ve c ile fenotipik ve genetik korelasyonları tüm laktasyonlarda pozitif bulunmuştur. Araştırmacılar, genelde, artan pik verim için seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyi veya pik verim haftasında önemli ölçüde değişme olmaksızın, artan $\ln$

a , b ve c ile ilişkili olacağını belirtmiştir. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile pik verim haftası arasındaki tahmin edilebilen genetik korelasyonlar 1'e yakın bulunmuştur. Daha yüksek devamlılık düzeyine doğru bir genetik değişimin, daha geç pik verim haftası ile sonuçlanacağı bildirilmiştir. İlkine doğum yapan S. Alaca inekler üzerinde çalışan Batra ve ark. (1987) da, başlangıç veriminin ($\ln a$), b ile genetik ve fenotipik olarak negatif ilişkili olduğunu ve bunun, artan başlangıç verimi için seleksiyonun daha düşük pik öncesi eğrilik ile sonuçlanacağını ifade ettiğini bildirmiştir. Araştırmada, pik öncesi eğrilik (b) ile pik sonrası eğrilik (c) arasında saptanan pozitif korelasyonun, laktasyonun ilk döneminde dik çıkış gösteren bir eğime sahip ineklerin, laktasyonun sonraki döneminde muhtemelen dik olarak inen bir eğime sahip olacağını düşündürdüğü belirtilmiştir. Genetik olarak, başlangıç verimi, 308 günlük verim ve pik verimle pozitif ilişkili ancak, pik verim haftası ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile negatif ilişkili bulunmuştur. Araştırmacılar, bu durumun, daha fazla başlangıç verimi olan ineklerin daha yüksek süt verimi ve pik verimine sahip olacağını, daha düşük devamlılık düzeyi göstereceğini ve laktasyonun daha erken döneminde pik verime ulaşacağını ifade ettiğini bildirmiştir. Çıkış oranı (b) ile pik verim, pik verim haftası ve laktasyonun devamlılık düzeyi arasında önemli pozitif fenotipik ve genetik korelasyonlar saptanmış, daha dik çıkan bir eğime sahip ineklerin daha fazla pik verim, daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olacağı ve laktasyonun daha sonraki bir safhasında pik verime ulaşacağı belirtilmiştir. Araştırmada, 308 günlük süt verimi ile pik verim, pik verim haftası ve laktasyonun devamlılık düzeyi arasında da önemli düzeyde pozitif fenotipik ve genetik korelasyonlar bulunmuş, yüksek verimli ineklerin daha yüksek pik verim, daha yüksek devamlılık düzeyi ve daha geç pik verim haftasına sahip olacağı açıklanmıştır. Pik verim haftası, hem pik verim hem de laktasyonun devamlılık düzeyi ile pozitif ilişkili bulunmuş, bu durumun, yüksek pik verim ve devamlılık düzeyine sahip ineklerin pik verime daha geç ulaşacağını gösterdiği ifade edilmiştir. Araştırmacılar, artan pik verim için seleksiyonun, artan b ve c ile ilişkili olacağını bildirmiştir. Araştırmada, 308 günlük verim ile başlangıç verimi, pik verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi arasında önemli düzeyde pozitif fenotipik ve genetik korelasyonlar saptanmış, yüksek 308 günlük süt verimine sahip baba yavru gruplarının (sire progeny groups), daha yüksek başlangıç verimi, daha yüksek pik verim ve daha yüksek devamlılık düzeyi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük verim arasındaki pozitif korelasyonun, artan 305 günlük verim için seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini de iyileştireceğini gösterdiğini bildirmiştir. Yıldırım (1982), Yerlikara sığırlarda, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç süt verimi (ilk 60 günlük verim) arasında önemli düzeyde negatif korelasyon olduğunu, başlangıç verimi yüksek olanların devamlılık düzeylerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon verimi arasındaki korelasyon katsayısı 0.488 ($P < 0.05$), laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon verimini belirleme katsayısı ise % 23.81 olarak bulunmuş ve laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon verimini önemli ölçüde determine ettiği belirtilmiştir. Başlangıç verimi ile laktasyon verimi arasındaki korelasyon katsayısı 0.490 ($P < 0.05$), başlangıç veriminin laktasyon verimini belirleme katsayısı ise % 24.01 olarak saptanmıştır. Araştırmacı, Yerlikara'larda süt verimine ait varyasyonda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve başlangıç veriminin nisbi paylarının hemen hemen eşit olduğunu bildirmiştir.

Leukkunen (1985), Fin Ayrshire sığırları üzerinde yaptığı çalışmada, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri ile laktasyon süt verimi (305 günlük FCM) arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonları Çizelge 2.17'de olduğu gibi bildirmiştir.

Çizelge 2.17. Fin Ayrshire sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi (305 günlük FCM) arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Leukkunen, 1985).

Laktasyonun dev. düzeyi ölçütü	1. laktasyon süt verimi		2. laktasyon süt verimi	
	r_p	r_g	r_p	r_g
pII / pI	0.40	0.17	0.41	0.49
pII / (pI-t ₁)	0.39	0.16	0.41	0.51
max(t) / ort.(t)	-0.46	-0.17	-0.47	-0.55
S	0.26	0.00	0.31	0.45

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonun, 1. ve 2. laktasyonda aynı sırada olduğu ancak, 1. laktasyondaki genetik korelasyonun, aynı işareti taşımakla beraber 2. laktasyondakinden açık bir şekilde daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Gir sığırları üzerinde çalışan Singh ve Shukla (1986), laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi arasında önemli düzeyde pozitif korelasyon katsayısı (0.3389) saptamış ve laktasyon veriminin laktasyonun devamlılık düzeyine bağlı olduğunu, devamlılık düzeyi arttıkça laktasyon veriminin arttığını belirtmiştir. Ortalama haftalık pik verim (59.68 kg) ve ortalama günlük pik verim (9.53 kg) ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında ise önemli düzeyde negatif korelasyon saptanmış (sırasıyla -0.1969 ve -0.1370) ve günlük pik verim arttıkça süt veriminin devamlılık düzeyinin azaldığı bildirilmiştir.

Simmental ırkı sığırlar üzerinde çalışan ve 6 ayrı ölçütü ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Sölkner ve Fuchs (1987), laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi arasındaki doğrusal regresyonları, tüm laktasyonlarda ve tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli ($P < 0.001$) bulmuştur. Kuadratik regresyonlar ise, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$,

Tomax2 ve Tomax3 için önemli ($P < 0.001$), SD2 ve SD3 için ise önemsiz (sadece 2. laktasyonda SD2 için önemli ($P < 0.001$)) bulunmuştur. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri ile laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyonları da saptamıştır. Söz konusu genetik korelasyonlar Çizelge 2.18’de görülmektedir.

Çizelge 2.18. Simmental sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi (305 günlük süt verimi) arasındaki genetik korelasyonlar (Sölkner ve Fuchs, 1987).

Laktasyonun devam. düzeyi ölçütü	1. laktasyon süt verimi	2. laktasyon süt verimi	3. laktasyon süt verimi
$P_{2:1}$	0.50	0.48	0.52
$P_{3:1}$	0.48	0.40	0.50
Tomax2	-0.53	-0.54	-0.58
Tomax3	-0.53	-0.51	-0.56
SD2	0.36	0.31	0.24
SD3	0.48	0.42	0.40

Araştırmada, laktasyon süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2 ve Tomax3 devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar istenen yönde ve yaklaşık olarak 0.50 bulunmuştur (korelasyonun işareti, laktasyonun devamlılık düzeyinin nasıl tanımlandığına bağlıdır). Bununla birlikte, SD2 ve SD3 ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyi, laktasyon süt verimi ile negatif ilişkili (yani istenmeyen yönde) bulunmuştur. Araştırmacılar bunun anlamının, laktasyon süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyonun sadece, devamlılık düzeyinin nasıl tanımlandığına ilişkin bir konu olduğunu ifade etmiştir. Bunun, laktasyon süt verimini sabit tutarak laktasyonun devamlılık düzeyi için damızlık değer tahmini yapılması için güçlü bir delil olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar sonuçta, laktasyon süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki genetik korelasyonların büyük ölçüde, hangi devamlılık düzeyi ölçütünün kullanıldığına bağlı olduğunu, bundan dolayı, laktasyon süt verimini sabit tutarak laktasyonun devamlılık düzeyi için damızlık değerleri tahmin etmenin uygun görüldüğünü ifade etmiştir.

Kandzi ve Glodek (1990a) tarafından yapılan çalışmada, en yüksek verimin, kalıtım derecesinin ve 305 günlük verimle genetik korelasyonunun daha düşük olması nedeniyle ve laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine beklenen negatif etkileri dolayısıyla bir seleksiyon kriteri olarak uygun olmadığı bildirilmiştir. Kandzi ve Glodek (1990b), ilkinde doğum yapan S. Alaca’larda, iki ayrı ölçütü ($P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$) hesapladıkları süt verimine ilişkin devamlılık düzeyi ile 100 günlük ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonları Çizelge 2.19’da olduğu gibi saptamıştır.

Çizelge 2.19. S. Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Kandzi ve Glodek, 1990b).

Ölçüt	100 günlük verim		305 günlük verim	
	r_p	r_g	r_p	r_g
$P_{2:1}$	-0.273	-0.058	0.180	0.270
$P_{3:1}$	-0.354	-0.161	0.125	0.183
100 günlük verim	-	-	0.837	0.935

Araştırmacılar, negatif genetik korelasyonlardan dolayı, başlangıç verimi için seleksiyonun laktasyonun devamlılık düzeyini düşüreceğini bildirmiştir. Araştırmada, laktasyonun ilk dönemlerine ilişkin kısmi laktasyon verimleri seleksiyon kriterleri olarak kullanıldığında, laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine olan etkisinin gözönüne alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Nili-Ravi mandası üzerinde çalışan Shah (1990), pik verim ile 305 günlük verim, pik verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük verim arasındaki korelasyon katsayılarını sırasıyla 0.833, -0.202 ve 0.191 olarak saptamış ve önemli ($P < 0.01$) olduklarını bildirmiştir. Akbulut (1990) tarafından yapılan çalışmada ise, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasında önemli bir ilişki saptanmamış, bunun, süt veriminin bir çok çevre faktörü tarafından önemli ölçüde etkilenmesine karşılık devamlılık düzeyinin aynı ölçüde etkilenmemesi ile açıklanabileceği ifade edilmiştir. Çalışmada, laktasyona yüksek verimle başlayan hayvanların daha küçük t_{max} (maksimum günlük süt veriminin elde edildiği laktasyon günü) ve y_{max} (maksimum günlük süt verimi) değerlerine sahip olduğu, y_{max} değeri büyük hayvanların 305 günlük süt veriminin de yüksek olduğu ($r = 0.700$) bildirilmiştir. Araştırmacı, daha uzun sürede maksimum verime ulaşan hayvanların, daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olduğunu ($r = 0.718$) belirtmiştir. y_{max} ile t_{max} ve laktasyonun devamlılık düzeyi (S) arasındaki korelasyonlar, negatif ve önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (sırasıyla -0.367 ve -0.357). Jersey sığırlar üzerinde araştırma yapan Şekerden (1991b), tüm laktasyon sıralarında, laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süt verimi arasında pozitif korelasyon saptamıştır. Araştırmada, ilk 30 ve ilk 60 günlük verimle laktasyonun devamlılık düzeyi arasında ise negatif korelasyon saptanmış, başlangıç verimi ne kadar az olursa devamlılık düzeyinin o kadar yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı, ilk 30 ve ilk 60 günlük verimle laktasyon verimi arasındaki korelasyonları ise tüm laktasyonlarda pozitif bulmuştur.

Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada, ilk 60 günlük süt verimi ile $P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ değerleri arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları negatif (sırasıyla -0.474, -0.229 ve -0.027), ilk 60 günlük süt verimi ile SD2 ve SD3 değerleri arasındaki korelasyon katsayıları ise pozitif (0.523 ve 0.476) bulunmuştur. Araştırmacı, ilk 100 günlük verim için de benzer bir durumun olduğunu belirtmiştir. Burada, SD2 ve SD3 devamlılık düzeyi ölçütlerinde daha yüksek değerlerin daha düşük devamlılık düzeyini ifade ettiğine dikkat edilmelidir. Çalışmada, 305 günlük süt veriminin, SD3 dışındaki tüm devamlılık düzeyi değerlerine yüksek düzeyde etkili ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, $P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve SD2 değerlerinin 305 günlük süt verimine göre kısmi regresyon katsayıları sırasıyla 0.0002498, 0.0000310, 0.0000805 ve 0.0001527 olarak saptanmıştır. Araştırmacı, SD3 ölçütü dışındaki değerler kullanılarak laktasyonun devamlılık düzeyi yönünde bir seleksiyon yapılacaksa, önce devamlılık düzeyi değerlerinin süt verimine göre düzeltilmesinin yerinde olacağını belirtmiştir. Araştırmada, 305 günlük süt verimi ile ele alınan devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki (SD3 hariç) fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar da saptanmıştır. Sonuçlar Çizelge 2.20'de görülmektedir.

Çizelge 2.20. 305 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki fenotipik (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar (Kumlu, 1991).

Korelasyon	$P_{LSV:LSV60}$	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	SD2
r_p	0.293	0.282	0.471	0.108
r_g	0.238	0.627	-0.035	-0.618

Araştırmada, 305 günlük süt verimine göre yapılacak bir seleksiyonda özellikle $P_{2:1}$ ve SD2 değerleri bakımından da dolaylı ve olumlu yönde bir seleksiyonun yapılmış olacağı belirtilmiştir. Öte yandan Kaygısız ve ark. (1995) tarafından S. Alaca sığırlar üzerinde yapılan araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ($P_{LSV:LSV60}$) ile laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar sırasıyla 0.330 ve 0.823, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç süt verimi arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar ise sırasıyla -0.374 ve 0.514 olarak bulunmuştur. Araştırmada ayrıca, maksimum başlangıç veriminin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesinin (% 53.6), laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesinden (% 10.9) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

2.5. Laktasyonun Devamlılık Düzeyine İlişkin Farklı Ölçütler ve Bu Ölçütler Arasındaki İlişkiler

Yapılan bazı araştırmalarda, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki ilişkiler de incelenmiş, ölçütler birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği de incelenmiştir.

Rose (1965), süt sığırı yetiştiricileri tarafından yaygın olarak kullanılacak herhangi bir devamlılık düzeyi ölçütünün, onlar tarafından kolaylıkla anlaşılması gerektiğini belirtmiştir. Pratik değere sahip olması istenen bir devamlılık düzeyi ölçütünde istenen özellikleri şu şekilde sıralamıştır.

1. Ölçüt, laktasyonun devamlılık düzeyini göstermeli, ifade etmelidir
2. Hesaplanması kolay olmalıdır
3. Yorumlanması kolay olmalıdır
4. Devamlılık düzeyine ilişkin olarak hesaplanan değerın büyümesi, laktasyonun devamlılık düzeyinin yükseldiğini göstermelidir (yorum kolaylığı için)

Madsen (1975), farklı ırklara ait 1. laktasyonları kapsayan bir veri setinde, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları ve kalıtım derecelerini Çizelge 2.21'de görüldüğü gibi saptamıştır.

Çizelge 2.21. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik (köşegenin üstünde) ve fenotipik (köşegenin altında) korelasyonlar ve kalıtım dereceleri (köşegende) (Madsen, 1975).

	B	P _{2:1}	P _{3:1}	Tomax	S
B	0.40	0.31	0.84	0.54	0.86
P _{2:1}	0.63**	0.59	0.53	0.84	0.60
P _{3:1}	0.91**	0.76**	0.47	0.83	0.94
Tomax	0.69**	0.85**	0.83**	0.49	0.81
S	0.60**	0.47*	0.63**	0.42**	0.35

Araştırmacı, Danimarka Kırmızı Sığırı'na ait farklı laktasyonları kapsayan diğer bir veri setinde de, B, P_{2:1}, P_{3:1}, Tomax ve S devamlılık düzeyi ölçütleri için tekrarlanma derecelerini sırasıyla 0.21, 0.29, 0.33, 0.41 ve 0.00 olarak saptamış ve kalıtım dereceleri ve tekrarlanma derecelerinin, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin uygunluğu konusunda değerli bilgiler verebileceğini belirtmiştir.

Araştırmada, kalıtım dereceleri ve tekrarlanma dereceleri arasındaki farkların üç faktörden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir. Birinci faktör, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin biyolojik etkinliği ile ilgilidir. Farklı periyotlardaki verimler arasındaki farkların, mutlak mı yoksa

oransal olarak mı göz önüne alınması gerektiğinin tartışılır bir konu olduğu, bundan dolayı bazı ölçütlerin, laktasyon boyunca biyolojik olarak belirlenen verim değişimini ifade etmede, diğerlerinden daha iyi olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada elde edilen sonuçların, bu faktörün önemi konusunda hiçbir belirti vermediği ifade edilmiştir. Araştırmada en yüksek kalıtım ve tekrarlanma dereceleri $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve Tomax oran ölçütleri için bulunmuş ancak, en düşük kalıtım ve tekrarlanma derecesi, yine bir oran ölçütü olarak dikkate alınabilecek S ölçütü için bulunmuştur. İkinci faktörün, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin istatistik etkinliği ile ilgili olduğu belirtilmiştir. B ve S'nin hesaplanması için en küçük kareler tekniğinin kullanıldığı, bundan dolayı, gerçek (kuramsal) laktasyon eğrisinden büyük tesadüfi sapmaların, bu ölçütlere ilişkin olarak hesaplanan değerler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bu durumun, bu ölçütlere ait kalıtım ve tekrarlanma derecelerinin diğerlerinden oldukça düşük olmasını olasılıkla açıkladığı ifade edilmiştir. Tomax'ın da bu faktör tarafından etkilenmiş olabileceği, çünkü maksimum günlük verimin bu ölçütün hesaplanmasında önemli olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, maksimum günlük verimin, çalışmada kullanılan kayıtların elde edildiği yerlerdeki uygun çevresel şartlar nedeniyle, olası günlük verimden muhtemelen fazla sapma göstermediği belirtilmiştir. Ayrıca, maksimum günlük verimin, denetimler arasında daha uzun aralıkların olduğu sistemlere göre, çalışmadaki verilerin alındığı yerlerde olduğu gibi haftalık bir kayıt sisteminde daha kolaylıkla saptanabileceği bildirilmiştir. Araştırmacı, bu nedenle Tomax'ın, pratik bir süt kayıt sisteminde daha az uygun olabileceğini belirtmiştir. Üçüncü faktörün, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin hesaplanması için kullanılan laktasyon bölümü ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Keown ve Van Vleck (1971), aylık süt verim denetimlerinde saptanan verimlerin (10 ay) tek tek kalıtım derecelerini hesaplamıştır. Kalıtım dereceleri laktasyonun ilk aylarında düşük bulunmuş, laktasyon ilerledikçe artmıştır. Ancak, özellikle son iki ayda yine düşüş göstermiştir. Madsen (1975) bu bilgilere dayanarak, laktasyonun başındaki ve sonundaki kısımları içermeyen devamlılık düzeyi ölçütlerinin, tüm laktasyonu kapsayan ölçütlere göre daha yüksek kalıtım ve tekrarlanma derecelerine sahip olabileceğini ifade etmiştir. Ancak, çalışmasında kullandığı 5 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü bakımından bu faktörün önemli olmayabileceğini, çünkü bu ölçütlerden hiçbirinin laktasyonun hem ilk hem de son bölümünü çıkarmadığını belirtmiştir.

Araştırmacı, tüm süt verim denetimlerine eşit ağırlık veren bir devamlılık düzeyi ölçütünün ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ veya bu tipteki diğer ölçütler), farklı süt verim denetimlerine farklı ağırlık veren ölçütlerden daha etkili olduğunun görüldüğünü belirtmiştir. Yemleme ve bakım-idare yüksek bir düzeyde olduğunda ve sık aralıklarla süt verim denetimi yapıldığında, Tomax'ın en az $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ kadar etkili olduğu ifade edilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki korelasyonların beklenenden düşük olduğunu belirten araştırmacı, bunun, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin laktasyon eğrisinin şeklini farklı yollarla açıkladığını gösterdiğini belirtmiştir. Düşük korelasyonlar nedeniyle, subjektif olarak bir devamlılık düzeyi ölçütü hesaplamadan önce, hangi bilginin istendiğinin göz önünde tutulması gerektiği ifade edilmiştir.

Çalışmasında, $P_{2:1}$ yönteminin biraz değiştirilmiş iki ayrı şeklini kullanan Danell (1982), bu yöntemi seçme gerekçesinin, $P_{2:1}$ ölçütünün kalıtım derecesinin en azından diğer devamlılık düzeyi ölçütleri kadar yüksek görünmesi olduğunu bildirmiştir. Bir diğer gerekçe olarak da, bu ölçütün yetiştiriciler tarafından da kolaylıkla anlaşılabilmesini ve süt kayıtlarının rutin analizinde tüm inekler için kolaylıkla hesaplanabilmesini göstermiştir.

Schneeberger (1981), farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasında Çizelge 2.22’de görülen genetik ve fenotipik korelasyonları saptamıştır.

Çizelge 2.22. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik (köşegenin üstünde) ve fenotipik (köşegenin altında) korelasyonlar (Schneeberger, 1981).

	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	$P_{3:2}$
$P_{2:1}$	-	0.89	0.73
$P_{3:1}$	0.75	-	0.96
$P_{3:2}$	0.44	0.91	-

Yıldırım (1982) tarafından Yerlikara sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyi 4 ayrı yöntemle hesaplanmıştır. Çalışmada, varyasyon katsayısı, farklı yöntemlerin duyarlılığının karşılaştırılmasında bir kriter olarak ele alınmış ve $P_{LSV:LSV60}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyi değerlerine ait varyasyon katsayıları, diğer yöntemlerle hesaplanan devamlılık düzeyi değerlerine ait varyasyon katsayılarından daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle, Yerlikara’larda uygulanan yöntemler içinde en duyarlı devamlılık düzeyi hesaplama yönteminin $P_{LSV:LSV60}$ olduğu belirtilmiştir.

Leukkunen (1985)’in Fin Ayrshire sığırları üzerinde yaptığı araştırmada, kullanmış olduğu farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptamış olduğu fenotipik ve genetik korelasyonlar Çizelge 2.23’de görülmektedir.

Çizelge 2.23. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki fenotipik (köşegenin üstünde) ve genetik (köşegenin altında) korelasyonlar (Leukkunen, 1985).

	pII / pI	pII / (pI-t ₁)	max(t) / ort.(t)	S
1. laktasyon				
pII / pI	-	0.98	-0.76	0.72
pII / (pI-t ₁)	0.99	-	-0.76	0.74
max(t) / ort.(t)	-1.00	-1.01	-	-0.56
S	0.92	0.93	-0.91	-
2. laktasyon				
pII / pI	-	0.99	-0.82	0.82
pII / (pI-t ₁)	0.99	-	-0.81	0.83
max(t) / ort.(t)	-0.99	-0.99	-	-0.67
S	1.02	1.01	-0.98	-

Araştırmacı, süt verimine ilişkin farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yüksek olduğunu, genetik korelasyonların 1.00'e yakın bulunduğunu bildirmiştir.

1. laktasyondaki korelasyonların, 2. laktasyonla kıyaslandığında biraz daha düşük olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, 1. laktasyondaki devamlılık düzeyi (S) ile 2. laktasyondaki devamlılık düzeyi arasındaki genetik korelasyon da yüksek (0.87 ± 0.15) bulunmuş, fenotipik korelasyon ise 0.25 olarak saptanmıştır.

Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, 6 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü karşılaştırılmıştır. Araştırmada saptanmış bulunan, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından laktasyonlar arası genetik korelasyonlar Çizelge 2.24'de görülmektedir.

Çizelge 2.24. Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından laktasyonlar arası genetik (r_g) korelasyonlar (Sölkner ve Fuchs, 1987).

	P _{2:1}	P _{3:1}	Tomax2	Tomax3	SD2	SD3
r_g 1.-2.	0.87	0.88	0.88	0.86	0.87	0.85
r_g 1.-3.	0.81	0.81	0.86	0.81	0.84	0.79
r_g 2.-3.	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

Araştırmada, laktasyonlar arasındaki genetik korelasyonların yüksek olduğu, özellikle de 2. ve 3. laktasyon arasındaki korelasyonun yüksek (tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde yaklaşık 0.95) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar ayrıca, 2. laktasyonda, farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasında Çizelge 2.25'de görülen genetik korelasyonları da saptamıştır.

Çizelge 2.25. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin farklı ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar (laktasyon süt verimini sabit tutarak) (Sölkner ve Fuchs, 1987).

	P _{2:1}	P _{3:1}	Tomax2	Tomax3	SD2	SD3
P _{2:1}	-					
P _{3:1}	0.89	-				
Tomax2	-0.97	-0.87	-			
Tomax3	-0.95	-0.92	0.98	-		
SD2	-0.97	-0.94	0.95	0.94	-	
SD3	-0.89	-0.99	0.88	0.94	0.95	-

Araştırmacılar, 2. laktasyonda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların tüm ölçütler için yüksek olduğunu ancak, her zaman, laktasyonun aynı kısımlarını kapsayan ölçütler için daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmada, 1. ve 3. laktasyondaki korelasyon tahminlerinin de 2. laktasyondakilere çok benzer olduğu bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca, laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süresince tüketilen yoğun yem arasındaki ilişki de incelenmiştir. Bu amaçla, araştırmada kullanılan çok sayıda sürüye ait verilerden sadece, ineklere denetim günü süt verimlerine bağlı olarak yoğun yem verilen 10 sürüdeki ineklere ait 655 laktasyon kaydı kullanılmıştır. Kullanılan 6 devamlılık düzeyi ölçütü her laktasyon için hesaplanmış ve sistematik etkilere göre düzeltilmiştir. Araştırmacılar daha sonra laktasyonları bu 6 ölçüte göre en iyiden en kötüye doğru olmak üzere 4 gruba ayırmıştır. Her devamlılık düzeyi ölçütü bakımından, bu gruplardan en iyi % 25'i yüksek devamlılık düzeyi grubu, en kötü % 25'i de düşük devamlılık düzeyi grubu olarak tanımlanmıştır. Laktasyonun farklı dönemlerindeki süt verimleri ve yoğun yem tüketimleri de hesaplanmıştır. Bağımlı değişkenler, laktasyon süt verimi, kullanılan 655 laktasyonun ortalamasına göre 5500 kg'da standartlaştırılarak tahmin edilmiştir. Araştırmacılar, düz laktasyon eğrisine sahip ineklerin başlıca avantajlarından birinin, yemlerinde kaba yemin oranını artırma olanağı olduğunu, bu ineklerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerden daha az yoğun yeme gereksinim duyduğunu belirtmiştir. Araştırmada, bu nedenle, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin karşılaştırılmasında, yoğun yem tüketimini bir parametre olarak kullanmanın mantıklı görüldüğü ifade edilmiştir. Böylece, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından gruplandırmanın, farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasında ekonomik bazda bir karşılaştırma yapmak için kullanıldığı ve yoğun yem tüketimi bakımından devamlılık düzeyi grupları arasında en fazla fark bulunan devamlılık düzeyi ölçütünün ekonomik bakımdan en yararlı kabul edilebileceği belirtilmiştir. Araştırmada, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerin (en iyi % 25 ve en kötü % 25), laktasyonun 1-305. günleri arasındaki yoğun yem tüketimlerine (kg) ilişkin olarak saptanan değerler (laktasyon süt verimini 5500 kg'da sabit tutarak) Çizelge 2.26'da görülmektedir.

Çizelge 2.26. Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek ve düşük olan ineklerin laktasyonun 1-305. günleri arasında tüketmiş oldukları yoğun yem miktarları (kg) (Sölkner ve Fuchs, 1987).

Dev. düzeyi	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	Tomax2	Tomax3	SD2	SD3
Yüksek	709	659	709	678	669	681
Düşük	801	820	778	793	794	812
Fark	-92	-161	-69	-115	-125	-131

Araştırmada, $P_{3:1}$ ölçütünün, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip inekler arasında yoğun yem tüketimi bakımından en büyük farkı verdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin, 5500 kg süt üretmek için ortalama olarak 659 kg yoğun yeme gereksinim duyduğunu, oysa laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklerin aynı miktardaki süt verimi için 820 kg yoğun yeme gereksinim duyduğunu bildirmiştir. Bir başka deyişle, yüksek devamlılık düzeyi grubundaki ineklerin 120 g yoğun yemle 1 kg süt ürettiği, düşük devamlılık düzeyi grubundaki ineklerin ise 1 kg süt için yaklaşık 150 g yoğun yeme gereksinim duyduğu belirtilmiştir. Ayrıca, laktasyonun sadece ilk üçte ikisini kapsayan ölçütlerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için yüksek düzeyde yoğun yeme gereksinim duyan inekleri, daha az miktarda yoğun yeme gereksinim duyan ineklerden ayırt etmede daha az başarılı olduğu bildirilmiştir.

Araştırma sonucunda, genel olarak, tüm laktasyon dönemini kapsayan devamlılık düzeyi ölçütlerinin, laktasyonun ilk üçte ikisine dayanan ölçütlere göre tercih edilebilir olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyinin $P_{3:1}$ veya SD3 yöntemi ile ölçülmesini önermiştir. Ayrıca, boğa değerlendirme ve özellikle inek değerlendirmede pratik kullanım için, istatistik özelliklerinin iyi olması ve laktasyonun sonundaki düzensizliklerden daha az etkilenmesi nedeniyle SD3 yönteminin tercih edilebileceği ifade edilmiştir.

Kandzi ve Glodek (1990b), süt verimi bakımından $P_{2:1}$ ile $P_{3:1}$ arasındaki genetik korelasyonu 0.779, fenotipik korelasyonu ise 0.635 olarak saptamıştır.

Çalışmasında 5 ayrı yöntemle ($P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, SD2 ve SD3) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Kumlu (1991), gerek genel ortalamalar, gerekse genetik korelasyon ve kalıtım derecesi bakımından en yüksek ve en az varyasyon gösteren değerlerin $P_{2:1}$ yöntemi ile elde edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı, bu nedenle, laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanmasında $P_{2:1}$ yönteminin kullanılmasını önermiştir.

2.6. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Kalıtım (h^2) ve Tekrarlanma (r) Derecesi

Petersen (1950), laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerine karşı çok duyarlı olduğunu ancak bununla beraber, laktasyon eğrisinin eğiminin kalıttan önemli düzeyde etkilendiğini belirtmektedir. Mahadevan (1951b) ise, laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun önemli bölümünün genetik olmayan faktörlerden kaynaklandığını görüldüğünü ifade etmiştir. Araştırmacı, toplam varyasyonun yalnızca % 10-15'inin laktasyonun devamlılık düzeyindeki eklemeli genetik farklılıklara atfedilebileceğini bildirmiştir. Johansson (1961) ise laktasyonun devamlılık düzeyinin, genetik olmayan çeşitli faktörlerin etkisiyle önemli düzeyde değişebildiğini ancak, ineğin bireysel bir özelliği olduğunu ifade etmiştir.

Schneeberger (1981), laktasyon eğrisinin seleksiyondan etkilenebileceğini belirtmiştir. Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip bir özellik olduğunu ve bu nedenle ıslah yoluyla iyileştirilebileceğini belirtmiştir. Sölkner ve Fuchs (1987) da, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, ıslah yoluyla iyileştirme yapmak için yeterince yüksek olduğunu bildirmiştir. Kumlu (1991), laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, seleksiyona olanak tanıyacak düzeylerde olduğunu bildirmiştir.

Çeşitli araştırmalarda ve farklı ırklarda, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri ve süt verim özellikleri için saptanmış olan kalıtım dereceleri Çizelge 2.27'de, tekrarlanma dereceleri ise Çizelge 2.28'de görülmektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım derecesi ve tekrarlanma derecesi tahminlerinin oldukça geniş sınırlar içinde yer aldığı görülmektedir. Negatif tahminleri saymazsak, literatürde saptanan, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesine ilişkin değerlerin 0.02 (Shanks ve ark., 1981) ile 0.69 (Rose, 1965) arasında değiştiği görülmektedir. Tekrarlanma derecesi tahminleri ise, 0.00 (Madsen, 1975) ile 0.64 (Leukkunen, 1985) arasında değişmiştir.

Schneeberger (1981), hem süt hem de yağ veriminin devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım derecesinin, ele aldığı ölçütlerden ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$) $P_{3:1}$ 'de en yüksek olduğunu bildirmiştir. Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, aynı materyalde hesaplanan süt veriminin kalıtım derecesinin yaklaşık yarısı kadar olduğunu bildirmiştir. Leukkunen (1985), 1. ile 2. laktasyon ve 2. ile 3. laktasyon arasında, laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerini, laktasyon süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha düşük bulmuştur. Araştırmacı, 1. laktasyonda devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, aynı laktasyona ait süt veriminin kalıtım derecesinden hayli düşük olduğunu, 2. laktasyonda ise oldukça yüksek kalıtım dereceleri tahmin edildiğini bildirmiştir. Araştırmada, 1. ve 2. laktasyon, genetik olarak aynı özelliğin birbirini izleyen

iki ölçütü olarak düşünöldüğünde, tekrarlanma derecesi ve kalıtım derecesi tahminleri arasındaki farklılıkların kısmen, sürü, yaş vb. gibi çevre etkilerini yansıttığı bildirilmiştir.

Weller ve ark. (1987) tarafından yapılan çalışmada, laktasyonlar, süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından düşük, orta ve yüksek olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Araştırmada, 1. ve 2. laktasyonda süt veriminin kalıtım derecesi, verim bakımından yüksek olan grupta diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Düşük, orta ve yüksek devamlılık düzeyi grupları arasında ise, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesi bakımından kesin bir eğilim saptanmamıştır.

Çalışmalarında 6 değişik devamlılık düzeyi ölçütünü karşılaştıran Sölkner ve Fuchs (1987), laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin tüm ölçütlerde yeterince yüksek olduğunu, tüm laktasyonu kapsayan ölçütlerde ise belirgin bir şekilde daha yüksek bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmada, SD3'ün kalıtım derecesinin en yüksek, P_{2:1} ve Tomax2'nin kalıtım derecesinin ise en düşük bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca, laktasyonun son üçte birini kapsayan ölçütlerin daha kalıtsal olduğu belirtilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesini 0.18 olarak hesaplayan Wood (1970), bu değerin düşük olmasının, laktasyonun devamlılık düzeyinin yaşla birlikte azaldığını gösterdiğini belirtmiştir. Hesapladıkları tekrarlanma derecesinin (0.216) orta düzeyde olduğunu belirten Singh ve Shukla (1986), bu nedenle, ineğin bir kaydından daha fazlasına dayanan seleksiyonun daha etkin olacağını belirtmiştir. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesinin değişik araştırmalarda farklı olarak tahmin edilmesinin, kalıtsal ırk farklılıkları ve devamlılık düzeyi hesaplama yöntemlerinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Çizelge 2.27. Değişik ırklarda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri ve süt verim özellikleri için saptanmış olan kalıtım dereceleri (h^2)

Genotip	Lak. devamlılık düzeyini hesaplama yöntemi ve süt verim ölçütü	Kalıtım derecesi (h^2)	Kaynak
Ayrshire	$(A-B) / B$	0.10 - 0.15	Mahadevan (1951b)
Karışık	$(LSV_{244} - LSV_{122}) / (LSV_{122})$	0.29	Pirchner (1961)
S. Alaca (1. laktasyon)	$(LSV_{305} - LSV_{90}) / (LSV_{90})$	0.33	Smith ve Legates (1962)
	90 günlük süt verimi	0.18	
	305 günlük süt verimi	0.26	
Karışık	$P_{LSV:LSV121}$	0.19 - 0.69	Rose (1965)
İsviçre Esmeri (1. laktasyon)	P_T	0.15	Decking (1965b)
Alman S. Alaca	$P_{2:1}$	0.2400	Bolduan (1968)
	$P_{3:1}$	0.3402	
Karışık (1. laktasyon)	Regresyon katsayısı	0.16	Gravert ve Baptist (1973)
Kırmızı Bulgar Sığırı (1. laktasyon)	$P_{2:1}$	0.144	Ivanova ve Kirov (1974)
	$P_{3:1}$	0.177	
Karışık (1. laktasyon)	B	0.40	Madsen (1975)
	$P_{2:1}$	0.59	
	$P_{3:1}$	0.47	
	Tomax	0.49	
	S	0.35	
	Max. günlük verim	0.56	
S. Alaca (1. laktasyon)	305 günlük verim	0.77	Gravert ve Baptist (1976)
	Regresyon katsayısı	0.18	
İsviçre Esmeri	305 günlük verim	0.18	Schneeberger (1981)
	$P_{2:1}$	0.22	
	$P_{3:1}$	0.29	
	$P_{3:2}$	0.26	
	100 günlük verim	0.43	
S. Alaca	305 günlük verim	0.42	Shanks ve ark. (1981)
	1. laktasyon	S	
	2. laktasyon	S	
	3. laktasyon	S	
İsveç Kırmızı Alaca	$\geq 4. laktasyon$	S	Dancil (1982)
	P_1	0.13	
	P_2	0.11	
	P_1	0.11	
İsveç S. Alaca	P_2	0.07	Leukkunen (1985)
	Fin Ayrshire	p_{II} / p_I	
	1. laktasyon	$p_{II} / (p_I - t_1)$	
		$\max(t) / \text{ort.}(t)$	
2. laktasyon	S	0.08	
	Lak. süt verimi (FCM)	0.28	
	p_{II} / p_I	0.21	
	$p_{II} / (p_I - t_1)$	0.20	
	$\max(t) / \text{ort.}(t)$	0.20	
	S	0.18	
	Lak. süt verimi (FCM)	0.27	

Çizelge 2.27. (devam)

Genotip	Lak. devamlılık düzeyini hesaplama yöntemi ve süt verim ölçütü	Kalıtım derecesi (h^2)	Kaynak
Murrah mandası			
1. laktasyon	Ludwick ve Petersen	-0.111	Khan ve Johar (1985)
2. laktasyon	(1943)'in yöntemi	-0.150	
Simmental			
1. laktasyon	$P_{2:1}$	0.14	Sölkner ve Fuchs (1987)
	$P_{3:1}$	0.19	
	Tomax2	0.14	
	Tomax3	0.17	
	SD2	0.17	
	SD3	0.21	
2. laktasyon	$P_{2:1}$	0.12	
	$P_{3:1}$	0.20	
	Tomax2	0.14	
	Tomax3	0.18	
	SD2	0.17	
	SD3	0.22	
3. laktasyon	$P_{2:1}$	0.14	
	$P_{3:1}$	0.21	
	Tomax2	0.14	
	Tomax3	0.20	
	SD2	0.18	
	SD3	0.22	
S. Alaca (1. laktasyon)	S	0.21	Batra ve ark. (1987)
	Günlük pik verim	0.23	
	308 günlük süt verimi	0.41	
İsrail S. Alaca			
Lak. Dev. Düzeyi			
1. laktasyon Düşük	Laktasyonun 5. ayındaki günlük süt verimi	0.14	Weller ve ark. (1987)
Orta		0.10	
Yüksek		0.12	
Toplam		0.13	
2. laktasyon Düşük	Günlük pik verim	0.08	
Orta		0.12	
Yüksek		0.13	
Toplam		0.14	
S. Alaca (1. laktasyon)	$P_{2:1}$	0.111	Kandzi ve Glodek (1990b)
	$P_{3:1}$	0.106	
	100 günlük süt verimi	0.244	
	305 günlük süt verimi	0.301	
Karışık	$P_{LSV:LSV60}$	0.182	Kumlu (1991)
	$P_{2:1}$	0.279	
	$P_{3:1}$	0.170	
	SD2	0.244	
	SD3	0.144	
Jersey			
Gelemen Tar. İşl. Md.	$P_{LSV:LSV60}$	0.1519	Şekerden (1991b)
Karaköy Tar. İşl. Md.		0.2609	
S. Alaca	$P_{LSV:LSV60}$	0.500	Kaygısız ve ark. (1995)

Çizelge 2.28. Değişik ırklarda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri ve süt verim özellikleri için saptanmış olan tekrarlanma dereceleri (r)

Genotip	Lak. devamlılık düzeyini hesaplama yöntemi ve süt verim ölçütü	Tekrarlanma derecesi (r)	Kaynak
Ayrshire	(A-B) / B	0.242	Mahadevan (1951b)
Karışık	P _{LSV:LSV121}	0.34-0.36	Rose (1965)
S. Alaca	S	0.18	Wood (1970)
Danimarka Kırmızı Sığırı	B	0.21	Madsen (1975)
	P _{2:1}	0.29	
	P _{3:1}	0.33	
	Tomax	0.41	
	S	0.00	
	Max. günlük verim	0.54	
	305 günlük verim	0.55	
Yerlikara	P _{LSV:LSV60}	0.063	Yıldırım (1982)
	Mahadevan (1951b)'ın yöntemi	0.074	
	(a-b) / b	0.080	
Fin Ayrshire 1. - 2. laktasyon 2. - 3. laktasyon	pII / pI	0.35	Leukkunen (1985)
	pII / (pI-t ₁)	0.35	
	max(t) / ort.(t)	0.27	
	S	0.39	
	Lak. süt verimi (FCM)	0.48	
	pII / pI	0.46	
	pII / (pI-t ₁)	0.46	
	max(t) / ort.(t)	0.54	
	S	0.64	
	Lak. süt verimi (FCM)	0.68	
Gir sığırı	Sturtevant (1886)'ın yöntemi	0.216	Singh ve Shukla (1986)
Jersey	P _{LSV:LSV60}	0.0799	Şekerden (1991b)
Gelemen Tar. İşl. Md. Karaköy Tar. İşl. Md.		0.0202	
S. Alaca	P _{LSV:LSV60}	0.184	Kaygısız ve ark. (1995)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini, ülkemizin batı kesiminde yer alan ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) bağlı olan Tahirova (Gönen), Dalaman (Dalaman) ve Türkgeldi (Lüleburgaz) Tarım İşletmesi ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı olan Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde (Lüleburgaz) yetiştirilen Siyah Alaca ırktan sığırlara ait süt ve döl verimi kayıtları oluşturmuştur. Araştırmada söz konusu işletmelerde bulunan 155 babaya ait 1259 ineğin toplam 2845 laktasyonu değerlendirilmiştir. İşletmelere ve doğum yıllarına göre incelenen inek sayıları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İşletmelere ve doğum yıllarına göre incelenen inek sayıları

Doğum Yılı	İşletme			
	Tahirova	Dalaman	Türkgeldi	Sarmısaklı
1972	-	2	-	-
1973	-	3	-	-
1974	8	6	-	-
1975	1	8	3	-
1976	14	28	4	-
1977	2	25	18	-
1978	13	24	26	40
1979	28	21	33	48
1980	38	34	25	45
1981	29	31	19	31
1982	51	40	50	19
1983	53	48	36	9
1984	20	4	9	3
1985	12	-	7	10
1986	19	-	13	28
1987	-	-	30	27
1988	-	-	43	46
1989	-	-	29	25
1990	-	-	18	3
TOPLAM	288	274	363	334
GENEL TOPLAM	1259			

Değerlendirilen laktasyonlar işletme, buzağılama yılı, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve servis periyodu sınıfına göre Çizelge 3.2’de toplu olarak görülmektedir.

Çizelge 3.2. İşletme, buzağılama yılı, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve servis periyodu sınıfına göre değerlendirilen laktasyon sayıları

Buzağılama Yılı	İşletme				Toplam
	Tahirova	Dalaman	Türkgeldi	Sarmısaklı	
1980	3	15	5	16	39
1981	31	81	37	46	195
1982	51	87	66	90	294
1983	87	107	83	83	360
1984	105	135	120	75	435
1985	101	123	131	61	416
1986	45	54	58	5	162
1987	26	27	7	6	66
1988	34	24	21	28	107
1989	37	27	37	50	151
1990	38	25	62	85	210
1991	27	23	91	116	257
1992	-	-	87	66	153
Laktasyon sırası					
1	236	187	285	318	1026
2	134	143	207	211	695
3	97	120	134	115	466
4	55	98	87	59	299
≥ 5	63	180	92	24	359
Buzağılama mevsimi					
Kış	190	213	204	212	819
İlkbahar	159	238	271	191	859
Yaz	109	124	179	166	578
Sonbahar	127	153	151	158	589
Servis periyodu sınıfı					
1 (≤ 60 gün)	98	182	48	59	387
2 (61-100 gün)	232	277	304	328	1141
3 (101-140 gün)	112	140	200	167	619
4 (141-180 gün)	60	63	129	88	340
5 (≥ 181 gün)	83	66	124	85	358
Toplam	585	728	805	727	2845

3.2. Yöntem

3.2.1. Süt ve Döl Verimi Kayıtlarının ve Pedigri Bilgilerinin Alınması ve Değerlendirilmesi

Söz konusu işletmelerden, her ineğe ait aşağıdaki kayıtlar alınmıştır : İneğin numarası, doğum tarihi, baba ve ana numarası, her laktasyona ait olmak üzere son tohumlama tarihi, tohumlama sayısı, buzağılama tarihi, ilk süt verim denetim tarihi, son süt verim denetim tarihi ve süt verim denetimlerinde saptanan günlük süt verimleri.

İşletmelerde süt verim denetimlerinin farklı aralıklarla yapıldığı saptanmıştır. Sarmısaklı işletmesinde süt verim denetimleri 14 günde bir yapılmaktadır. Tahirova işletmesinde süt verim denetimlerinin Kasım 1987'ye dek her ayın 1 ve 15'inde olmak üzere ayda iki kez, Kasım 1987'den itibaren ise ayda bir kez yapıldığı saptanmıştır. Dalaman ve Türkgeldi işletmelerinde ise yaklaşık olarak 1985 yılı başına kadar süt verim denetimlerinin yine her ayın 1 ve 15'inde olmak üzere ayda iki kez, 1985 yılı başından itibaren ise ayda bir kez yapıldığı saptanmıştır. Ondört günde bir ve ayda bir yapılan süt verim denetimlerinde saptanan süt miktarları aynen alınmıştır. Bir ineğin tüm laktasyonlarında süt verim denetimleri ayda iki kez yapılmışsa, bu denetimlerde saptanan süt miktarları da aynen alınmıştır. Ancak bir ineğin bazı laktasyonları verim denetimlerinin ayda iki kez yapıldığı döneme, bazı laktasyonları süt verim denetimlerinin ayda bir kez yapıldığı döneme denk gelmişse, ayda iki kez yapılan verim denetim sonuçlarından sadece ayın 1'inde saptanan süt verimleri alınmıştır. Böylece bu laktasyonlarda da süt verim denetimleri ayda bir yapılmış gibi kabul edilmiştir.

Alınan tüm kayıtlar daha sonra FORTRAN programlama dilinde geliştirilmiş özel bir bilgisayar programı (Uzmay ve Kaya, 1994) yardımı ile bilgisayar ortamına girilmiştir. Kayıtlar bilgisayar ortamına girilirken her işletme için ayrı bir veri kütüğü oluşturulmuştur.

İşletmeler arasında günde sağım sayısı bakımından da farklılıklar olduğu görülmüştür. Sarmısaklı işletmesinde tüm sürüde günde 3 sağım yapıldığı saptanmıştır. Tahirova ve Dalaman işletmelerinde, günlük süt verimi 20 kg'ın üzerinde olan ineklerde günde 3 sağım, diğerlerinde günde 2 sağım yapıldığı bildirilmiştir. Türkgeldi işletmesinde ise günlük süt verimi 15 kg'ın üzerinde olan ineklerde günde 3 sağım, diğerlerinde günde 2 sağım yapıldığı bildirilmiştir. Günde sağım sayısının artması ile süt verimi de yükselmektedir (Johansson, 1961; Foley ve ark., 1973; Ensminger, 1980; Schmidt ve ark., 1988). Günde 3 sağım 2 sağıma göre süt verimini, ineğin yaşına göre değişen düzeylerde olmak üzere %10-20 arasında artırmaktadır (Johansson, 1961; Schmidt ve ark., 1988). Bu nedenle günde 3 sağım yapılarak saptanan denetim günü süt verimleri günde 2 sağıma göre düzeltilmiştir. Günde 3 sağımı günde 2 sağıma dönüştürmek için, standart bir düzeltme faktörü olarak kabul

edilen 0.85 katsayısı kullanılmıştır (Schmidt ve ark., 1988). Daha sonra hesaplamalar, 2 sağıma göre düzeltilmiş denetim günü süt verimleri kullanılarak yapılmıştır.

Bütün işletmelere ait kayıtların bilgisayar ortamına girilmesi sonucunda, Tahirova işletmesine ait 1317, Dalaman işletmesine ait 1474, Türkgeldi işletmesine ait 1606 ve Sarmısaklı işletmesine ait 1295 laktasyon kaydı olmak üzere toplam 5692 laktasyon kaydı incelemeye alınmıştır. Daha sonra bu laktasyonların 2847'si aşağıdaki nedenlerle değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Süt verim denetim bilgileri olmayan laktasyonlar	:	829
Tamamlanmamış olan laktasyonlar	:	873
Süresi 270 günden kısa olan laktasyonlar	:	564
Servis periyoduna ilişkin bilgi olmayan laktasyonlar	:	434
1979 ve öncesi yıllarda başlayan laktasyonlar	:	35
Tek kızı olan babalara ilişkin laktasyonlar	:	112
Değerlendirme dışı bırakılan toplam laktasyon sayısı	:	2847

Veri sayısının az olması nedeni ile 1979 ve öncesi yıllarda başlayan laktasyonlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Süresi 270 günden kısa olan laktasyonlar da değerlendirme dışı bırakılmıştır. Süresi kısa olan laktasyonların değerlendirme dışı bırakılması için çeşitli gerekçeler bulunmaktadır. Rose (1965), 250 günden kısa olan laktasyonların, kayıtlarda bildirilmemiş olsa bile olasılıkla normal olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca araştırmamızda, laktasyonun değişik 100 günlük bölümleri arasındaki oransal ilişkiler incelendiğinden, 270 günden kısa olan laktasyonların değerlendirme dışı bırakılması uygun görülmüştür. Çeşitli araştırmalarda da, laktasyon süresi 250 gün (Rose, 1965), 270 gün (Schneeberger, 1981; Stanton ve ark., 1992) veya 290 günden (Kumlu, 1991) kısa olan laktasyonların değerlendirme dışı bırakıldığı görülmektedir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, toplam 5692 laktasyondan 2847'sinin değerlendirme dışı bırakılması sonucu toplam 2845 laktasyon üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

3.2.2. Hesaplanan Ölçütler

3.2.2.1. Süt ve Döl Verimi Ölçütleri

Araştırmada, ayrıntıları aşağıda açıklanan süt ve döl verimi ölçütleri hesaplanmıştır.

1. Laktasyon süresi (gün): Buzağılamanın ertesi günü ile ineğin kuruya çıktığı varsayılan tarih (son denetim tarihi + $\frac{1}{2}$ denetim aralığı) arasındaki süre olarak hesaplanmıştır.
2. Başlangıç süt verimi: Bu araştırmada başlangıç süt verimi olarak laktasyonun ilk 50 günündeki toplam süt verimi alınmıştır. Başlangıç süt verimi olarak ilk 50 günlük toplam verimin alınmasına karar verilirken aşağıdaki süreç izlenmiştir.

Önce, buzağılama tarihi, ilk denetim tarihi ve denetim aralığı bilgilerinden yararlanılarak, her laktasyon sırasında, yapılan süt verim denetimlerinde saptanan süt verimlerinin laktasyonun kaçınıcı gününde saptandığı hesaplanmıştır. Bunun için, amaca yönelik olarak tarafımızdan hazırlanan özel bir bilgisayar programından yararlanılmıştır. Sonuçta, araştırmada incelenen her işletme için laktasyon sırası, o laktasyonda yapılan verim denetimlerinin laktasyonun kaçınıcı gününde yapıldığı ve söz konusu günlerde saptanan verim miktarlarına ilişkin bilgileri içeren veri kütükleri oluşturulmuştur. Daha sonra her işletme ve her laktasyon sırasında en yüksek günlük süt verimi ve en yüksek günlük süt veriminin elde edildiği günü saptamak amacı ile süt verim denetim günleri 7 günlük aralıklardan oluşan gün sınıfları içinde gruplandırılmıştır. Laktasyonun ilk 4 günü içinde yapılan verim denetimleri geçerli sayılmadığından gün sınıflarının oluşturulmasına 5. günden başlanmıştır. Böylece laktasyonun ilk 102 günü için toplam 14 adet gün sınıfı oluşturulmuştur. Daha sonra her işletme ve her laktasyon sırası için her gün sınıfına düşen verim denetimlerinin ortalaması alınmıştır. En yüksek süt miktarının elde edildiği gün sınıfının orta değeri en yüksek günlük süt verim günü, bu sınıftaki değer de en yüksek günlük süt verimi olarak alınmıştır. Sonuçlar Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3'te görüldüğü gibi, tüm işletmelerde ve tüm laktasyon sıralarında en yüksek günlük süt verimine laktasyonun ilk 50 günü içinde ulaşıldığı (sadece Türkgeldi işletmesinde 2. laktasyon hariç) anlaşılmaktadır. Bu nedenle başlangıç süt verimi olarak, tüm işletmelerde ve tüm laktasyon sıralarında ilk 50 günlük süt verimi alınmıştır. Nitekim değişik araştırmalarda da, S. Alaca sığırlarda en yüksek günlük süt verimine, incelenen bütün laktasyon sıralarında laktasyonun ilk 50 günü içinde ulaşıldığı saptanmıştır (Maymone ve Malossini, 1959; Rakes ve ark., 1959; Rakes ve ark., 1963; Wood, 1968; Schutz ve ark., 1990; Stanton ve ark., 1992).

Çizelge 3.3. Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde laktasyon sırasına göre ortalama en yüksek günlük süt verimi ve standart sapmaları ile en yüksek verim günleri

İşletme	Laktasyon sırası	n	En yüksek günlük süt verimi	En yüksek verim günü
Tahirova	1	127	17.69 ± 3.44	36
	2	103	22.39 ± 3.79	50
	3	73	24.40 ± 4.12	36
	4	49	24.18 ± 4.73	43
	≥ 5	67	24.21 ± 4.47	36
Dalaman	1	58	14.05 ± 2.67	29
	2	49	15.84 ± 3.48	50
	3	39	17.79 ± 3.81	43
	4	38	18.24 ± 4.53	50
	≥ 5	74	20.16 ± 4.43	29
Türkgeldi	1	99	16.61 ± 1.92	43
	2	77	20.40 ± 2.68	57
	3	64	21.95 ± 3.43	43
	4	33	24.15 ± 2.96	50
	≥ 5	47	22.49 ± 2.77	22
Sarmısaklı	1	175	23.87 ± 5.99	43
	2	174	28.68 ± 7.60	36
	3	115	32.71 ± 7.19	36
	4	62	32.98 ± 6.59	29
	≥ 5	49	33.39 ± 6.87	43

- İlk 100 günlük süt verimi: Laktasyonun ilk 100 günü içindeki süt verimi hesaplanmıştır.
- İlk 200 günlük süt verimi: Laktasyonun ilk 200 günü içindeki süt verimi hesaplanmıştır.
- İlk 300 günlük süt verimi: Laktasyonun ilk 300 günü içindeki süt verimi hesaplanmıştır.
- 305 günlük süt verimi: 305 günlük laktasyon süt verimi hesaplanmıştır.
- Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi: Söz konusu verim, ilk 200 günlük süt veriminden ilk 100 günlük süt veriminin çıkarılması ile hesaplanmıştır.
- Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi: Söz konusu verim, ilk 300 günlük süt veriminden ilk 200 günlük süt veriminin çıkarılması ile hesaplanmıştır.
- Servis periyodu (gün): İneğin buzağılama tarihi ile bir sonraki buzağılama için gebe kaldığı saptanan son tohumlama tarihi arasındaki süre olarak hesaplanmıştır.

Laktasyon süresi ve laktasyonun çeşitli dönemlerine ilişkin süt verimlerinin hesaplanmasında, uluslararası düzeyde kabul edilmiş bulunan aşağıdaki ilkelere göre hareket edilmiştir (Gönül, 1971; Gönül ve ark., 1986).

1. Laktasyonun buzağılamanın ertesi günü başladığı kabul edilmiştir.
2. Laktasyonun ilk 4 günü içinde yapılmış süt verim denetimi varsa bu denetimin sonucu geçerli sayılmamış, ilk verim denetimi olarak bir sonraki denetim alınmıştır.
3. Verim denetiminde saptanmış olan süt miktarı 3 kg'ın altında ise geçerli son denetim olarak bir önceki denetim alınmıştır.
4. Laktasyonun, geçerli son denetim tarihinden itibaren denetim aralığının yarısı kadar bir süre daha devam ettiği kabul edilmiş ve son denetim tarihinden $\frac{1}{2}$ denetim aralığı sonrası kuruya çıkma tarihi olarak alınmıştır. Bu süreler 14 günde bir ve ayda iki kez yapılan verim denetimlerinde 7 gün, ayda bir yapılan verim denetimlerinde ise 15 gün olarak dikkate alınmıştır.
5. Laktasyon süresi 305 günden kısa olan ineklerde, hesaplanan laktasyon süt verimi aynı zamanda ineğin 305 günlük süt verimi olarak kabul edilmiştir. Süresi 305 günden uzun olan laktasyonlarda ise, 305 günlük süt veriminin hesaplanmasında ilk 305 gün içindeki verim denetim sonuçları kullanılmıştır. İlk 300 günlük süt veriminin hesaplanmasında da aynı ilkelere uyulmuştur. Başlangıç süt verimi (ilk 50 günlük verim), ilk 100 günlük ve ilk 200 günlük süt verimlerinin hesaplanmasında da söz konusu süreler içindeki verim denetim sonuçları kullanılmıştır.

Süt verim denetim sonuçlarından yararlanılarak süt verimlerinin hesaplanmasında İsveç Yöntemi olarak bilinen hesaplama yöntemi kullanılmıştır (Düzgüneş ve Eker, 1955; Gönül, 1971; Gönül ve ark., 1986). Bu yöntemde, verim denetim gününün denetim döneminin tam ortasına denk geldiği kabul edilerek, denetim gününde saptanan verim, ineğin o dönem içindeki günlük ortalama süt verimi olarak alınmaktadır. Yönteme göre denetim günü saptanan verimin, denetim aralığının yarısı kadar önceki ve yarısı kadar sonraki günlerde ineğin ürettiği sütün miktarını gösterdiği varsayılmaktadır. Laktasyonun başlangıcı ile ilk denetim günü arasında geçen sürede de ineğin hergün ilk denetim günü saptanan süt miktarı kadar süt verdiği kabul edilmektedir. Son denetimde saptanan süt veriminin kapsadığı dönem, yöntem gereği ineğin kuruya çıkma tarihine kadar olan süreyi de kapsadığından, son denetim dönemi için ayrı bir işlem yapılmasına gerek bulunmamaktadır. Yukarıda açıklanan ilkelere göre, her denetim dönemi için süt verimi hesaplanıp

daha sonra bunların toplamı alınarak laktasyon süt verimi hesaplanmaktadır. İsveç Yöntemi'nin formül olarak ifadesi aşağıda görülmektedir (Gönül, 1971).

$$X = a \cdot \sum_{i=1}^n d_i - (a/2 - A) \cdot d_1 \quad (1)$$

Burada,

X = Laktasyon süt verimi (kg)

a = Denetim aralığı

n = Denetim sayısı

d_i = Herhangi bir denetimde saptanan süt miktarı (kg)

d_1 = İlk denetimde saptanan süt miktarı (kg)

A = Doğum-ilk denetim arası süre

Bu formülle İsveç Yöntemi'ne göre laktasyon süt verimi hesaplanabilmektedir. Formül, doğum-ilk denetim arası süredeki farklılıkları dikkate almaktadır. Ancak İsveç Yöntemi'ne göre laktasyon süt verimi dışında laktasyonun değişik dönemlerine ait süt verimlerinin de (50, 100, 200, 300 veya 305 günlük süt verimi gibi) hesaplanması gerektiğinde, söz konusu süre içindeki son denetimin kapsayacağı sürede de tıpkı ilk denetimin kapsadığı sürede olduğu gibi farklılıklar olabilmektedir. Bu durumu da dikkate almak için (1) numaralı formüle aşağıda görülen ekleme yapılarak, İsveç Yöntemi'ne göre laktasyonun değişik dönemlerindeki süt verimini hesaplamak için kullanılabilecek formül tanımlanmıştır.

$$X_L = a \cdot \sum_{i=1}^n d_i - (a/2 - A) \cdot d_1 - (a/2 - B) \cdot d_s \quad (2)$$

Burada,

X_L = Laktasyonun herhangi bir dönemindeki süt verimi (kg)

a = Denetim aralığı

n = Denetim sayısı

d_i = Söz konusu laktasyon dönemi içindeki herhangi bir denetimde saptanan süt miktarı (kg)

d_1 = İlk denetimde saptanan süt miktarı (kg)

d_s = Söz konusu laktasyon dönemi içindeki son denetimde saptanan süt miktarı (kg)

A = Doğum-ilk denetim arası süre

B = Söz konusu laktasyon dönemi içindeki son denetim ile bu laktasyon döneminin sonu arasındaki süre

Hesaplamalarda, ayda bir ve ayda iki kez yapılan süt verim denetimlerinde denetim aralığı sırasıyla 30.4 gün ve 15.2 gün olarak alınmıştır.

3.2.2.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Hesaplanması

Araştırmamızın esas konusunu oluşturan laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayabilmek amacı ile 4 ayrı yöntem kullanılmıştır. Kullanılan bu yöntemlerde laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyonun farklı bölümleri arasındaki oransal ilişkiler dikkate alınarak saptanmaktadır. Bu yöntemler aşağıda tanıtılmıştır.

$$1. \quad P_{2:1} = \frac{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$2. \quad P_{3:1} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$3. \quad P_{3:2} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}} \times 100$$

$$4. \quad P_{\text{Tomax}} = \frac{\text{305 günlük laktasyon süt verimi}}{\text{İlk 50 günlük süt verimi (Başlangıç süt verimi)}}$$

Bu yöntemlerden $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ simgeleri ile gösterilen yöntemler, Johansson ve Hansson (1940)'un geliştirdiği yöntemlerdir. Bu yöntemlerde laktasyonun ilk 300 günü içindeki 100'er günlük dilimler arasındaki oransal ilişkiler yolu ile laktasyonun devamlılık düzeyi incelenmektedir. Bu yöntemlerden özellikle $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ yöntemlerinin yaygın olarak bilindiği ve birçok araştırmada kullanıldığı görülmektedir (Bolduan, 1968; Ivanova ve Kirov, 1974; Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Sölkner ve Fuchs, 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b; Kumlu, 1991; Metry ve ark., 1994).

Tarafımızdan geliştirilen ve P_{Tomax} simgesi ile göstermiş bulunduğumuz diğer yöntemde ise 305 günlük laktasyon süt verimi, S. Alaca sığırlarda en yüksek günlük süt verimine ulaşılan dönem (laktasyonun ilk 50 günü) içindeki toplam süt verimine oranlanarak laktasyonun devamlılık düzeyi saptanmıştır. Bu yöntem esasen, Sanders (1930)'ın yönteminin bir benzeridir. Sanders (1930) geliştirdiği yöntemde, laktasyon verimini maksimum haftalık verime oranlayarak laktasyonun devamlılık düzeyini saptamıştır. Araştırmamızda ise maksimum haftalık verim yerine başlangıç süt verimi (ilk 50 günlük verim) kullanılmıştır. Böylece 305 günlük verimin, S. Alaca sığırlarda

laktasyonda genel olarak en yüksek günlük süt verimine ulaşılan dönem (ilk 50 gün) içindeki toplam verimin kaç katı olduğu saptanmak istenmiş, bir başka deyişle başlangıç süt veriminin hangi düzeyde sürdürüldüğü araştırılmıştır.

Yukarıda açıklanan dört yöntemde de, daha büyük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Bu çalışmada kullanılan söz konusu devamlılık düzeyi ölçütlerinin seçilme gerekçeleri aşağıda açıklanmıştır.

- a) Bu yöntemlerde gerek laktasyonun değişik bölümleri arasındaki gerekse tümü ile başlangıç süt verimi arasındaki devamlılık düzeyi bakımından ilişki incelenmektedir.
- b) Söz konusu devamlılık düzeyi ölçütleri, laktasyonun devamlılık düzeyini kolaylıkla anlaşılabilir şekilde ifade etmektedir.
- c) Yöntemler, konu ile ilgili yetiştiriciler tarafından da kolaylıkla kavranabilecek niteliktedir.
- d) Seçilen yöntemlerde, hesaplanan devamlılık düzeyi değerleri gerçek devamlılık düzeyi ile pozitif ilişkilidir. Yani hesaplanan değer ne kadar büyükse, laktasyonun devamlılık düzeyinin de o kadar yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

3.2.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verimini Etkileyen Sistemik Çevre Faktörlerinin Saptanması ve Sınıflandırılması

Araştırmada incelenen devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkili sistemik çevre faktörleri olarak işletme, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve servis periyodu alınmıştır.

İşletmeler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

1. Tahirova Tarım İşletmesi
2. Dalaman Tarım İşletmesi
3. Türkgeldi Tarım İşletmesi
4. Sarmışaklı Tohum Üretim Çiftliği

Laktasyon sırasının sınıflandırılmasında 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar ayrı ayrı ele alınmış, 5. ve daha sonraki laktasyonlar ise 5. laktasyon sınıfı içinde değerlendirilmiştir.

Buzağılama mevsimleri ise ineğin buzağıladığı tarihe göre aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. Kış (Aralık, Ocak, Şubat)
2. İlkbahar (Mart, Nisan, Mayıs)
3. Yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos)
4. Sonbahar (Eylül, Ekim, Kasım)

İneğin doğum yaptığı yıl buzağılama yılı olarak alınmış ve yukarıda adı geçen 4 işletmeye ait toplam 13 yıllık (1980 - 1992 arası) laktasyon verileri kullanılmıştır.

Sürekli değişim gösteren bir sistematik çevre faktörü olan servis periyodunun etkisi ise belirli sınıflar oluşturularak incelenmiştir. Böylece, incelenen ölçütler bakımından en uygun servis periyodu uzunluğunun saptanması amaçlanmıştır. Servis periyodu bakımından aşağıda görülen sınıflar oluşturulmuştur.

1. ≤ 60 gün
2. 61 - 100 gün
3. 101 - 140 gün
4. 141 - 180 gün
5. ≥ 181 gün

Servis periyoduna ilişkin bilgi olmayan laktasyonlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Kullanılan modelde laktasyon sırası yer aldığından buzağılama yaşı modele konulmamıştır.

Önceki buzağılama aralığı ve kuruda kalma süresi 1. laktasyonlara ilişkin veri satırlarında yer almadığından bu faktörler de modele konulmamıştır.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistik Modeller

Araştırmada ele alınan laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine ilişkin ölçütler, aşağıda tanımlanan karışık model (mixed model) kullanılarak “en küçük kareler yöntemi”ne göre analiz edilmiştir.

$$Y_{ijklmno} = \mu + b_i + c_j + l_k + m_l + s_m + y_n + e_{ijklmno} \quad (\text{Model 1})$$

Modelde,

$Y_{ijklmno}$ = o'uncu ineğin incelenen devamlılık düzeyi veya süt verim ölçütü bakımından gözlem değeri

μ = genel ortalama

b_i = i'nci babanın tesadüfi etkisi

c_j = j'inci işletmenin etkisi, $j = 1, 2, 3, 4$

l_k = k'inci laktasyon sırasının etkisi, $k = 1, 2, 3, 4, \geq 5$

m_l = l'inci buzağılama mevsiminin etkisi, $l = 1, 2, 3, 4$

s_m = m'inci servis periyodu sınıfının etkisi, $m = 1, 2, 3, 4, 5$

y_n = n'inci buzağılama yılının etkisi, $n = 1, 2, \dots, 13$

$e_{ijklmno}$ = şansa bağlı hata

İncelenen ölçütlere ilişkin kalıtım dereceleri ise her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Nitekim Falconer (1989) ve Düzgüneş ve ark. (1991), bir özelliğe ait kalıtım derecesinin popülasyondan popülasyona değişebileceğini bildirmektedir.

Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde baba-bir üvey kardeşlerin benzerliğinden yararlanılmıştır. Hesaplama, en az 3 kızı olan babalar dikkate alınmıştır. Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde kullanılan veri setlerinin yapısı işletmelere göre Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde, işletmelere göre kullanılan baba, inek ve laktasyon sayıları

İşletme	Baba sayısı (En az 3 kızı olan)	İnek sayısı	Laktasyon sayısı
Tahirova	24	262	524
Dalaman	22	260	689
Türkgeldi	41	355	782
Sarmısaklı	46	313	683

Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde her işletme için geçerli olmak üzere aşağıda tanımlanan karışık model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklmn} = \mu + b_i + l_j + m_k + s_l + y_m + e_{ijklmn} \quad (\text{Model 2})$$

Modelde,

Y_{ijklmn} = n'inci ineğin incelenen devamlılık düzeyi veya süt verim ölçütü bakımından gözlem değeri

μ = genel ortalama

b_i = i'nci babanın tesadüfi etkisi

l_j = j'inci laktasyon sırasının etkisi, $j = 1, 2, 3, 4, \geq 5$

m_k = k'inci buzağılama mevsiminin etkisi, $k = 1, 2, 3, 4$

s_l = l'inci servis periyodu sınıfının etkisi, $l = 1, 2, 3, 4, 5$

y_m = m'inci buzağılama yılının etkisi, $m = 1, 2, \dots, 13$

e_{ijklmn} = şansa bağlı hata

İncelenen ölçütlere ilişkin tekrarlanma dereceleri de her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Tekrarlanma derecesinin tahminlenmesinde grup-İçi (inekler İçi) korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Hesaplamada, bir ölçüte İlişkin en az 2 gözlemi olan inekler dikkate alınmıştır. Tekrarlanma derecesinin tahminlenmesinde kullanılan veri setlerinin yapısı İşletmelere göre Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Tekrarlanma derecesinin tahminlenmesinde, İşletmelere göre kullanılan inek ve laktasyon sayıları

İşletme	İnek sayısı (En az 2 gözlemi olan)	Laktasyon sayısı
Tahirova	162	478
Dalaman	199	673
Türkgeldi	234	682
Sarmısaklı	230	647

Tekrarlanma derecesinin tahminlenmesinde her işletme için geçerli olmak üzere aşağıda tanımlanan model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklmn} = \mu + i_i + l_j + m_k + s_l + y_m + e_{ijklmn} \quad (\text{Model 3})$$

Modelde,

Y_{ijklmn} = İncelenen devamlılık düzeyi veya süt verim ölçütü bakımından gözlem değeri

μ = genel ortalama

i_i = i'nci ineğin tesadüfi etkisi

l_j = j'inci laktasyon sırasının etkisi, $j = 1, 2, 3, 4, \geq 5$

m_k = k'inci buzağılama mevsiminin etkisi, $k = 1, 2, 3, 4$

s_l = l'inci servis periyodu sınıfının etkisi, $l = 1, 2, 3, 4, 5$

y_m = m'inci buzağılama yılının etkisi, $m = 1, 2, \dots, 13$

e_{ijklmn} = şansa bağlı hata

Yukarıda tanımlanan istatistik modeller esas alınarak incelenen laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin varyans analizlerinde, en küçük kareler ortalamalarının hesaplanmasında, tekrarlanma ve kalıtım dereceleri ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde, "LSMLMW - Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program" adlı paket program kullanılmıştır (Harvey, 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın bu bölümünde önce, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin populasyon ortalamaları verilmiştir. Ardından, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerini etkileyen faktörler alt başlıklar halinde incelenmiştir.

Daha sonra, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerinin kalıtım ve tekrarlanma derecesi tahminleri verilmiştir.

Son bölümde ise değişik süt verim ölçütleri, laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verim ölçütleri ve farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar konusuna yer verilmiştir.

4.1. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Populasyon Ortalamaları

Araştırmaya konu olan 4 işletmede bulunan S. Alaca sığırlara ait toplam 2845 laktasyon (Çizelge 3.2) üzerinden hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{max}}$) ve süt verim ölçütlerine (başlangıç süt verimi = ilk 50 günlük süt verimi (LSV_{50}), 100 günlük süt verimi (LSV_{100}) ve 305 günlük süt verimi (LSV_{305})) ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin ortalamalar ($\bar{x}$), standart sapmaları (s) ve varyasyon katsayıları ile en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$)

Ölçüt	n	Ortalamalar $\bar{x} \pm s$	VK (%)	En küçük kareler ort. $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
LSV_{50} , kg	2845	1048 ± 303	28.9	1112 ± 14
LSV_{100} , kg	2845	2075 ± 605	29.2	2192 ± 27
LSV_{305} , kg	2845	5111 ± 1519	29.7	5434 ± 84
$P_{2:1}$, %	2845	84.6 ± 11.5	13.6	84.8 ± 0.4
$P_{3:1}$, %	2845	61.5 ± 15.8	25.7	62.7 ± 0.7
$P_{3:2}$, %	2845	72.6 ± 15.3	21.1	73.6 ± 0.7
$P_{T_{max}}$	2845	4.92 ± 0.65	13.2	4.93 ± 0.03

Çizelge 4.1’de bulunan süt verim ölçütlerine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, 100 günlük süt veriminin laktasyonun ilk 50 günündeki süt veriminin yaklaşık 2 katı olduğu görülmektedir. Buradan, laktasyonun ikinci 50 gününde üretilen sütün ilk 50 günde üretilen süte eşit olduğu sonucu çıkarılabilir. 305 günlük süt veriminin ise laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin yaklaşık 2.5 katı olduğu görülmektedir. Bir başka tanımlama ile, 305 günlük bir laktasyondaki süt veriminin yaklaşık olarak % 40’ı ilk 100 günde üretilmektedir.

Çizelge 4.1’de bulunan laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, laktasyonun devamlılık düzeyini ölçmede kullanılan değişik yöntemlere göre hesaplanan değerlerin de farklı olduğu görülmektedir. Bu ölçütler, laktasyonun devamlılık düzeyini değişik biçimlerde ortaya koymakla birlikte hepsinin ortak noktası, büyük değerlerin daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmesidir. Söz konusu yöntemlerle hesaplanan devamlılık düzeyi değerleri ne kadar büyükse, laktasyon eğrisinin eğiminin de o kadar az olduğu anlaşılmaktadır. Yüzde olarak ifade edilen $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin ortalama değerlerin hem $P_{3:1}$ hem de $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin ortalama değerlerden, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin ortalama değerlerin ise $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin ortalama değerlerden daha büyük olduğu görülmektedir. $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin ortalama değerlerin, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin ortalama değerlerden daha büyük olması, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin ikinci 100 günde sürdürülme düzeyinin, ikinci 100 günde süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Schneeberger (1981) tarafından İsviçre Esmeri sığırlarda yapılan çalışmada da, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin değerlerin $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin değerlerden daha büyük olduğu görülmektedir. $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin ortalama değerler ayrıca, laktasyon süresi ilerledikçe süt veriminin düştüğünü de açıkça göstermektedir. P_{Tomax} ölçütüne ilişkin ortalama değerlere bakıldığında ise, 305 günlük süt veriminin, laktasyonun ilk 50 günündeki süt veriminin yaklaşık 5 katı olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmamızda, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin varyasyon katsayıları sırasıyla % 28.9, % 29.2 ve % 29.7 olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi, laktasyonun değişik dönemlerindeki süt verimlerinin gösterdikleri varyasyon hemen hemen sabittir. Kandzi ve Glodek (1990b) tarafından ilkinde buzağılayan S. Alaca sığırlar üzerinde yapılan çalışmada da, laktasyonun 1., 2. ve 3. 100 günündeki süt verimleri ile 305 günlük süt verimine ilişkin varyasyon katsayıları sırasıyla % 16.0, % 17.6, % 19.7 ve % 15.7 olarak saptanmış ve laktasyon süresince görülen varyasyonun pek değişmediği bildirilmiştir. Çizelge 4.1’de de görülebileceği gibi, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları sırasıyla % 13.6, % 25.7, % 21.1 ve % 13.2 olarak saptanmıştır. $P_{2:1}$ ve P_{Tomax} ölçütlerinin gösterdikleri varyasyonun,

diğer devamlılık düzeyi ölçütlerinin gösterdikleri varyasyondan daha küçük ve hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerinin gösterdikleri varyasyonlar ise daha büyük ve birbirine yakındır. Kandzi ve Glodek (1990b) de S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, süt verimi için hesapladıkları $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ değerlerine ilişkin varyasyon katsayılarını sırasıyla % 10.5 ve % 16.3 olarak saptamış ve $P_{2:1}$ ölçütünün gösterdiği varyasyonun daha düşük olduğunu bildirmiştir. Madsen (1975) tarafından Danimarka Kırmızı Sığırı'nda tüm laktasyonlar üzerinden hesaplanan $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerine ilişkin ortalamalar ve standart sapmaları kullanılarak tarafımızdan hesaplanan varyasyon katsayıları, $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri için sırasıyla % 16.1 ve % 36.1 olarak bulunmuştur. Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, 1., 2. ve 3. laktasyonlar için $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerine ilişkin ortalamalar ve standart sapmaları bildirilmiştir. Bildirilen bu değerler kullanılarak yine tarafımızdan hesaplanan $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları, $P_{2:1}$ ölçütünde 1., 2. ve 3. laktasyonlarda sırasıyla % 12.0, % 13.3 ve % 13.1, $P_{3:1}$ ölçütünde ise 1., 2. ve 3. laktasyonlarda sırasıyla % 24.1, % 28.3 ve % 27.7 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi, gerek araştırmamızda saptanan bulgular gerekse başka araştırmalarda elde edilen sonuçlar, $P_{2:1}$ ölçütünün gösterdiği varyasyonun $P_{3:1}$ ölçütünün gösterdiği varyasyondan daha küçük olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Araştırmamızda ayrıca, $P_{2:1}$ ölçütünün $P_{3:2}$ ölçütünden de daha küçük varyasyon gösterdiği saptanmıştır. $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerinin ortak yönü, her iki ölçütün de laktasyonun son üçte birine dayalı ölçütler olmasıdır. $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerinin, $P_{2:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinden daha büyük varyasyon göstermesi, bu ölçütlerin laktasyon sonundaki düzensizliklerden $P_{2:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine göre daha fazla etkilenmesi ile açıklanabilir.

Çalışmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin olarak saptanan varyasyon katsayıları incelendiğinde, laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun süt verimindeki varyasyondan daha küçük olduğu görülmektedir. $P_{2:1}$ yönteminden türettiği iki ayrı ölçütle laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Danell (1982) de, laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonun süt verimindeki varyasyondan daha küçük olduğunu bildirmiştir. Ancak şunu da unutmamak gerekir ki, aynı veri setinden hesaplanan süt verim ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları pek fazla değişmemekle birlikte, aynı veri setinden hesaplanan devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları, kullanılan yöntemle bağlı olarak büyük farklılıklar gösterebilmektedir.

4.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini ve Süt Verimini Etkileyen Faktörler

Bu bölümde önce, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine babanın etkisi incelenmiştir. Daha sonra, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkili sistematik çevre faktörleri olarak ele alınan sürü (işletme), laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, servis periyodu ve buzağılama yılı faktörlerinin alt sınıflarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları verilmiş ve bu faktörlerin etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, Model 1'e göre yapılan istatistik analizin sonuçlarına yer verilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin bulguların ağırlıklı olarak incelendiği bu bölümde, başlangıç süt verimi (LSV₅₀), 100 günlük süt verimi (LSV₁₀₀) ve 305 günlük süt verimine (LSV₃₀₅) ilişkin bulgular da yer almaktadır. Ancak süt verim ölçütlerine ilişkin bulgular üzerinde genel olarak çok fazla durulmamış, bu bulgular daha çok laktasyonun devamlılık düzeyi ile ilişkileri kapsamında ele alınmıştır.

4.2.1. Babanın Etkisi

Çalışmamızda, araştırmaya konu olan 4 işletmede bulunan ve en az 2 kızına ait kayıtlar olan toplam 155 babanın 1259 kızına ait 2845 laktasyon değerlendirilmiştir. Tek kızı olan babaların kızlarına ilişkin kayıtlar ise değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Yapılan istatistik değerlendirmede baba modele tesadüfi etki olarak konulmuştur. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları Ek 1-7'de görülmektedir.

Araştırmamızda, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine babanın etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 1-3).

Laktasyonun devamlılık düzeyine babanın etkisi, ele alınan tüm ölçütlerde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4 -7). Bu durum, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından baba yavru grupları arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Değişik araştırmalarda da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyine babanın etkisini önemli bulan Wood (1968), devamlılık düzeyi bakımından baba yavru grupları arasında çok önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Madsen (1975) de, laktasyonun devamlılık düzeyine babanın etkisini, ele aldığı tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde (B, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S) önemli bulmuştur. Schneeberger (1981) tarafından yapılan çalışmada da, babanın laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi, incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$) önemli bulunmuştur. Stallcup ve ark. (1961), laktasyonun devamlılık düzeyine sürü, ırk ve buzağılama mevsiminin büyük etkisi olduğunu, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından baba grubu farklılıklarının ise küçük olduğunu

bildirmiştir. Bazı araştırmacılar (Wood, 1967; Singh ve Shukla, 1985) ise, laktasyonun devamlılık düzeyine babanın etkisini önemsiz bulmuştur.

4.2.2. Sürünün (İşletme) Etkisi

Araştırmada, ülkemizin batı kesiminde yer alan Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım İşletmesi ile Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde bulunan S. Alaca sürülere ait veriler incelenmiştir.

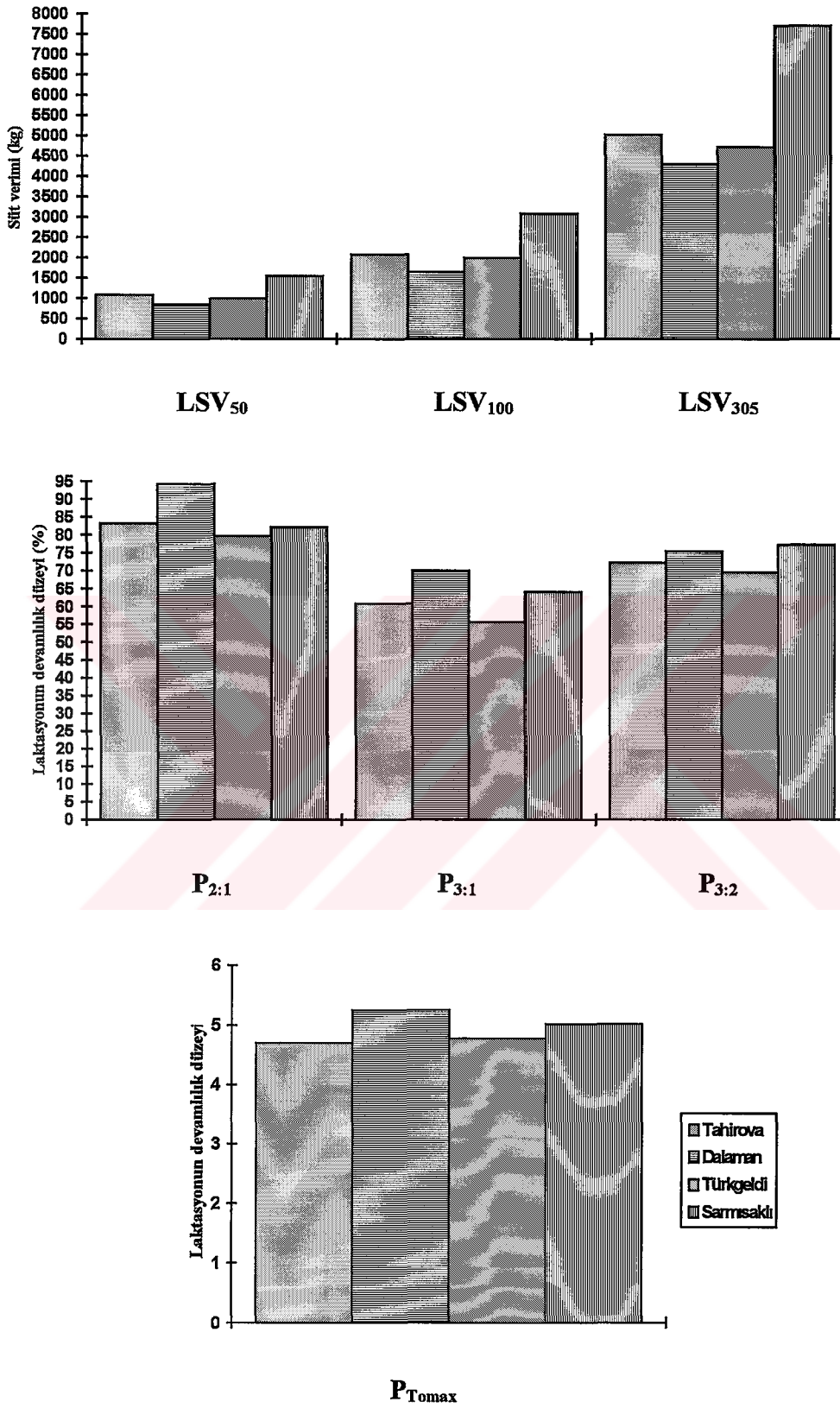
İncelenen laktasyonun devamlılık düzeyi ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$, $P_{T_{\max}}$) ve süt verim ölçütlerine (LSV_{50} , LSV_{100} , LSV_{305}) ilişkin en küçük kareler ortalamaları işletmelere göre Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu çizelgede yer alan değerler kullanılarak hazırlanan grafikler ise Şekil 4.1'de görülmektedir. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları ise Ek 1-7'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İşletmelere göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$)

İşletme	n	LSV_{50} (kg)	LSV_{100} (kg)	LSV_{305} (kg)	$P_{2:1}$ (%)	$P_{3:1}$ (%)	$P_{3:2}$ (%)	$P_{T_{\max}}$
Tahirova	585	1079 ± 43	2063 ± 80	5016 ± 210	83.2 ± 2.8	60.8 ± 3.3	72.3 ± 3.3	4.70 ± 0.15
Dalaman	728	847 ± 57	1636 ± 106	4303 ± 276	94.3 ± 3.8	70.1 ± 4.5	75.4 ± 4.5	5.25 ± 0.20
Türkgeldi	805	987 ± 46	1984 ± 87	4715 ± 226	79.6 ± 3.0	55.6 ± 3.6	69.5 ± 3.6	4.77 ± 0.16
Sarmısaklı	727	1534 ± 43	3086 ± 80	7704 ± 210	82.1 ± 2.8	64.1 ± 3.4	77.2 ± 3.3	5.02 ± 0.15

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi üzerine işletmenin etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 1-3). Süt verim ölçütlerine ilişkin ortalamalar bakımından Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği en yüksek değerlere sahip bulunurken, bu işletmeyi sırasıyla Tahirova, Türkgeldi ve Dalaman işletmeleri izlemiştir. Nitekim Sarmısaklı, Tahirova, Türkgeldi ve Dalaman işletmelerinde başlangıç süt verimleri sırasıyla 1534 kg, 1079 kg, 987 kg ve 847 kg, 100 günlük süt verimleri sırasıyla 3086 kg, 2063 kg, 1984 kg ve 1636 kg olarak saptanmıştır. Bu işletmelerde 305 günlük süt verimleri ise sırasıyla 7704 kg, 5016 kg, 4715 kg ve 4303 kg olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Laktasyon eğrisinin şeklinin bir ölçüsü olarak da tanımlanan laktasyonun devamlılık düzeyi çalışmamızda 4 ayrı yöntemle hesaplanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyine işletmenin etkisi önemli ($P_{2:1}$ için $P < 0.01$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ için $P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4 -7). Benzer şekilde Stallcup ve ark. (1961), laktasyonun devamlılık düzeyine sürünün büyük etkisi olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.1. İşletmelere ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi

S Alaca sığırlar üzerinde çalışan Wood (1970) da, sürünün laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli ($P < 0.001$) bulmuştur. Wood (1968), S. Alaca sığırlar üzerindeki bir başka çalışmada ise, laktasyonun devamlılık düzeyine sürünün etkisini önemsiz bulmuştur.

Çalışmamızda, işletmelerin laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından sıralanışı, süt verim ölçütlerine göre olan sıralanışlarından farklı bulunmuştur. Ayrıca, devamlılık düzeyinin belirlenmesinde değişik ölçütler kullanıldığı zaman da işletmelerin sıralanışı değişmektedir. Çizelge 4.2'den de görülebileceği gibi, süt verim ölçütleri bakımından son sırada yer alan Dalaman Tarım İşletmesi, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{max}}$ devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bir başka deyişle, bu ölçütler ele alındığında laktasyonun devamlılık düzeyi Dalaman Tarım İşletmesi'nde diğer üç işletmeye göre daha yüksektir. $P_{2:1}$ ölçütü bakımından işletmeler en yüksekten en düşüğe doğru Dalaman (% 94.3), Tahirova (% 83.2), Sarmısaklı (% 82.1) ve Türkgeldi (% 79.6) olarak sıralanırken, $P_{3:1}$ ölçütü bakımından sıralanmanın Dalaman (% 70.1), Sarmısaklı (% 64.1), Tahirova (% 60.8) ve Türkgeldi (% 55.6) şeklinde olduğu görülmektedir. $P_{3:2}$ ölçütünde ise Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nin ilk sırada yer aldığı (% 77.2), bu işletmeyi Dalaman (% 75.4), Tahirova (% 72.3) ve Türkgeldi (% 69.5) Tarım İşletmelerinin izlediği görülmektedir. $P_{T_{max}}$ ölçütünde ise sıralanma Dalaman (5.25), Sarmısaklı (5.02), Türkgeldi (4.77) ve Tahirova (4.70) olarak gerçekleşmektedir. Burada dikkati çeken nokta, değişik süt verim ölçütleri bakımından sonuncu sırada yer alan Dalaman Tarım İşletmesi ile ilk sırada yer alan Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nin devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından ilk iki sırayı paylaşmalarıdır. Sadece $P_{2:1}$ ölçütünde bu sıralanma küçük bir farklılık göstermiş, Dalaman Tarım İşletmesi ilk sırada yer alırken Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği 3. sırada yer almıştır. $P_{3:1}$ (Dalaman - Sarmısaklı), $P_{3:2}$ (Sarmısaklı - Dalaman) ve $P_{T_{max}}$ (Dalaman - Sarmısaklı) ölçütlerinde ilk iki sırayı paylaşmışlardır. Dalaman Tarım İşletmesi'nin tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde genellikle ilk sırada yer alması, bu işletmede başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin diğer işletmelere göre en düşük düzeyde olması ile açıklanabilir. Çünkü, laktasyonun başlangıcındaki süt verimlerinin düşük olması, laktasyonun sonraki dönemlerinde bu verim düzeyinin daha kolaylıkla sürdürülmesi sonucunu doğurabilir. Ancak gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük ve 305 günlük süt verimi bakımından ilk sırada bulunan Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nin laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından 1. veya 2. sırada yer alması (sadece $P_{2:1}$ ölçütünde 3. sırada) dikkat çekicidir. Bu durum, sürüde verim düzeyinin artmasının, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkilemediğini aksine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Sarmısaklı, Tahirova ve Türkgeldi işletmeleri başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi bakımından ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Bu üç işletme, devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından kendi

aralarında kıyaslandığında da bu sıralamanın hemen hemen aynı olduğu anlaşılmaktadır. Sıralanmanın $P_{2:1}$ ölçütünde Tahirova, Sarmısaklı, Türkgeldi, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerinde Sarmısaklı, Tahirova, Türkgeldi, P_{Tomax} ölçütünde ise Sarmısaklı, Türkgeldi ve Tahirova şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu bulgulardan, sürüde verim düzeyi arttıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de arttığı sonucu çıkarılabilir. Nitekim Danell (1982) de, sürüde ortalama verim arttıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de arttığını belirtmiştir. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Keown ve ark. (1986) da benzer şekilde, verim düzeyi yüksek olan sürülerde bulunan ineklerde pik verimin en yüksek olduğunu ve laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

4.2.3. Laktasyon Sırasının Etkisi

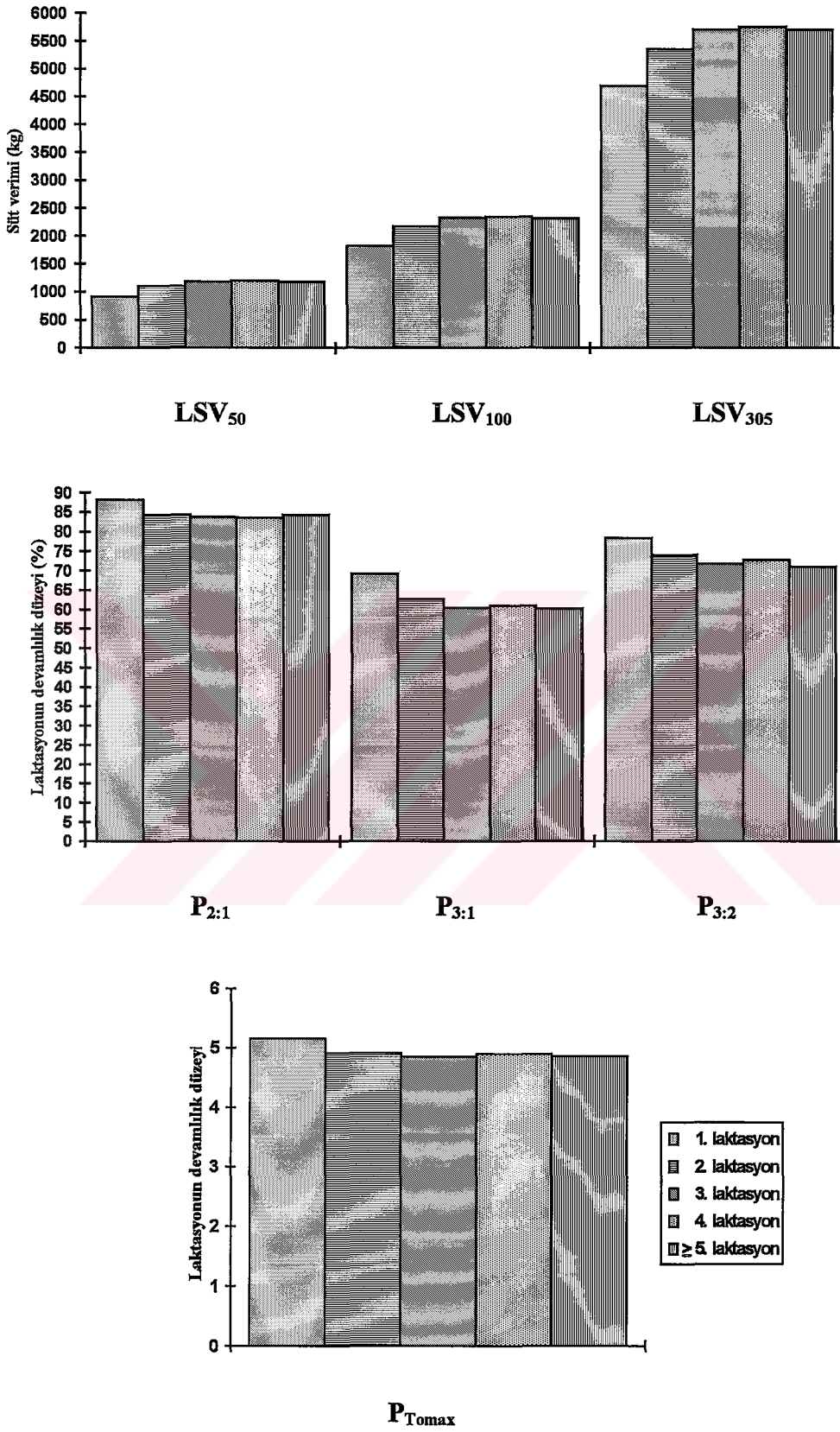
Laktasyon sırasının etkisi incelenirken 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar ayrı ayrı ele alınmış, 5. ve daha sonraki laktasyonlar ise aynı laktasyon sınıfı içinde değerlendirilmiştir.

Laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Bu çizelge esas alınarak hazırlanan grafikler Şekil 4.2'de görülmektedir. Araştırmamızda incelenen tüm laktasyonlara ait süt verim denetim sonuçları kullanılarak hazırlanan ve laktasyon sırasına göre laktasyon eğrilerini gösteren grafik ise Şekil 4.3'te görülmektedir. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları da Ek 1-7'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$)

Laktasyon sırası	n	LSV ₅₀ (kg)	LSV ₁₀₀ (kg)	LSV ₃₀₅ (kg)	$P_{2:1}$ (%)	$P_{3:1}$ (%)	$P_{3:2}$ (%)	P_{Tomax}
1	1026	910 ± 16	1812 ± 31	4696 ± 92	88.2 ± 0.7	69.1 ± 1.0	78.4 ± 0.9	5.16 ± 0.04
2	695	1100 ± 15	2165 ± 30	5352 ± 89	84.3 ± 0.6	62.7 ± 0.9	74.0 ± 0.9	4.91 ± 0.03
3	466	1179 ± 15	2324 ± 30	5691 ± 89	83.7 ± 0.6	60.4 ± 0.9	71.8 ± 0.9	4.85 ± 0.03
4	299	1193 ± 16	2346 ± 32	5739 ± 94	83.5 ± 0.8	60.9 ± 1.0	72.7 ± 1.0	4.89 ± 0.04
≥ 5	359	1178 ± 18	2315 ± 35	5694 ± 101	84.3 ± 0.9	60.2 ± 1.2	71.0 ± 1.2	4.86 ± 0.05

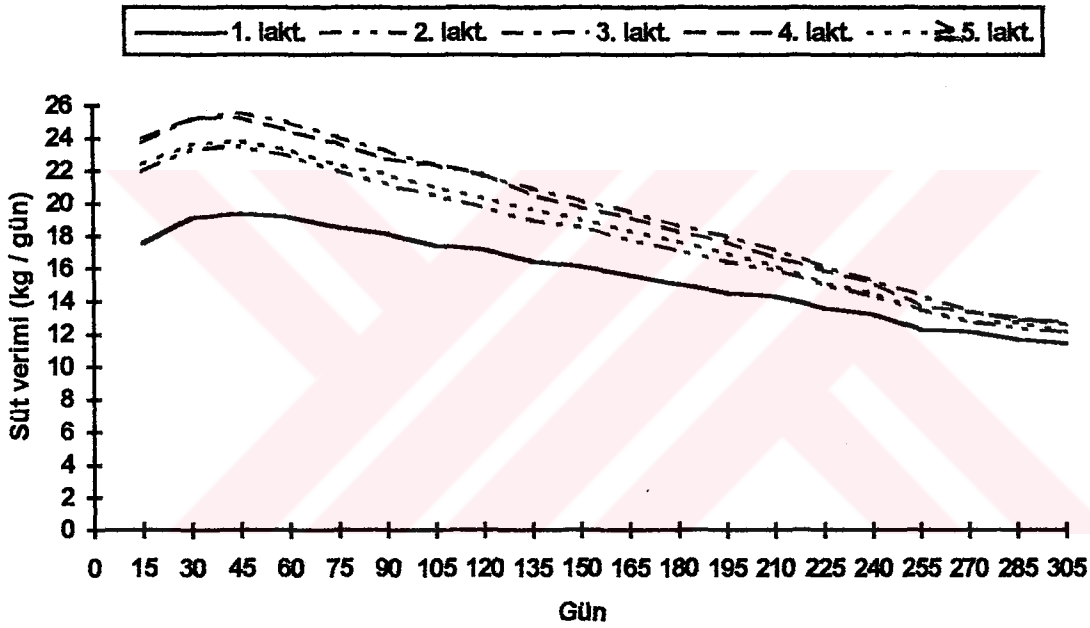
Laktasyon sırasının, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkili olduğu saptanmıştır (Ek 1-3). 1., 2., 3., 4. ve ≥ 5. laktasyonlarda başlangıç süt verimi sırasıyla 910 kg, 1100 kg, 1179 kg, 1193 kg ve 1178 kg, 100 günlük süt verimi sırasıyla 1812 kg, 2165 kg, 2324 kg, 2346 kg ve 2315 kg olarak saptanmıştır. 305 günlük süt verimi ise sırasıyla 4696 kg, 5352 kg, 5691 kg, 5739 kg ve 5694 kg olarak saptanmıştır.



Şekil 4.2. Laktasyon sırasına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi 4. laktasyona kadar artmış ve 4. laktasyonda en yüksek düzeye ulaşmıştır. Daha sonra az miktarda da olsa düşüş görülmüştür. Her üç ölçütte de en büyük artış 2. laktasyonda görülmüştür.

Laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi ele alınan tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4-7). Birçok araştırmacının bulguları da bu yöndedir (Wood, 1968; Wood, 1970; Zimmermann ve Sommer, 1973; Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Singh ve Shukla, 1985; Reddy ve ark., 1988; Gahlot ve ark., 1989; Kaygısız ve ark., 1995). Bazı araştırmacılar ise laktasyonun devamlılık düzeyine laktasyon sırasının etkisini önemsiz bulmuştur (Akbulut, 1990; Kumlu, 1991; Şekerden, 1991b).



Şekil 4.3. Laktasyon sırasına göre laktasyon eğrileri

Çizelge 4.3'teki değerlerin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi laktasyonun devamlılık düzeyi tüm ölçütlerde 1. laktasyonda en yüksek bulunmuştur. Nitekim Şekil 4.3'te de, laktasyon eğrisinin eğiminin 1. laktasyonda en az olduğu yani devamlılık düzeyinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan hemen hemen tüm çalışmalarda, laktasyonun devamlılık düzeyinin 1. laktasyonda en yüksek bulunduğu bildirilmektedir (Mahadevan, 1951b; Smith ve Legates, 1962; Decking, 1965a; Wood, 1968; Wood, 1970; Congleton ve Everett, 1980; Schneeberger, 1981; Shanks ve ark., 1981; Yıldırım, 1982; Goel ve Tomar, 1984; Singh ve Shukla, 1985; Leukkunen, 1985; Sölkner ve Fuchs, 1987; Schutz ve ark., 1990; Kaygısız ve ark., 1995). Daha sonraki laktasyonlarda ise devamlılık düzeyi düşmeye başlamıştır. 1., 2., 3., 4. ve ≥ 5 . laktasyonlara ilişkin $P_{2:1}$ değerleri sırasıyla % 88.2, % 84.3, % 83.7, % 83.5 ve % 84.3, $P_{3:1}$ değerleri sırasıyla

% 69.1, % 62.7, % 60.4, % 60.9 ve % 60.2, $P_{3:2}$ değerleri sırasıyla % 78.4, % 74.0, % 71.8, % 72.7 ve % 71.0, $P_{T_{\max}}$ değerleri ise sırasıyla 5.16, 4.91, 4.85, 4.89 ve 4.86 olarak saptanmıştır. $P_{2:1}$ değerinin 4. laktasyona kadar düşmeye devam ettiği ve 4. laktasyonda en düşük olduğu, daha sonra ise yükseldiği görülmektedir. Bu eğilimin, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminde görülen eğilimin tam tersi olduğu anlaşılmaktadır. Yani başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi 4. laktasyona kadar artıp daha sonra düşerken, $P_{2:1}$ değeri 4. laktasyona kadar düşmekte daha sonra ise artmaktadır. $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinin laktasyon sırasına göre değişimi de $P_{2:1}$ ölçütüne benzemektedir. Ancak söz konusu devamlılık düzeyi ölçütlerindeki laktasyon sırasına bağlı düşüşün 3. laktasyona kadar devam ettiği, 4. laktasyonda 3. laktasyona göre devamlılık düzeyinin yükseldiği, daha sonra ise 4. laktasyona göre düştüğü görülmektedir.

Laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak laktasyonun devamlılık düzeyindeki düşmenin, incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde esas olarak 2. laktasyonda gerçekleştiği göze çarpmaktadır. Yani 2. laktasyonda devamlılık düzeyi 1. laktasyona göre dikkat çekici ölçüde düşerken, daha sonraki laktasyonlardaki devamlılık düzeyi bakımından düşüş veya değişim bu kadar çarpıcı değildir. Birçok araştırmada da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir (Sanders, 1930; Mahadevan, 1951b; Decking, 1965a; Wood, 1970; Schneeberger, 1981; Shanks ve ark., 1981; Yıldırım, 1982; Leukkunen, 1985; Sölkner ve Fuchs, 1987; Schutz ve ark., 1990; Kaygısız ve ark., 1995).

Araştırmamızda kullanılan $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ devamlılık düzeyi ölçütleri ile başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimine ilişkin laktasyon sırasına bağlı değerler incelendiğinde, gerek başlangıç gerekse 100 günlük süt veriminde laktasyon sırasına bağlı olarak görülen artışın özellikle ilk 3 laktasyonda daha dikkat çekici olduğu anlaşılmaktadır. Laktasyonun devamlılık düzeyinde laktasyon sırasına bağlı olarak görülen düşüşün de yine ilk 3 laktasyonda daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, laktasyon sırasına bağlı olarak laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi arttıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de düştüğünü göstermektedir. Başka bir deyişle, laktasyon sırası ilerledikçe, belirli bir laktasyona kadar olmak üzere, başlangıç süt verimi artmakta, laktasyonun devamlılık düzeyi ise düşmektedir. Bu bulgular çok sayıda araştırma ile uyum içindedir (Gooch, 1935; Blau, 1961a; Johnson ve Touchberry, 1962; Wood, 1968; Wood, 1970; Congleton ve Everett, 1980; Schneeberger, 1981; Leukkunen, 1985; Sölkner ve Fuchs, 1987; Weller ve ark., 1987; Schutz ve ark., 1990; Stanton ve ark., 1992; Kaygısız ve ark., 1995). Çizelge 4.3'te de görüldüğü gibi, laktasyonun devamlılık düzeyi $P_{2:1}$ ölçütünde 5. ve sonraki laktasyonlarda, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinde ise 4. laktasyonda önceki laktasyona göre yükselmiştir. Değişik araştırmalarda da laktasyonun devamlılık düzeyinin belirli bir laktasyondan sonra tekrar yükselmeye başladığı bildirilmiştir (Blau, 1961a; Wood, 1968; Shanks ve ark., 1981;

Reddy ve ark., 1988; Schutz ve ark., 1990). $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile hesaplanan devamlılık düzeylerinin 4. laktasyondaki yükselişin ardından 5. ve sonraki laktasyonlarda tekrar düştüğü saptanmıştır.

4.2.4. Buzağılama Mevsiminin Etkisi

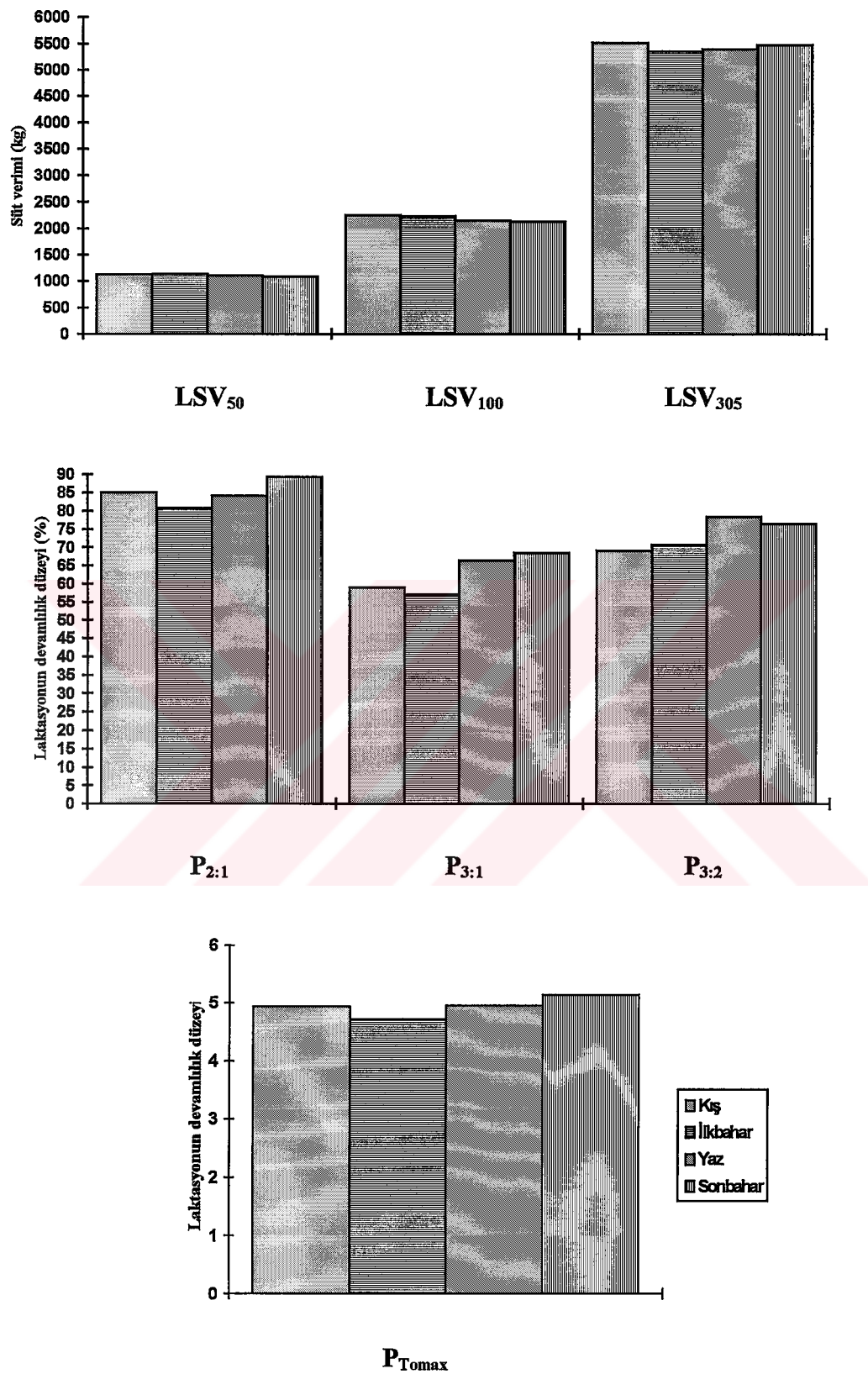
Araştırmada, ineğin buzağıladığı ay esas alınarak buzağılama mevsimleri belirlenmiştir. Buna göre, kış (Aralık-Ocak-Şubat), ilkbahar (Mart-Nisan-Mayıs), yaz (Haziran-Temmuz-Ağustos) ve sonbahar (Eylül-Ekim-Kasım) olmak üzere 4 buzağılama mevsimi esas alınmıştır.

Buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.4'te, söz konusu çizelge esas alınarak hazırlanan grafikler ise Şekil 4.4'te görülmektedir. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları Ek 1-7'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları (s_x)

Buzağılama mevsimi	n	LSV ₅₀ (kg)	LSV ₁₀₀ (kg)	LSV ₃₀₅ (kg)	$P_{2:1}$ (%)	$P_{3:1}$ (%)	$P_{3:2}$ (%)	$P_{T_{\max}}$
Kış	819	1130 ± 14	2253 ± 29	5519 ± 87	85.0 ± 0.5	58.9 ± 0.8	69.1 ± 0.8	4.93 ± 0.03
İlkbahar	859	1135 ± 14	2232 ± 29	5353 ± 87	80.7 ± 0.6	57.0 ± 0.8	70.6 ± 0.8	4.72 ± 0.03
Yaz	578	1102 ± 15	2154 ± 30	5389 ± 88	84.2 ± 0.6	66.3 ± 0.9	78.3 ± 0.8	4.95 ± 0.03
Sonbahar	589	1081 ± 15	2131 ± 29	5476 ± 88	89.3 ± 0.6	68.4 ± 0.9	76.4 ± 0.8	5.14 ± 0.03

Başlangıç süt verimi ile 100 günlük ve 305 günlük süt veriminin buzağılama mevsiminden önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilendiği saptanmıştır (Ek 1-3). En yüksek başlangıç süt verimi 1135 kg ile ilkbaharda başlayan laktasyonlarda görülürken, bunu 1130 kg, 1102 kg ve 1081 kg ile kış, yaz ve sonbahar mevsimlerinde başlayan laktasyonlar izlemiştir. 100 günlük süt veriminde ise sıralanma biraz değişmiş, en yüksek verim 2253 kg ile kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda görülürken, bunu 2232 kg, 2154 kg ve 2131 kg ile ilkbahar, yaz ve sonbaharda başlayan laktasyonlar izlemiştir. Her iki ölçütte de en düşük verim sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda elde edilmiştir. En yüksek verimler ise kış ve ilkbahar mevsimlerinde başlayan laktasyonlarda saptanmış ve bu mevsimlere ilişkin başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi değerleri birbirine yakın



Şekil 4.4. Buzağılama mevsimine ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi

bulunmuştur. En yüksek 305 günlük süt verimi 5519 kg ile kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda görülürken, bu mevsimi 5476 kg, 5389 kg ve 5353 kg ile sonbahar, yaz ve ilkbahar mevsimleri izlemiştir.

Buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi, incelenen tüm ölçütlerde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4 -7). Corley (1957), Branton ve Miller (1959), Schneeberger (1981), Danell (1982), Gahlot ve ark. (1989), Akbulut (1990), Şekerden (1991b), Metry ve ark. (1994) ve Kaygısız ve ark. (1995) da buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Wood (1968) da, laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama ayından önemli düzeyde etkilendiğini saptamıştır. Sölkner ve Fuchs (1987), buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini, ele aldıkları tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3) önemli ($P < 0.001$) bulmuştur. Madsen (1975) ise, laktasyonun devamlılık düzeyine buzağılama mevsiminin etkisini, incelediği devamlılık düzeyi ölçütlerinden B'de (süt veriminin zamana doğrusal regresyonu) önemli bulurken, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S'de önemsiz bulmuştur. Yıldırım (1982), Singh ve Shukla (1985), Shah (1990) ve Kumlu (1991) da, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.4'te de görülebileceği gibi, laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama mevsimine göre değişimi farklı devamlılık düzeyi ölçütlerine göre değişebilmektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyi $P_{2:1}$ ölçütü ile hesaplandığında, en yüksek devamlılık düzeyinin % 89.3 ile sonbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde görüldüğü, bu mevsimi sırasıyla % 85.0, % 84.2 ve % 80.7 ile kış, yaz ve ilkbahar mevsimlerinin izlediği anlaşılmaktadır. $P_{3:1}$ ölçütünde de sonbahar mevsiminde buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyi en yüksek (% 68.4) bulunmuş, bu mevsimi sırasıyla % 66.3, % 58.9 ve % 57.0 ile yaz, kış ve ilkbahar mevsimleri izlemiştir. P_{Tomax} ölçütünde de sıralanma $P_{3:1}$ ölçütü gibi olmuş, en yüksek devamlılık düzeyi 5.14 ile sonbaharda buzağılayan ineklerde görülmüş, bu mevsimi sırasıyla 4.95, 4.93 ve 4.72 ile yine yaz, kış ve ilkbahar mevsimleri izlemiştir. $P_{3:2}$ ölçütünde buzağılama mevsimine göre sıralanma, diğer devamlılık düzeyi ölçütlerinin buzağılama mevsimine göre sıralanmasından biraz daha farklı bulunmuştur. $P_{3:2}$ ölçütünde en yüksek devamlılık düzeyi % 78.3 ile yaz mevsiminde buzağılayan ineklerde saptanırken, bu mevsimi sırasıyla % 76.4, % 70.6 ve % 69.1 ile sonbahar, ilkbahar ve kış mevsimlerinin izlediği görülmektedir. Dikkat edilirse, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve P_{Tomax} devamlılık düzeyi ölçütlerinde buzağılama mevsimine göre sıralanmanın hemen hemen aynı olduğu anlaşılmaktadır. Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından buzağılama mevsimleri en yüksekten en düşüğe doğru olmak üzere $P_{2:1}$ ölçütünde sonbahar, kış, yaz ve ilkbahar şeklinde, $P_{3:1}$ ve P_{Tomax} ölçütlerinde ise sonbahar, yaz, kış ve ilkbahar olarak sıralanmıştır. Bu ölçütlerde laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanması

bakımından da ortak bir yön bulunmaktadır. Nitekim bu ölçütlerde laktasyonun devamlılık düzeyi hesaplanırken, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi (ilk 50 günlük veya 100 günlük verim) dikkate alınmaktadır. $P_{3:2}$ ölçütünde ise, laktasyonun ilk 300 günü içindeki 2. ve 3. 100 günlük dilimler dikkate alınmakta, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi kullanılmamaktadır. Nitekim bu ölçütte, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından buzağılama mevsimleri diğer ölçütlerden biraz farklı olarak yaz, sonbahar, ilkbahar ve kış olarak sıralanmıştır. Bu durum, laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama mevsimine göre değişiminin, devamlılık düzeyini ölçmede kullanılan yöntemle göre değişebildiğini göstermektedir. Değişik araştırmalarda da benzer bulguların saptandığı görülmektedir. Sölkner ve Fuchs (1987) laktasyonun devamlılık düzeyini, SD2 ölçütünde kış mevsiminde buzağılayanlarda, SD3 ölçütünde ise sonbahar mevsiminde buzağılayanlarda daha yüksek bulmuştur. Hindistan'da yaptıkları çalışmada laktasyonun devamlılık düzeyini iki ayrı yöntemle ($P = (M - M_n) / N$ ve S) hesaplayan Gahlot ve ark. (1989), buzağılama mevsimlerini de kış (Kasım-Ocak), yaz (Şubat-Nisan), yağmur mevsimi (Mayıs-Temmuz) ve sonbahar (Ağustos-Ekim) olarak belirlemiştir. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyini ilk yöntemde, sonbahar ve yağmur mevsimlerinde en yüksek, kış ve yaz mevsimlerinde ise en düşük bulmuştur. S ile gösterilen ikinci yöntemde ise devamlılık düzeyi, kış ve sonbahar mevsimlerinde en yüksek, yaz ve yağmur mevsimlerinde en düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu farklılığı, kullanılan yöntemlerin laktasyonun devamlılık düzeyini farklı yollarla ölçmesine bağlamıştır.

Çizelge 4.4'te de görüldüğü gibi, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin ilkbahar ve kış mevsimlerinde buzağılayan ineklerde en yüksek, yaz ve sonbahar mevsimlerinde buzağılayan ineklerde ise en düşük olduğu saptanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi ise $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve P_{Tomax} ölçütlerinde, sonbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde en yüksek, ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde ise en düşük bulunmuştur. Bu ölçütlerde yaz ve kış mevsimlerinin laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından 2. ve 3. sıraları paylaştığı, sadece $P_{2:1}$ ölçütünde kış mevsiminin 2., yaz mevsiminin ise 3. sırada olduğu saptanmıştır. $P_{3:2}$ ölçütü bakımından laktasyonun devamlılık düzeyi ise yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek bulunmuş, bunu sırasıyla sonbahar, ilkbahar ve kış mevsimlerinde başlayan laktasyonlar izlemiştir. Çalışmamızda elde edilen bulguların birçok araştırmada elde edilen sonuçlara benzer olduğu görülmektedir. Johnson ve Touchberry (1962), laktasyonun devamlılık düzeyinin sonbaharda buzağılayanlarda en yüksek olduğunu, ilkbaharda buzağılayanlarda ise başlangıç süt veriminin en yüksek olduğunu bildirmiştir. Buzağılama mevsimlerini araştırmamızda olduğu gibi belirleyen Rakes ve ark. (1963) da, S. Alaca ve Jersey ırklarında laktasyonun devamlılık düzeyinin sonbaharda buzağılayan ineklerde diğer mevsimlerde buzağılayanlara göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Branton ve Miller (1959), S. Alaca

sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin Ağustos-Kasım aylarında doğum yapan ineklerde en yüksek, Aralık-Şubat aylarında doğum yapanlarda orta, Mart-Haziran aylarında doğum yapanlarda ise en düşük olduğunu bildirmiştir. Danell (1982) de, sonbaharda buzağılayan ineklerin ilkbaharda buzağılayan ineklerden daha yüksek devamlılık düzeyi gösteren bir laktasyon eğrisine sahip olduğunu bildirmiştir. İsviçre Esmeri sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyini $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütleri ile hesaplayan Schneeberger (1981), buzağılama mevsimi için de iki alt grup (Aralık-Mayıs ve Haziran-Kasım) belirlemiştir. Araştırmacı, kış mevsiminde buzağılayan ineklerin laktasyon eğrilerinin, yaz mevsiminde buzağılayan ineklerinkine göre laktasyon başlangıcında daha dikkat çekici bir verim artışına sahip olduğunu, fakat pik verimden sonra daha dik bir azalış gösterdiğini bildirmiştir. Kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyinin daha düşük olmasının da bu durumu gösterdiğini belirten araştırmacı, ortaya çıkan tabloyu besleme koşullarındaki farklılığa bağlamıştır. S. Alaca sığırlar üzerinde çalışan Keown ve ark. (1986), en düşük pik verim ve en yüksek devamlılık düzeyinin Temmuz ve Ağustos aylarında başlayan laktasyonlarda, en yüksek pik verim ve en düşük devamlılık düzeyinin ise Ocak ve Şubat aylarında başlayan laktasyonlarda görüldüğünü bildirmiştir. Şekerden (1991b), Jersey sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyinin ($P_{LSV:LSV60}$) Ekim-Aralık aylarında buzağılayanlarda en yüksek olduğunu saptamıştır. Mısır mandasında $P_{2:1}$ yöntemi ile laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Metry ve ark. (1994), yaz mevsiminde buzağılayanlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu ve bunu sonbahar, ilkbahar ve kış mevsimlerinin izlediğini bildirmiştir. Kaygısız ve ark. (1995) da, S. Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyini ($P_{LSV:LSV60}$) yaz ve sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek bulmuş ve bunu ilkbahar ve kış mevsimlerinin izlediğini belirtmiştir. Bazı araştırmalarda ise daha farklı bulguların saptandığı görülmektedir. Gooch (1935), kış aylarında başlayan laktasyonların devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Mahadevan (1951b) da, kış aylarında buzağılayan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin en yüksek olduğunu, en düşük devamlılık düzeyinin ise yaz aylarında buzağılayan ineklerde görüldüğünü belirtmiştir. Akbulut (1990) da, yazın buzağılayan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyini en düşük bulmuştur. Yıldırım (1982), Yerlikara sığırlarda en yüksek devamlılık düzeyinin kışın laktasyona başlayan ineklerde görüldüğünü bildirmiştir.

Buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi esasen mevsime bağlı olarak değişebilen besleme ve bakım olanakları ve çevre sıcaklığından kaynaklanmaktadır. Mahadevan (1951b), Schneeberger (1981), Eker ve ark. (1982), Singh ve Shukla (1985), Kesici ve ark. (1986) ve Sölkner ve Fuchs (1987) da benzer yönde görüş bildirmiştir. Mevsime bağlı faktörler ineğin süt verimini ve dolayısı ile laktasyonun devamlılık düzeyini etkilemektedir. Çizelge 4.4'te de

görüldüğü gibi gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük süt veriminin kış ve ilkbahar mevsimlerinde başlayan laktasyonlarda en yüksek olduğu görülmektedir. Bu mevsimlerde başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyi, sonraki mevsimlerin süt verimine olan etkisine göre şekillenmektedir. İlbaharda buzağılayan inekler laktasyonun ilk döneminde yüksek miktarda süt üretmekte, ancak laktasyonun orta dönemi çevre sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarına, süt veriminin zaten düşük olduğu son dönemi ise sonbahar veya kış başına rastlamaktadır. Laktasyonun ilk dönemindeki yüksek süt veriminin ardından gelen bu olumsuz koşullar, devamlılık düzeyinin hayli düşmesine neden olmaktadır. Nitekim çalışmamızda, ilkbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyi $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri bakımından en düşük bulunmuştur. $P_{3:2}$ ölçütü bakımından da ilbaharda başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyinin düşük olduğu, ancak kış mevsiminde başlayan laktasyonlara göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedeni bu ölçütte, ilbaharda başlayan laktasyonlar için süt veriminin yüksek olduğu laktasyonun ilk döneminin kullanılmaması, devamlılığın hesaplanması için laktasyonun orta ve son dönemindeki süt verimlerinin kullanılması olabilir. Kış mevsiminde başlayan laktasyonlar dikkate alındığında, süt veriminin laktasyonun ilk döneminde yüksek olduğu görülmekte, laktasyonun orta dönemi de yeşil yem olanaklarının fazla olduğu ilkbahar mevsimine rastlamaktadır. Laktasyonun son dönemi ise yaz aylarına veya sonbahar başına rastlamaktadır. Bu durumu, kış mevsiminde başlayan laktasyonlara ilişkin devamlılık düzeyi değerleri de yansıtmaktadır. $P_{2:1}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyi bakımından kış mevsiminde başlayan laktasyonlar, sonbaharda başlayan laktasyonlardan sonra 2. sırada yer almaktadır. Çünkü bu ölçütte, laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanması için dikkate alınan dönemler, kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda süt veriminin yüksek olduğu dönemlerdir. İlk dönemde yüksek olan süt verimi, ardından gelen ilkbahar mevsiminde iyi bir düzeyde sürdürülebilmektedir. Kış mevsiminde başlayan laktasyonlar devamlılık düzeyi bakımından $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinde 3. sırada, $P_{3:2}$ ölçütünde ise son sırada yer almaktadır. $P_{3:2}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinin kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda en düşük olması, bu ölçütte, kış mevsiminde başlayan laktasyonlarda verimin yüksek olduğu orta dönem ile verimin düşük olduğu son dönemin kullanılması ile açıklanabilir. Sonbaharda buzağılayan ineklerde gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük süt verimi en düşük bulunmuş, yaz mevsiminde buzağılayan ineklerde de başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin sonbaharda buzağılayan ineklerden yüksek olmakla birlikte diğer mevsimlerde buzağılayan ineklere göre düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Sonbaharda başlayan laktasyonların orta ve son dönemi genel olarak, süt veriminin yüksek olduğu kış ve ilkbahar mevsimlerine rastlamaktadır. Böylece laktasyonun ilk döneminde diğer mevsimlerde başlayan laktasyonlara göre düşük olan verim, kış mevsiminde iyi bir düzeyde

sürdürülmekte, verimin normal olarak azaldığı laktasyonun son dönemi ise yeşil yem olanaklarının fazla olduğu ilkbahara rastlamakta veya yaz başına sarkabilmektedir. Bu koşullarda, sonbaharda başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyinin yüksek olması da beklenen bir sonuçtur. Nitekim çalışmamızda, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri bakımından laktasyonun devamlılık düzeyi sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek bulunmuştur. $P_{3:2}$ ölçütü bakımından da sonbaharda başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyinin yüksek olduğu, ancak yaz mevsiminde başlayan laktasyonlara göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna neden olarak bu ölçütte, sonbaharda başlayan laktasyonlar için süt veriminin düşük olduğu laktasyonun ilk döneminin kullanılmaması gösterilebilir. Yaz mevsiminde başlayan laktasyonlar ele alındığında, laktasyonun ilk döneminin çevre sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında yer aldığı, bu olumsuz koşulların ardından orta dönemin süt veriminin düşük olduğu sonbahara, son dönemin ise süt veriminin daha yüksek olduğu kış mevsimine veya ilkbahar başına rastladığı görülmektedir. Yaz mevsiminde başlayan laktasyonların seyrini, bu mevsimde başlayan laktasyonlara ilişkin devamlılık düzeyi değerleri de göstermektedir. $P_{2:1}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyi yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda, sadece ilkbaharda başlayan laktasyonların devamlılık düzeyinden daha yüksektir. Yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda $P_{2:1}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinin düşük olması, bu ölçütte, yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda verimin düşük olduğu dönemlerin dikkate alınması ile açıklanabilir. Yaz mevsiminde başlayan laktasyonların devamlılık düzeyi bakımından $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinde 2. sırada, $P_{3:2}$ ölçütünde ise ilk sırada yer aldığı görülmektedir. $P_{3:2}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinin yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek olması, bu ölçütte, yaz mevsiminde başlayan laktasyonlarda verimin düşük olduğu orta dönem ile verimin yüksek olduğu son dönemin dikkate alınması ile açıklanabilir.

Araştırmamızda buzağılama mevsimine ilişkin olarak saptanan bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, en yüksek başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin kış ve ilkbahar mevsimlerinde buzağılayan inekler, en düşük başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde buzağılayan inekler tarafından üretildiği görülmektedir. En yüksek 305 günlük süt veriminin kış ve sonbahar mevsimlerinde buzağılayan inekler, en düşük 305 günlük süt veriminin ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde buzağılayan inekler tarafından üretildiği saptanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyinin, genel bir ifade ile, sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek, ilkbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda ise en düşük olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamada kullanılan yöntemin devamlılık düzeyini hangi yolla ölçtüğüne bağlı olarak, buzağılama mevsimlerinin laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından sıralanmasının değişebildiği saptanmıştır. Bu arada, mevsime bağlı besleme, bakım ve

iklimsel çevre gibi koşulların ülkeden ülkeye hatta aynı ülkede bölgeden bölgeye değişebildiği göz önünde tutulmalıdır. Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamada kullanılan farklı yöntemlerin yanısıra mevsim koşullarının da bölgeden bölgeye değişebildiği dikkate alındığında, buzağılama mevsimine göre laktasyonun devamlılık düzeyi konusunda neden değişik araştırmalarda bir ölçüde de olsa farklı sonuçların elde edildiği daha iyi anlaşılmaktadır.

4.2.5. Servis Periyodunun Etkisi

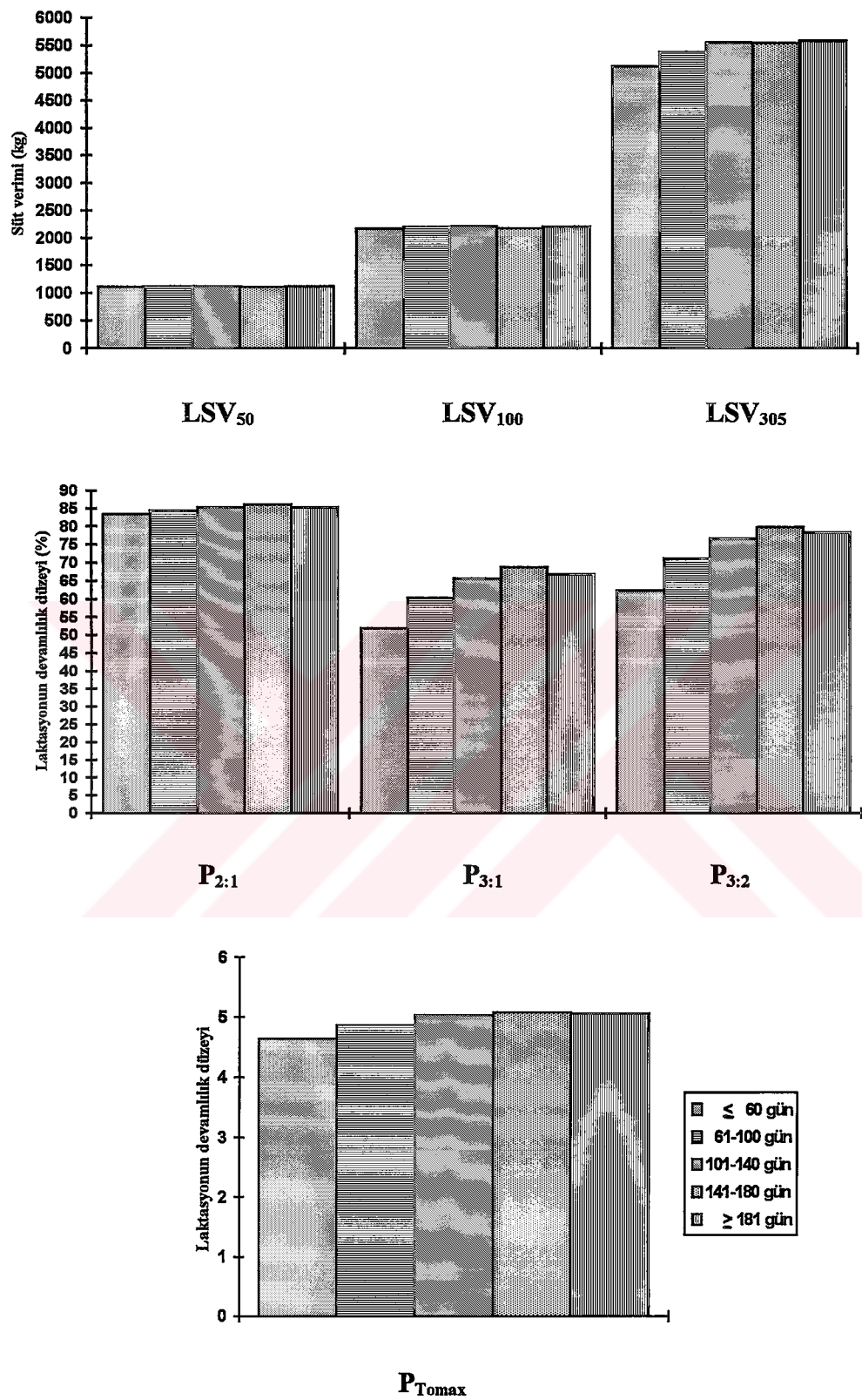
Araştırmamızda, ineğin buzağılama tarihi ile bir sonraki buzağılama için gebe kaldığı tarih arasındaki süre olan servis periyodunun da laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisi incelenmiştir. Sürekli değişim gösteren bir sistematik çevre faktörü olan servis periyodu belirli alt sınıflar içinde ele alınmıştır. Bu amaçla, ≤ 60 gün, 61-100 gün, 101-140 gün, 141-180 gün ve ≥ 181 gün olmak üzere 5 alt sınıf oluşturulmuştur. Servis periyoduna ilişkin bilgi olmayan laktasyonlar ise değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Servis periyodu sınıfına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.5'te, bu çizelge yardımı ile hazırlanan grafikler ise Şekil 4.5'te görülmektedir. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları da Ek 1-7'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Servis periyodu sınıfına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{x}$) ve standart hataları ($s_{\bar{x}}$)

Servis periyodu sınıfı (gün)	n	LSV ₅₀ (kg)	LSV ₁₀₀ (kg)	LSV ₃₀₅ (kg)	P _{2:1} (%)	P _{3:1} (%)	P _{3:2} (%)	P _{T_{max}}
≤ 60	387	1103 $\pm$ 15	2169 $\pm$ 31	5119 $\pm$ 91	83.3 $\pm$ 0.7	52.0 $\pm$ 1.0	62.3 $\pm$ 0.9	4.64 $\pm$ 0.04
61-100	1141	1116 $\pm$ 14	2201 $\pm$ 28	5382 $\pm$ 85	84.4 $\pm$ 0.5	60.2 $\pm$ 0.8	71.1 $\pm$ 0.7	4.86 $\pm$ 0.03
101-140	619	1117 $\pm$ 15	2209 $\pm$ 29	5553 $\pm$ 87	85.3 $\pm$ 0.6	65.6 $\pm$ 0.9	76.6 $\pm$ 0.8	5.03 $\pm$ 0.03
141-180	340	1108 $\pm$ 16	2175 $\pm$ 31	5541 $\pm$ 92	86.0 $\pm$ 0.7	68.7 $\pm$ 1.0	79.7 $\pm$ 0.9	5.08 $\pm$ 0.04
≥ 181	358	1115 $\pm$ 16	2207 $\pm$ 31	5578 $\pm$ 91	85.2 $\pm$ 0.7	66.8 $\pm$ 1.0	78.3 $\pm$ 0.9	5.06 $\pm$ 0.04

Çalışmamızda, başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimine servis periyodunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Ek 1-2). Sanders (1930) ve Danell (1990)'in de belirttiği gibi, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi servis periyodundan fazla etkilenmemektedir. Nitekim çalışmamızda, servis periyodu sınıflarına ilişkin olarak saptanan başlangıç süt verimi değerlerinin 1103 kg, 1116 kg, 1117 kg, 1108 kg ve 1115 kg gibi birbirine oldukça yakın değerler olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Servis periyodu sınıfına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi

Bu sınıflara ilişkin olarak saptanan ve sırasıyla 2169 kg, 2201 kg, 2209 kg, 2175 kg ve 2207 kg olan 100 günlük süt verimi değerlerinin de birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Bunlara karşılık 305 günlük süt veriminin servis periyodundan önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilendiği saptanmıştır (Ek 3). Servis periyodu sınıflarına ilişkin 305 günlük süt verimleri sırasıyla 5119 kg, 5382 kg, 5553 kg, 5541 kg ve 5578 kg olarak saptanmıştır. Genel olarak belirtmek gerekirse, servis periyodu uzadıkça 305 günlük süt veriminin de arttığı görülmektedir. Ancak son üç sınıfa ilişkin değerlerin hemen hemen aynı olduğu göz önüne alınırsa, 101-140 günden daha uzun bir servis periyodunun 305 günlük süt veriminde bir artışa yol açmadığı anlaşılmaktadır. Servis periyodu 60 gün ya da daha kısa olan ineklerde 305 günlük süt veriminin, servis periyodu 61-100 gün arasında olan ineklerden 263 kg daha az olduğu saptanmıştır. Servis periyodu 61-100 gün arasında olan ineklerin 305 günlük süt verimi ise servis periyodu 101-140 gün arasında olan ineklerden 171 kg daha az bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkılarak, S. Alaca sığırlarda servis periyodunun genel olarak 61 günden az, 140 günden fazla olmaması gerektiği, ortalama 100 günlük bir servis periyodunun uygun olacağı söylenebilir. Nitekim, Schaeffer ve Henderson (1972) yaptıkları çalışmada, S. Alaca sığırlarda 305 günlük süt verimini servis periyoduna göre düzeltme faktörlerini belirlemiş ve 1. ve sonraki laktasyonlar için 100-109 günlük bir servis periyodu olan ineğin 305 günlük süt verimini standart olarak almıştır. Schaeffer ve ark. (1973) tarafından yapılan çalışmada da, Ayrshire, Guernsey, S. Alaca, Jersey ve İsviçre Esméri sığırlarda ergin çağ 305 günlük süt verimini servis periyoduna göre düzeltme faktörleri belirlenmiş ve 90-99 günlük bir servis periyodu olan ineğin ergin çağ 305 günlük süt verimi standart olarak kabul edilmiştir.

Araştırmamızda, servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi ele alınan tüm ölçütlerde önemli ($P_{2:1}$ için $P < 0.01$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} için $P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4 -7). Sanders (1930) de, laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodunun uzunluğundan önemli ölçüde etkilendiğini belirtmiştir. Decking (1965a), erken gebeliğin, incelediği kısmi devamlılık düzeyi ölçütlerinden P_3 değerini süt verimi bakımından olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Madsen (1975) tarafından yapılan çalışmada da, laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodu üzerine doğrusal regresyonu, incelenen tüm ölçütlerde (B , $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $Tomax$ ve S) önemli, kuadratik regresyonu ise $P_{2:1}$ dışında tüm ölçütlerde önemli bulunmuştur. Schneeberger (1981) de servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini kullandığı tüm ölçütlerde ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$) önemli bulmuştur. Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından yapılan çalışmada da, laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodu üzerine doğrusal regresyonu, incelenen tüm ölçütlerde ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $Tomax2$, $Tomax3$, $SD2$ ve $SD3$) önemli bulunmuş, eğimin tüm laktasyonu kapsayan devamlılık düzeyi

ölçütlerinde daha dik olduğu bildirilmiştir. Yıldırım (1982), Akbulut (1990) ve Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmalarda ise servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Araştırmamızda, ele alınan 5 servis periyodu sınıfı için $P_{2:1}$ değerleri sırasıyla % 83.3, % 84.4, % 85.3, % 86.0 ve % 85.2, $P_{3:1}$ değerleri sırasıyla % 52.0, % 60.2, % 65.6, % 68.7 ve % 66.8, $P_{3:2}$ değerleri sırasıyla % 62.3, % 71.1, % 76.6, % 79.7 ve % 78.3, $P_{T_{\max}}$ değerleri ise sırasıyla 4.64, 4.86, 5.03, 5.08 ve 5.06 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi, servis periyodu uzadıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de arttığı görülmektedir. Ancak, servis periyodunun uzamasına bağlı olarak laktasyonun devamlılık düzeyinde görülen artışın devamlı olmadığı, servis periyodu 180 günden daha fazla olan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin, servis periyodu 141-180 gün arasında olan ineklere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Aslında, servis periyodu uzadıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin de artmaya devam etmesi gerektiği düşünülebilir. Çünkü servis periyodu uzadıkça, gebeliğin süt verimi üzerindeki olumsuz etkisi de daha geç görülecektir. Ancak saptanan bulgular, servis periyodu 180 günden uzun olan ineklerde 305 günlük bir laktasyonun özellikle son üçte birinde süt veriminde görülen azalışın, servis periyodu 141-180 gün arasında olan ineklere göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Servis periyodu 180 güne kadar olan laktasyonlar dikkate alındığında, Çizelge 4.5'te de görüldüğü gibi, servis periyodu uzadıkça laktasyonun devamlılık düzeyinin önemli ölçüde yükseldiği saptanmıştır. Schneeberger (1981)'in bulguları da benzer bir sonucu ortaya koymaktadır. Araştırmacı İsviçre Esmeri sığırlarda, 30-79 gün, 80-119 gün ve 120-365 gün uzunluğundaki servis periyotlarını kapsayan servis periyodu gruplarına ilişkin $P_{2:1}$ değerlerini sırasıyla % 81.2, % 83.2 ve % 85.5, $P_{3:1}$ değerlerini sırasıyla % 52.4, % 55.7 ve % 61.0, $P_{3:2}$ değerlerini ise sırasıyla % 64.0, % 66.4 ve % 70.7 olarak saptamıştır. Araştırmamızda, servis periyodu 61 günden daha kısa olan laktasyonlarda devamlılık düzeyi, servis periyodu 61-100 gün arasında olan laktasyonlara göre özellikle $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinde hayli düşük bulunmuştur. Bu durum, erken gebeliğin laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkilediğini ve gebeliğin özellikle son döneminde süt veriminde dikkat çekici düzeyde bir düşüş olduğunu açıkça göstermektedir. Sanders (1930) de, gebeliğin ineğin süt verimi üzerine etkisinin gebeliğin ilk dönemlerinde çok az olduğunu ancak gebeliğin ortasında dikkate değer bir düşüş görüldüğünü bildirmektedir. Süt veriminde görülen azalışın oranının, özellikle gebeliğin 22. haftasında başlayan azalışın oranının gebelik tarafından önemli ölçüde belirlendiğini bildiren Schmidt ve ark. (1988) da, bu durumun, inek buzağıladıktan sonra 60 gün içinde tohumlanmışsa, normal bir laktasyon periyodunun 7-8. ayları esnasında ortaya çıktığını belirtmiştir. Araştırmamızda, servis periyodu 61 günden daha az olan laktasyonlara ilişkin olarak

saptanan $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ değerleri de bu durumu açıkça yansıtmaktadır. Servis periyodu 61 günden kısa olan laktasyonlarda gebelik nedeniyle süt veriminde önemli ölçüde düşüş görülen dönem, 305 günlük normal bir laktasyon periyodunun yaklaşık olarak son üçte birine rastlamaktadır. $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinin, servis periyodu 61 günden az olan laktasyonlarda gebelik nedeniyle süt veriminde önemli düzeyde düşüşün olduğu bu dönemi kapsaması, bu ölçütlerle saptanan devamlılık düzeylerinin neden çok düşük olduğunu da açıklamaktadır. Servis periyodu 61 günden kısa olan laktasyonlara ilişkin $P_{2:1}$ değeri de, servis periyodu 61-100 gün arasında olan laktasyonlara ilişkin $P_{2:1}$ değerinden düşük olmakla beraber aradaki fark diğer ölçütlerde olduğu gibi çarpıcı değildir. Bunun nedeni, bu ölçütün laktasyonun ilk 200 günündeki süt verimini kapsamasıdır. Bu dönemdeki süt verimi ise gebelik tarafından önemli ölçüde etkilenmemektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin servis periyodu üzerine doğrusal regresyonunu, inceledikleri tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli bulan ve eğimin tüm laktasyonu kapsayan devamlılık düzeyi ölçütlerinde daha dik olduğunu bildiren Sölkner ve Fuchs (1987)'un bulguları da bu sonuçlara benzer bir durumu yansıtmaktadır. Servis periyodu 101-140 gün ve 141-180 gün arasında olan laktasyonlarda da devamlılık düzeyinin, bir önceki servis periyodu sınıfına ilişkin devamlılık düzeylerinden daha yüksek olduğu, ancak devamlılık düzeyinde bir önceki servis periyodu sınıfına göre görülen artışın oranının daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, servis periyodunun uzamasına bağlı olarak gebeliğin süt verimi üzerindeki olumsuz etkisinin de daha geç ortaya çıkmasıdır.

4.2.6. Buzağılama Yılıının Etkisi

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine etkisi incelenen çevre faktörlerinden biri de buzağılama yılı olmuştur. İneğin doğum yaptığı yıl buzağılama yılı olarak alınmış ve incelenen 4 işletmeye ait 1980-1992 yıllarını kapsayan toplam 13 yıllık laktasyon kayıtları değerlendirilmiştir.

Buzağılama yılına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.6'da, bu çizelge yardımı ile hazırlanan grafikler ise Şekil 4.6'da görülmektedir. Model 1'e göre yapılan istatistik değerlendirmeye ilişkin varyans analiz sonuçları ise Ek 1-7'de verilmiştir.

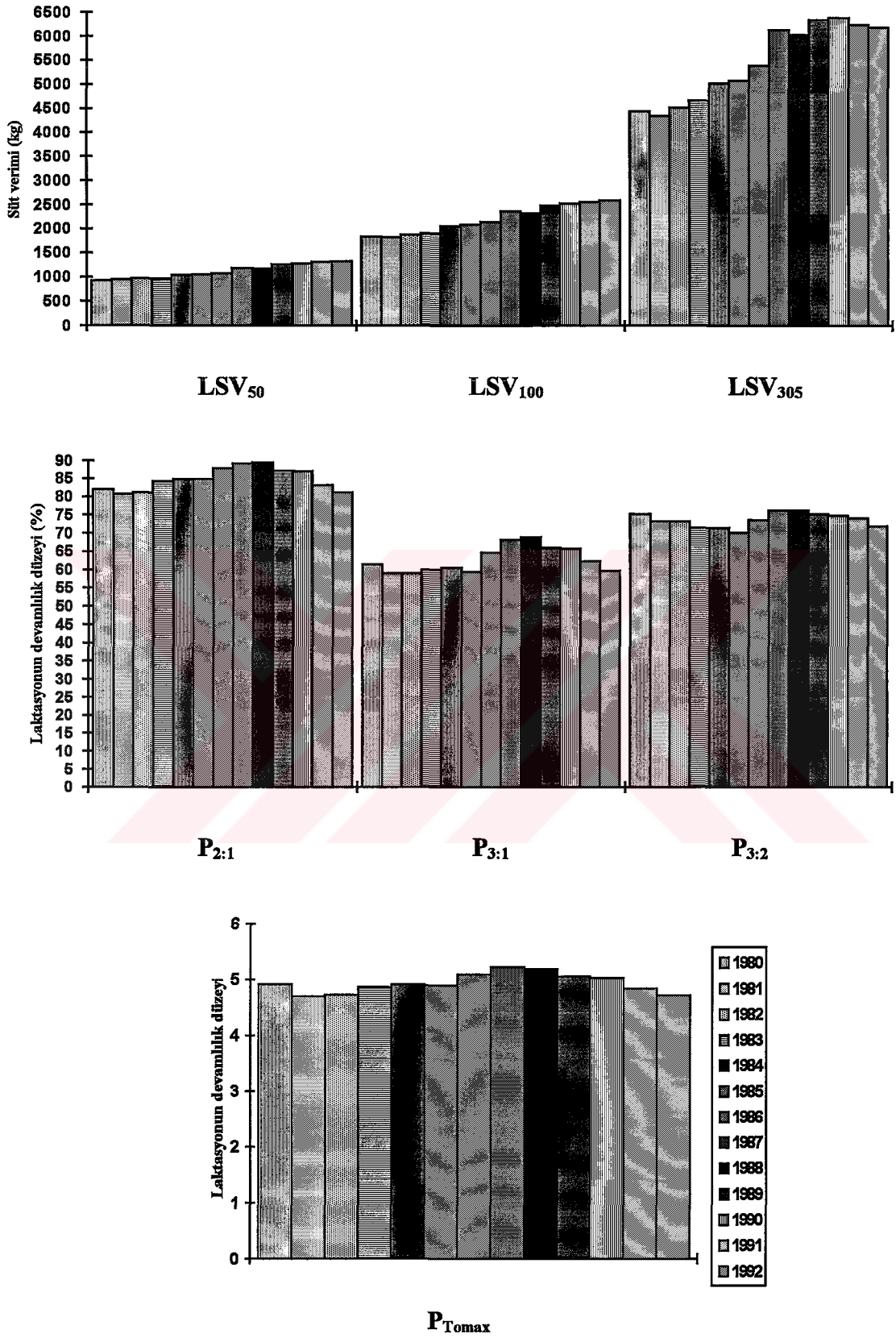
Buzağılama yılının, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 1-3). Başlangıç süt veriminin genel olarak yıldan yıla arttığı saptanmıştır. Nitekim 1980 yılında başlayan laktasyonlarda ortalama başlangıç süt verimi 923 kg iken, 1992 yılında başlayan laktasyonlarda ortalama başlangıç süt verimi 1980 yılına göre 397 kg'lık bir artış göstererek 1320 kg'a yükselmiştir. 100 günlük süt veriminin de, 1981 ve 1988 yıllarında bir önceki yıla göre görülen küçük miktardaki düşüşler dışında yıldan yıla arttığı saptanmıştır. En

düşük 100 günlük süt verimi 1814 kg ile 1981 yılında başlayan laktasyonlarda görülürken, bu değer yıldan yıla yükselmiş ve 770 kg'lık bir artış sonucu 1992 yılında başlayan laktasyonlarda 2584 kg'a ulaşmıştır. 305 günlük süt verimi ise, yine 1981 ve 1988 yıllarında bir önceki yıla göre görülen 95 kg ve 100 kg'lık düşüşler dışında 1990 yılına kadar artmaya devam etmiştir. En düşük 305 günlük süt verimi, 4337 kg ile 1981 yılında başlayan laktasyonlarda gerçekleşmiş ve yıldan yıla yükselerek 2040 kg'lık bir artışla 1990 yılında başlayan laktasyonlarda 6377 kg'a ulaşmıştır. 1991 ve 1992 yıllarında ise bir önceki yıla göre 151 kg ve 51 kg düşmüştür.

Çizelge 4.6. Buzağılama yılına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ($\bar{X}$) ve standart hataları ($s_{\bar{X}}$)

Buzağılama yılı	n	LSV ₅₀ (kg)	LSV ₁₀₀ (kg)	LSV ₃₀₅ (kg)	P _{2:1} (%)	P _{3:1} (%)	P _{3:2} (%)	P _{Tmax}
1980	39	923 ± 34	1826 ± 63	4432 ± 169	81.9 ± 2.1	61.4 ± 2.6	75.2 ± 2.6	4.91 ± 0.12
1981	195	938 ± 24	1814 ± 45	4337 ± 124	80.7 ± 1.4	59.0 ± 1.7	73.2 ± 1.7	4.70 ± 0.08
1982	294	961 ± 21	1871 ± 40	4508 ± 112	81.1 ± 1.2	59.0 ± 1.5	73.2 ± 1.4	4.73 ± 0.06
1983	360	967 ± 19	1903 ± 36	4656 ± 103	84.3 ± 1.0	60.0 ± 1.3	71.4 ± 1.2	4.87 ± 0.05
1984	435	1035 ± 17	2049 ± 33	5017 ± 97	84.9 ± 0.8	60.5 ± 1.1	71.4 ± 1.1	4.91 ± 0.05
1985	416	1055 ± 16	2084 ± 32	5072 ± 94	84.9 ± 0.8	59.4 ± 1.0	70.2 ± 1.0	4.89 ± 0.04
1986	162	1071 ± 19	2133 ± 37	5376 ± 104	87.8 ± 1.0	64.7 ± 1.3	73.6 ± 1.3	5.09 ± 0.05
1987	66	1182 ± 24	2364 ± 46	6118 ± 125	89.1 ± 1.4	68.2 ± 1.7	76.2 ± 1.7	5.22 ± 0.08
1988	107	1172 ± 21	2321 ± 41	6018 ± 115	89.4 ± 1.2	68.8 ± 1.5	76.2 ± 1.5	5.18 ± 0.07
1989	151	1257 ± 21	2483 ± 41	6334 ± 114	87.2 ± 1.2	66.0 ± 1.5	75.2 ± 1.5	5.05 ± 0.06
1990	210	1273 ± 22	2519 ± 42	6377 ± 117	87.0 ± 1.2	65.7 ± 1.6	74.7 ± 1.5	5.03 ± 0.07
1991	257	1301 ± 23	2551 ± 44	6226 ± 123	83.1 ± 1.4	62.3 ± 1.7	74.1 ± 1.7	4.84 ± 0.07
1992	153	1320 ± 28	2584 ± 53	6175 ± 144	81.1 ± 1.7	59.6 ± 2.1	71.9 ± 2.1	4.72 ± 0.09

Araştırmamızda, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Ek 4-7). Değişik araştırmalarda elde edilen sonuçların da bu yönde olduğu görülmektedir. Branton ve Miller (1959), Şekerden (1991b) ve Kaygısız ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmalarda, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunmuştur. Bazı araştırmalarda ise buzağılama yılları 2, 3 veya 5 yıllık periyotlar şeklinde gruplandırılarak belirli buzağılama periyotları oluşturulmuştur.



Şekil 4.6. Buzağılama yılına ve farklı ölçütlere göre süt verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyi

Gahlot ve ark. (1989) ve Shah (1990) tarafından yapılan çalışmalarda, buzağılama periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi incelenmiş ve her iki çalışmada da buzağılama periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunmuştur. Akbulut (1990) tarafından yapılan çalışmada ise, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin önemsiz bulunduğu bildirilmiştir.

Araştırmamızda buzağılama yıllarına ilişkin olarak saptanan laktasyonun devamlılık düzeyi değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.6), $P_{2:1}$ ölçütü ile saptanan devamlılık düzeyinin genel olarak yıldan yıla arttığı ve 1988 yılında başlayan laktasyonlarda en yüksek düzeye (% 89.4) ulaştığı, daha sonra ise düşmeye başladığı görülmektedir. $P_{3:1}$ ölçütü ile saptanan devamlılık düzeyinin de 1988 yılında başlayan laktasyonlarda en yüksek olduğu (% 68.8), daha sonra ise yıldan yıla düştüğü saptanmıştır. 1988 yılına kadar olan değişim incelendiğinde ise, yıldan yıla dalgalanmalar olmakla birlikte genel olarak yükseldiği görülmektedir. $P_{3:2}$ ölçütü ile saptanan devamlılık düzeyinin ise 1986 yılına kadar düştüğü, 1986 yılında yükselmeye başladığı ve 1987 ile 1988 yıllarında başlayan laktasyonlarda en yüksek düzeye (% 76.2) ulaştığı saptanmıştır. Daha sonra ise yine düşmeye başlamıştır. P_{Tmax} ölçütü ile saptanan devamlılık düzeyi ise genel olarak yıldan yıla artarak 1987 yılında başlayan laktasyonlarda en yüksek düzeye (5.22) ulaşmış, daha sonra düşmeye başlamıştır. Bu bulgulardan da anlaşılacağı gibi en yüksek devamlılık düzeyi, incelenen tüm ölçütlerde 1987 veya 1988 yılında başlayan laktasyonlarda görülmüş, daha sonraki yıllarda başlayan laktasyonlarda ise devamlılık düzeyi yıldan yıla düşmüştür. En düşük devamlılık düzeyi ise, P_{Tmax} ve $P_{2:1}$ ölçütlerinde 1981 (sırasıyla 4.70 ve % 80.7), $P_{3:1}$ ölçütünde 1981 ve 1982 (% 59.0), $P_{3:2}$ ölçütünde ise 1985 yılında (% 70.2) başlayan laktasyonlarda saptanmıştır.

Genel olarak ifade etmek gerekirse, 1987 ve 1988 yıllarında başlayan laktasyonlarda laktasyon eğrisi, diğer yıllarda başlayan laktasyonlara göre daha düz olmuştur. 1989 yılı ve sonrasında ise laktasyonun devamlılık düzeyinin, bir önceki yıla göre tüm ölçütlerde düştüğü görülmektedir. Özellikle 1991 ve 1992 yıllarında başlayan laktasyonlarda devamlılık düzeyinin bir önceki yıla göre düşüşünü, bu yıllara ilişkin süt verimi değerleri de yansıtmaktadır. Nitekim 1991 ve 1992 yıllarında başlayan laktasyonlarda, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi bir önceki yılda başlayan laktasyonlara göre artmaya devam ederken, 305 günlük süt verimi azalmıştır.

Gerek süt verimi gerekse laktasyonun devamlılık düzeyinde yıldan yıla görülen olumlu ya da olumsuz farklılıklar, yıldan yıla değişebilen bakım, besleme koşulları ve iklimsel çevreden kaynaklanabileceği gibi, genetik ıslah çalışmalarının da bu farklılıkta payı olabilir.

4.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Tekrarlanma Derecesi (r) Tahminleri

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri, incelenen her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Çünkü, bir özelliğe ilişkin tekrarlanma derecesi sürüden sürüye değişebilmektedir (Arıttürk ve Yalçın, 1966).

Kantitatif bir özelliğe ilişkin olarak aynı bireyde çeşitli dönemlerde saptanan fenotipik değerler arasındaki benzerliği belirten tekrarlanma derecesi, grup-içi (inekler içi) korelasyon katsayısı olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, bir özelliğe ilişkin en az 2 gözlemi olan inekler dikkate alınmıştır. Tekrarlanma derecelerinin tahminlenmesinde kullanılan inek ve laktasyon sayıları işletmelere göre Çizelge 3.5'te verilmiştir. Tekrarlanma derecelerinin tahminlenmesinde, her işletme için geçerli olmak üzere Model 3 esas alınmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri işletmelere göre Çizelge 4.7'de görülmektedir.

Çizelge 4.7. İşletmelere göre, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri (r) ve standart hataları (s_r)

İşletme	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{Totmax}
Tahirova	0.28 ± 0.05	0.38 ± 0.05	0.45 ± 0.05	0.17 ± 0.05	0.27 ± 0.05	0.20 ± 0.05	0.21 ± 0.05
Dalaman	0.27 ± 0.04	0.34 ± 0.04	0.44 ± 0.04	0.16 ± 0.04	0.15 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.14 ± 0.04
Türkgeldi	0.29 ± 0.04	0.34 ± 0.04	0.39 ± 0.04	0.05 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.11 ± 0.04	0.10 ± 0.04
Sarmısaklı	0.13 ± 0.05	0.21 ± 0.05	0.29 ± 0.05	0.15 ± 0.05	0.24 ± 0.05	0.26 ± 0.05	0.15 ± 0.05

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.28, 0.38 ve 0.45, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.27, 0.34 ve 0.44, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.29, 0.34 ve 0.39 ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.13, 0.21 ve 0.29 olarak tahminlenmiştir. Başlangıç süt verimine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri, ilk üç işletmede birbirine oldukça yakın bulunmuştur. 100 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin de ilk üç işletmede birbirine yakın olduğu görülmektedir. Aynı durum ilk üç işletmede 305 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri için de söz konusudur. Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde ise gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük ve 305 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin diğer işletmelerden daha düşük olduğu görülmektedir. Süt verim ölçütlerine

ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri incelendiğinde (Çizelge 4.7), bütün işletmelerde 305 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesinin 100 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine bütün işletmelerde, 100 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesi de, başlangıç süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, ele alınan süt verim ölçütünün kapsadığı süre arttıkça, süt veriminin tekrarlanma derecesinin de yükseldiğini göstermektedir. Van Vleck ve Henderson (1961) ile Lamb ve McGilliard (1967)'ın bulguları da buna benzerdir. Van Vleck ve Henderson (1961), S. Alaca sığırlarda laktasyonun ilk 10 ayındaki aylık süt verim denetimlerinde saptanan verimleri kullanarak, kümülatif aylık verimlerin tekrarlanma derecelerini tahminlemiştir. Araştırmacılar, kümülatif aylık verimlerin tekrarlanma derecelerinin laktasyonun ilerlemesi ile birlikte yükseldiğini bildirmiştir. Lamb ve McGilliard (1967) da, yine S. Alaca sığırlarda laktasyonun ilk 10 ayı için kümülatif aylık verimlerin tekrarlanma derecelerini tahminlemiş ve laktasyon ilerledikçe kümülatif verimlere ilişkin tekrarlanma derecelerinin de yükseldiğini bildirmiştir.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.17, 0.27, 0.20 ve 0.21, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.16, 0.15, 0.17 ve 0.14, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.05, 0.17, 0.11 ve 0.10 ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.15, 0.24, 0.26 ve 0.15 olarak tahminlenmiştir. Aynı devamlılık düzeyi ölçütüne ilişkin tekrarlanma derecesinin sürüden sürüye değişebildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra, aynı işletmede değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri incelendiğinde, değişik ölçütlere ilişkin tekrarlanma derecelerinin de birbirinden farklı olabildiği görülmektedir. Madsen (1975) ve Leukkunen (1985)'in bulguları da benzer yöndedir. Madsen (1975), Danimarka Kırmızı Sığır'ında, B, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerini sırasıyla 0.21, 0.29, 0.33, 0.41 ve 0.00 olarak tahmin etmiştir. Leukkunen (1985) de Fin Ayrshire sığırlarında, p_{II} / p_I , $p_{II} / (p_I - t_1)$, $max(t) / ort.(t)$ ve S ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerini 1. ile 2. laktasyon arasında sırasıyla 0.35, 0.35, 0.27 ve 0.39, 2. ile 3. laktasyon arasında sırasıyla 0.46, 0.46, 0.54 ve 0.64 olarak tahmin etmiştir. Yıldırım (1982) tarafından Yerlikara sığırlarda üç değişik devamlılık düzeyi ölçütü için tahminlenen tekrarlanma dereceleri ise (0.063, 0.074 ve 0.080) birbirine oldukça yakındır.

Araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütleri içinde $P_{3:1}$ ölçütünün tekrarlanma derecesi, Tahirova ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, diğer devamlılık düzeyi ölçütlerinin tekrarlanma derecesinden daha yüksek bulunmuştur. Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde ise $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri birbirine yakın fakat, $P_{2:1}$ ve P_{Tomax} ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerinden daha yüksek bulunmuştur. Dalaman Tarım İşletmesi'nde ise

incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde $P_{2:1}$ ölçütünün tekrarlanma derecesi sırasıyla 0.17, 0.16, 0.05 ve 0.15, $P_{3:1}$ ölçütünün tekrarlanma derecesi ise sırasıyla 0.27, 0.15, 0.17 ve 0.24 olarak tahmin edilmiştir. Araştırmamızda $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma dereceleri, Madsen (1975)'in Danimarka Kırmızı Sığır'nda aynı ölçüte ilişkin olarak tahminlediği tekrarlanma derecesinden (0.29) daha düşük bulunmuştur. Araştırmamızda $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma dereceleri de, yine Madsen (1975)'in aynı ölçüte ilişkin tekrarlanma derecesi tahmininden (0.33) daha düşük bulunmuştur.

Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminleri karşılaştırıldığında, söz konusu işletmelerde devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin, süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Madsen (1975) ve Leukkunen (1985) de, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerini, 305 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha düşük bulmuştur. Araştırmamızda, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde de, devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri, 305 günlük süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha düşük bulunmuştur. Ancak bu işletmede, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerinin başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma derecelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu işletmede, $P_{2:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri de, başlangıç süt veriminin tekrarlanma derecesinden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmamızda saptanan, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri birlikte incelendiğinde, devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesinin 0.05 ile 0.27 arasında değiştiği görülmektedir. Ancak 0.10'un altında sadece bir tahmin olduğu (Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin tekrarlanma derecesi) göz önüne alınırsa, devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesinin esasen 0.10 ile 0.27 arasında olduğu anlaşılmaktadır. Laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak değişik araştırmalarda saptanan tekrarlanma dereceleri incelendiğinde, tahminlerin 0.00 (Madsen, 1975) ile 0.64 (Leukkunen, 1985) gibi oldukça geniş bir aralıkta yer aldığı görülmektedir. Ancak, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin genel olarak 0.18 ile 0.46 arasında yer aldığı söylenebilir (Mahadevan, 1951b; Rose, 1965; Wood, 1970; Madsen, 1975; Leukkunen, 1985; Singh ve Shukla, 1986; Kaygısız ve ark., 1995).

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin, bazıları orta düzeyde olmakla birlikte genelde düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından yapılacak bir seleksiyonda, ineğin birden fazla kaydının dikkate alınmasının daha doğru olacağını göstermektedir. Böylece, daha isabetli bir seçim yapılmış olacaktır.

Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma dereceleri (Çizelge 4.7) ile yine aynı işletmelerde ve aynı devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen kalıtım dereceleri (Çizelge 4.8) karşılaştırıldığında, bu ölçütlere ilişkin tekrarlanma derecesi tahminlerinin kalıtım derecesi tahminlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum esasen beklenen bir sonuçtur. Çünkü, bir özelliğe ilişkin tekrarlanma derecesinin kalıtım derecesinden daha yüksek olması, en az geniş anlamda kalıtım derecesi kadar olması gerekir (Johansson, 1961; Gönül, 1963; Falconer, 1989; Vanlı ve ark., 1993). Kalıtım derecesi, fenotipik varyasyonda genetik varyasyonun payı, bir başka deyimle, genotipin fenotipi determine etme derecesidir. Bu tanım esasen geniş anlamda kalıtım derecesini ifade etmektedir. Çünkü genetik varyasyon, eklemeli, dominant ve epistatik gen etkilerinden ileri gelen varyasyonu tanımlamaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesi ise, sadece eklemeli gen etkilerinden ileri gelen varyasyonun fenotipik varyasyondaki payıdır ve hayvan ıslahı çalışmalarında dar anlamda kalıtım derecesi önem taşır. Tekrarlanma derecesi ise, genetik varyasyon + kalıcı çevre varyasyonunun fenotipik varyasyondaki payıdır. Bu durumda, tekrarlanma derecesinin kalıtım derecesinden daha yüksek olması beklenen bir sonuçtur.

4.4. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Kalıtım Derecesi (h^2) Tahminleri

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım dereceleri, ele alınan her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Çünkü, bir özelliğe ilişkin kalıtım derecesi, popülasyondan popülasyona değişebilmektedir (Falconer, 1989; Düzgüneş ve ark., 1991).

Kalıtım derecesinin tahminlenmesinde baba-bir üvey kardeşler korelasyonundan yararlanılmış ve en az 3 kızı olan babalar dikkate alınmıştır. Bu amaçla kullanılan baba, inek ve laktasyon sayıları işletmelere göre Çizelge 3.4'te verilmiştir. Kalıtım derecelerinin tahminlenmesinde her işletme için geçerli olmak üzere Model 2 esas alınmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri işletmelere göre Çizelge 4.8'de görülmektedir.

Çizelge 4.8. İşletmelere göre, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım dereceleri (h^2) ve standart hataları (s_h^2)

İşletme	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{T_{max}}
Tahirova	0.19 ± 0.11	0.24 ± 0.12	0.19 ± 0.11	0.10 ± 0.09	0.15 ± 0.10	0.10 ± 0.09	0.06 ± 0.08
Dalaman	0.32 ± 0.12	0.35 ± 0.13	0.31 ± 0.12	-0.03 ± 0.04	0.08 ± 0.07	0.10 ± 0.07	0.06 ± 0.06
Türkgeldi	0.25 ± 0.10	0.23 ± 0.09	0.26 ± 0.10	-0.01 ± 0.05	0.12 ± 0.07	0.11 ± 0.07	0.05 ± 0.06
Sarmısaklı	0.11 ± 0.08	0.13 ± 0.09	0.17 ± 0.09	0.12 ± 0.08	0.19 ± 0.10	0.03 ± 0.07	0.15 ± 0.09

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.19, 0.24 ve 0.19, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.32, 0.35 ve 0.31, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.25, 0.23 ve 0.26 ve Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde sırasıyla 0.11, 0.13 ve 0.17 olarak saptanmıştır. Süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin işletmeden işletmeye değiştiği görülmektedir. Ancak aynı işletme içinde ele alındığında, süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin, çok yakın olmamakla birlikte genel olarak birbirine yakın olduğu izlenmektedir. Bazı araştırmacıların bulguları da benzer yöndedir. Schneeberger (1981), İsviçre Esmeri sığırlarda 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.43 ve 0.42 olarak tahmin etmiştir. Kandzi ve Glodek (1990b) de, S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.244 ve 0.301 olarak tahmin etmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde orta düzeyde, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminde düşük, 305 günlük süt veriminde ise orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım dereceleri, P_{2:1} ölçütünde Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.10, -0.03, -0.01 ve 0.12, P_{3:1} ölçütünde sırasıyla 0.15, 0.08, 0.12 ve 0.19, P_{3:2} ölçütünde sırasıyla 0.10, 0.10, 0.11 ve 0.03, P_{T_{max}} ölçütünde ise sırasıyla 0.06, 0.06, 0.05 ve 0.15 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü gibi, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesi sürüden sürüye değişebilmektedir. Aynı işletmede değişik devamlılık düzeyi ölçütleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri incelendiğinde, kullanılan ölçüte bağlı olarak da laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin değişebildiği görülmektedir. Değişik araştırmalarda da farklı devamlılık düzeyi ölçütleri için farklı kalıtım derecelerinin tahmin edildiği görülmektedir. Bolduan (1968), Alman S. Alaca sığırlarda P_{2:1} ve P_{3:1} ölçütlerine ilişkin kalıtım

derecelerini sırasıyla 0.2400 ve 0.3402 olarak tahmin etmiştir. Madsen (1975), 1. laktasyonda B , $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.40, 0.59, 0.47, 0.49 ve 0.35 olarak tahmin etmiştir. Schneeberger (1981), İsviçre Esmeri sığırlarda $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerini sırasıyla 0.22, 0.29 ve 0.26 olarak bildirmiştir. Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri, 1. laktasyonda sırasıyla 0.14, 0.19, 0.14, 0.17, 0.17 ve 0.21, 2. laktasyonda sırasıyla 0.12, 0.20, 0.14, 0.18, 0.17 ve 0.22, 3. laktasyonda ise sırasıyla 0.14, 0.21, 0.14, 0.20, 0.18 ve 0.22 olarak bildirilmiştir. Kumlu (1991) da, $P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, SD2 ve SD3 ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.182, 0.279, 0.170, 0.244 ve 0.144 olarak tahmin etmiştir. Bazı araştırmacılar ise farklı devamlılık düzeyi ölçütleri için birbirine yakın kalıtım dereceleri tahmin etmiştir (Leukkunen, 1985; Kandzi ve Glodek, 1990b).

Çalışmamızda, Tahirova ve Sarmısaklı işletmelerinde $P_{2:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi sırasıyla 0.10 ve 0.12 olarak tahmin edilmiştir. Bu değerlerin, yine $P_{2:1}$ ölçütünün kalıtım derecesine ilişkin olarak Ivanova ve Kirov (1974)'un Kırmızı Bulgar Sığırı'nda tahmin ettiği 0.144, Sölkner ve Fuchs (1987)'un Simmental ırkı sığırlarda 1., 2. ve 3. laktasyonlarda tahmin ettiği 0.14, 0.12 ve 0.14, Kandzi ve Glodek (1990b)'in S. Alaca sığırlarda tahmin ettiği 0.111 değerlerine yakın olduğu görülmektedir. $P_{2:1}$ ölçütünün kalıtım derecesine ilişkin olarak Madsen (1975)'in tahmin ettiği 0.59, Schneeberger (1981)'in İsviçre Esmeri sığırlarda tahmin ettiği 0.22 ve Kumlu (1991)'nun tahmin ettiği 0.279 değerleri ise Tahirova ve Sarmısaklı işletmelerinde $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin olarak tahmin edilen kalıtım derecelerinden daha yüksektir. $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin olarak Dalaman ve Türkgeldi işletmelerinde tahmin edilen kalıtım dereceleri negatif (sırasıyla -0.03 ve -0.01) bulunmuştur. Bu durum, bu işletmelerde $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin baba varyans komponentlerinin negatif olmasından kaynaklanmıştır. Bazı araştırmalarda da, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin negatif olarak tahmin edildiği görülmektedir. Shanks ve ark. (1981) S. Alaca sığırlarda, laktasyonun devamlılık düzeyinin (S) kalıtım derecesini 2. ve 3. laktasyonlarda sırasıyla -0.03 ve -0.00 olarak tahmin etmiştir. Khan ve Johar (1985) da Murrah mandalarında laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesini, 1. ve 2. laktasyonlarda sırasıyla -0.111 ve -0.150 olarak tahmin etmiştir.

Araştırmamızda, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde 0.19 olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini Kırmızı Bulgar Sığırı'nda 0.177 olarak tahmin eden Ivanova ve Kirov (1974), Simmental ırkı sığırlarda 1., 2. ve 3. laktasyonlarda sırasıyla 0.19, 0.20 ve 0.21 olarak tahmin eden Sölkner ve Fuchs (1987) ve 0.170 olarak tahmin eden Kumlu (1991)'nin bulgularına benzer bulunmuştur. Tahirova Tarım İşletmesi'nde $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin olarak tahmin edilen kalıtım derecesi (0.15) de, Ivanova ve Kirov (1974) ve

Kumlu (1991)'nin bulgularına yakındır. Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi sırasıyla 0.08 ve 0.12 olarak tahmin edilmiştir. Bu değerler, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda 0.106 olarak tahmin eden Kandzi ve Glodek (1990b)'in bulgusuna yakındır. $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini Madsen (1975) 0.47, Schneeberger (1981) İsviçre Esmeri sığırlarda 0.29 olarak tahmin etmiştir. Araştırmamızda $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin olarak saptanan 0.08 ile 0.19 arasındaki kalıtım dereceleri bu değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Araştırmamızda, $P_{3:2}$ ölçütünün kalıtım derecesi, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.10, 0.10, 0.11 ve 0.03 olarak tahmin edilmiştir. Bu bulgular, Schneeberger (1981)'in İsviçre Esmeri sığırlarda $P_{3:2}$ ölçütünün kalıtım derecesine ilişkin olarak tahmin ettiği 0.26 değerinden daha düşük bulunmuştur.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütlerine ilişkin olarak 4 ayrı işletmede tahmin edilen kalıtım dereceleri incelendiğinde, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesinin, $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütlerinin kalıtım derecelerinden, Dalaman Tarım İşletmesi dışında, daha yüksek olduğu görülmektedir. Değişik araştırmacılar da, inceledikleri devamlılık düzeyi ölçütleri içinde $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini, diğer ölçütlerin kalıtım derecesinden daha yüksek bulmuştur. Bolduan (1968), $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.2400 ve 0.3402 olarak tahmin etmiştir. Ivanova ve Kirov (1974), yine $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.144 ve 0.177 olarak tahmin etmiştir. Schneeberger (1981), $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.22, 0.29 ve 0.26 olarak tahmin etmiştir. Çalışmalarında, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 devamlılık düzeyi ölçütlerini inceleyen Sölkner ve Fuchs (1987), 1., 2. ve 3. laktasyonlarda $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini, SD3 ölçütü dışında, diğer ölçütlerin kalıtım derecesinden daha yüksek bulmuştur. Kandzi ve Glodek (1990b) ise, $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinin kalıtım derecelerini hemen hemen aynı (sırasıyla 0.111 ve 0.106) bulmuştur. Madsen (1975) tarafından yapılan çalışmada ise $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi (0.47), $P_{2:1}$ ve Tomax ölçütlerinin kalıtım derecelerinden (sırasıyla 0.59 ve 0.49) daha düşük bulunmuştur. Kumlu (1991) da, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesini, $P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$ ve SD2 ölçütlerinin kalıtım derecelerinden daha düşük bulmuştur.

Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri birlikte incelendiğinde, her üç işletmede de devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Birçok araştırmada da, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım dereceleri, farklı süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerinden daha düşük bulunmuştur (Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Leukkunen, 1985; Batra ve ark., 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b). Danell (1982) de, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin,

aynı materyalde saptanan süt veriminin kalıtım derecesinin yaklaşık olarak yarısı kadar olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri birlikte incelendiğinde ise daha farklı bir sonuçla karşılaşılmaktadır. Bu işletmede de $P_{3,2}$ ölçütünün kalıtım derecesi, süt verim ölçütlerinin kalıtım derecelerinden daha düşük bulunurken, $P_{3,1}$ ölçütünün kalıtım derecesinin süt verim ölçütlerinin kalıtım derecelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu işletmede, $P_{2,1}$ ölçütünün kalıtım derecesi ise başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt veriminin kalıtım derecelerine benzer, 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesinden düşük bulunmuştur. Yine bu işletmede, P_{Tmax} ölçütünün kalıtım derecesi ise 100 günlük ve 305 günlük süt veriminin kalıtım derecelerine yakın, başlangıç süt veriminin kalıtım derecesinden yüksek bulunmuştur. Değişik araştırmalarda da bu bulgulara benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Smith ve Legates (1962), laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesini, 90 günlük ve 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesinden daha yüksek bulmuştur. Gravert ve Baptist (1976), laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesini aynı (0.18) bulmuştur.

Araştırmamızda, özellikle laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerinin standart hatalarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun, kalıtım derecelerinin tahminlenmesinde kullanılan baba sayıları ile gözlem sayılarının çok fazla olmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri genel olarak değerlendirildiğinde, devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin 0.03 ile 0.19 arasında değiştiği ancak çoğunun 0.10 ile 0.15 arasında olduğu görülmektedir. Laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin olarak değişik araştırmalarda saptanan kalıtım dereceleri incelendiğinde, 0.02 (Shanks ve ark., 1981) gibi oldukça düşük ve 0.69 (Rose, 1965) gibi oldukça yüksek tahminlerin olduğu göze çarpmaktadır. Ancak araştırmaların büyük bir bölümünde, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin 0.10 ile 0.30 arasında tahmin edildiği görülmektedir (Mahadevan, 1951b; Pirchner, 1961; Decking, 1965b; Bolduan, 1968; Gravert ve Baptist, 1973; Ivanova ve Kirov, 1974; Gravert ve Baptist, 1976; Schneeberger, 1981; Danell, 1982; Leukkunen, 1985; Batra ve ark., 1987; Sölkner ve Fuchs, 1987; Weller ve ark., 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b; Kumlu, 1991; Şekerden, 1991b).

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin, bazıları orta düzeyde olmakla birlikte genelde düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonda genetik varyasyonun payının düşük olduğunu, varyasyonun önemli bir bölümünün genetik olmayan faktörlerden kaynaklandığını göstermektedir. Ancak

araştırmamızdaki kalıtım derecesi tahminlerinin çoğunluğunun 0.10 ile 0.19 arasında olduğu göz önüne alınırsa, laktasyonun devamlılık düzeyindeki genetik varyasyonun seleksiyona cevap verebilecek düzeyde olduğu söylenebilir. Petersen (1950) de, laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerinden çok etkilendiğini ancak değişik araştırmaların, laktasyon eğrisinin eğiminin kalıttan önemli ölçüde etkilendiğini gösterdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Johansson (1961) da, laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik olmayan çeşitli faktörlerin etkisiyle önemli ölçüde değişmekle birlikte, ineğin bireysel bir özelliği olduğunu belirtmiştir. Değişik araştırmacıların bulguları da bu yöndedir. Schneeberger (1981), laktasyon eğrisinin seleksiyondan etkilenebileceğini bildirmiştir. Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip bir özellik olduğunu ve bu nedenle ıslah yoluyla iyileştirilebileceğini bildirmiştir. Sölkner ve Fuchs (1987), değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerini 0.12 ile 0.22 arasında tahmin etmiş ve devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, ıslah yoluyla iyileştirme yapmaya izin verecek düzeyde olduğunu bildirmiştir. Kumlu (1991) da, laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, seleksiyona olanak tanıyacak düzeylerde olduğunu bildirmiştir.

Gerek araştırmamızda gerekse diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlardan, laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip bir özellik olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, laktasyonun devamlılık düzeyinin seleksiyonla iyileştirilebileceğini göstermektedir. Ancak laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerine karşı çok duyarlı olduğu göz önüne alınırsa, çevre koşullarının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulması gerektiği görülmektedir. Zaten ıslah çalışmalarının başarısı, genotip ile birlikte çevre koşullarının da iyileştirilmesine bağlıdır.

4.5. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik (r_g) ve Fenotipik (r_p) Korelasyonlar

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar, kalıtım derecelerinin tahminlenmesinde de kullanılan veri setleri (Çizelge 3.4) esas alınarak, incelenen her işletme için ayrı tahminlenmiştir.

Genetik ve fenotipik korelasyonlar, baba-bir üvey kardeşler korelasyonu ile tahminlenmiştir. Genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde, her işletme için geçerli olmak üzere Model 2 esas alınmıştır.

Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar üç alt başlık içinde incelenmiştir. Bu alt başlıklar, süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar, laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar ve farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları kapsamaktadır.

Bazı araştırmalarda olduğu gibi araştırmamızda da, mutlak değer 1.00'den büyük bulunan genetik korelasyonlar kuram dışı olmasına rağmen verilmiştir (Rose, 1965; Shanks ve ark., 1981).

4.5.1. Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

Süt verim ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar işletmelere göre Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de görülmektedir.

Başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.92, 0.91, 0.92 ve 0.93 olarak bulunmuştur. Başlangıç süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon ise aynı işletmelerde sırasıyla 0.69, 0.69, 0.70 ve 0.70 olarak saptanmıştır. 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon yine aynı işletmelerde sırasıyla 0.83, 0.81, 0.81 ve 0.82 olarak bulunmuştur. Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasında saptanan tüm fenotipik korelasyonlar pozitif ve önemlidir ($P < 0.001$).

Tahirova ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyon kuram dışı (1.02) bulunmuştur. Dalaman ve Sarmısaklı işletmelerinde bu iki ölçüt arasındaki genetik korelasyon sırasıyla 0.97 ve 0.99 bulunmuştur. Başlangıç süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.88, 0.97, 0.97 ve 0.77 olarak saptanmıştır. 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyon, Dalaman Tarım İşletmesi'nde kuram dışı (1.01) bulunmuş, Tahirova, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.87, 0.95 ve 0.82 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Tahirova Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında)

	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{T_{max}}
LSV ₅₀	-	1.02± 0.03	0.88± 0.15	-0.43± 0.61	-0.37± 0.52	-0.27± 0.57	-0.35± 0.79
LSV ₁₀₀	0.92 ^{***}	-	0.87± 0.11	-0.38± 0.54	-0.36± 0.47	-0.26± 0.53	-0.43± 0.68
LSV ₃₀₅	0.69 ^{***}	0.83 ^{***}	-	0.07± 0.54	0.17± 0.46	0.24± 0.53	0.15± 0.62
P _{2:1}	-0.31 ^{***}	-0.20 ^{***}	0.26 ^{***}	-	0.88± 0.31	0.67± 0.73	1.05± 0.23
P _{3:1}	-0.30 ^{***}	-0.24 ^{***}	0.27 ^{***}	0.51 ^{***}	-	0.94± 0.14	1.15± 0.28
P _{3:2}	-0.14 ^{**}	-0.15 ^{***}	0.13 ^{**}	-0.10 [*]	0.80 ^{***}	-	1.08± 0.60
P _{T_{max}}	-0.46 ^{***}	-0.20 ^{***}	0.29 ^{***}	0.75 ^{***}	0.75 ^{***}	0.34 ^{***}	-

* P < 0.05

** P < 0.01

*** P < 0.001

Çizelge 4.10. Dalaman Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında)

	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{T_{max}}
LSV ₅₀	-	0.97± 0.02	0.97± 0.06	a	-0.22± 0.45	0.03± 0.41	-0.52± 0.60
LSV ₁₀₀	0.91 ^{***}	-	1.01± 0.02	a	-0.22± 0.44	-0.01± 0.40	-0.29± 0.52
LSV ₃₀₅	0.69 ^{***}	0.81 ^{***}	-	a	-0.13± 0.42	0.21± 0.40	-0.27± 0.47
P _{2:1}	-0.41 ^{***}	-0.38 ^{***}	0.13 ^{***}	-	a	a	a
P _{3:1}	-0.41 ^{***}	-0.40 ^{***}	0.13 ^{***}	0.56 ^{***}	-	0.97± 0.17	0.44± 0.50
P _{3:2}	-0.13 ^{***}	-0.14 ^{***}	0.05	-0.20 ^{***}	0.68 ^{***}	-	0.37± 0.58
P _{T_{max}}	-0.60 ^{***}	-0.37 ^{***}	0.10 ^{**}	0.72 ^{***}	0.72 ^{***}	0.21 ^{***}	-

a P_{2:1} ölçütü ile ilgili genetik korelasyonlar, baba varyans komponentinin negatif olmasından dolayı tahmin edilememiştir.

** P < 0.01

*** P < 0.001

Çizelge 4.11. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında)

	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{Tomax}
LSV ₅₀	-	1.02± 0.02	0.97± 0.07	a	-0.34± 0.41	-0.70± 0.37	-0.12± 0.58
LSV ₁₀₀	0.92 ^{***}	-	0.95± 0.06	a	-0.32± 0.41	-0.69± 0.39	-0.18± 0.57
LSV ₃₀₅	0.70 ^{***}	0.81 ^{***}	-	a	0.01± 0.38	-0.27± 0.35	0.12± 0.50
P _{2:1}	-0.41 ^{***}	-0.32 ^{***}	0.16 ^{***}	-	a	a	a
P _{3:1}	-0.24 ^{***}	-0.22 ^{***}	0.32 ^{***}	0.50 ^{***}	-	1.03± 0.07	1.12± 0.28
P _{3:2}	-0.02	-0.05	0.28 ^{***}	-0.03	0.84 ^{***}	-	1.21± 0.55
P _{Tomax}	-0.40 ^{***}	-0.16 ^{***}	0.36 ^{***}	0.74 ^{***}	0.74 ^{***}	0.40 ^{***}	-

a P_{2:1} ölçütü ile ilgili genetik korelasyonlar, baba varyans komponentinin negatif olmasından dolayı tahmin edilememiştir.

*** P < 0.001

Çizelge 4.12. Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar ve standart hataları (köşegenin üstünde) ile fenotipik korelasyonlar (köşegenin altında)

	LSV ₅₀	LSV ₁₀₀	LSV ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}	P _{Tomax}
LSV ₅₀	-	0.99± 0.04	0.77± 0.21	-0.02± 0.54	0.01± 0.46	0.20± 1.00	-0.07± 0.52
LSV ₁₀₀	0.93 ^{***}	-	0.82± 0.15	-0.05± 0.52	0.06± 0.44	0.41± 1.06	-0.00± 0.47
LSV ₃₀₅	0.70 ^{***}	0.82 ^{***}	-	0.54± 0.38	0.64± 0.29	1.26± 1.30	0.56± 0.33
P _{2:1}	-0.30 ^{***}	-0.19 ^{***}	0.30 ^{***}	-	1.16± 0.19	2.10± 2.35	0.94± 0.11
P _{3:1}	-0.22 ^{***}	-0.17 ^{***}	0.36 ^{***}	0.60 ^{***}	-	1.37± 0.98	1.02± 0.09
P _{3:2}	-0.07	-0.08 [*]	0.24 ^{***}	0.04	0.82 ^{***}	-	1.74± 1.63
P _{Tomax}	-0.37 ^{***}	-0.13 ^{***}	0.37 ^{***}	0.80 ^{***}	0.78 ^{***}	0.41 ^{***}	-

* P < 0.05

*** P < 0.001

Görüldüğü gibi, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde ve pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Süt verim ölçütleri arasında saptanan yüksek düzeyde pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar, yüksek başlangıç süt verimi yönünde yapılacak bir seleksiyon sonucunda gerek 100 günlük gerekse 305 günlük süt veriminde de artış olacağını göstermektedir. Benzer şekilde, yüksek 100 günlük süt verimi yönünde yapılacak seleksiyon sonucunda 305 günlük süt veriminde de artış görülecektir. Araştırmamızda saptanan bu bulgular, değişik araştırmalarda elde edilen bulgular ile uyum içindedir. Çeşitli araştırmalarda, günlük, haftalık veya aylık maksimum süt verimi, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi, 240 günlük, 300 günlük veya 305 günlük süt verimi gibi değişik süt verim ölçütleri arasındaki korelasyonlar saptanmıştır. Değişik ırklar üzerinde yapılan birçok araştırmada, incelenen farklı süt verim ölçütleri arasında pozitif genetik veya fenotipik korelasyonlar saptandığı bildirilmiştir (Mahadevan, 1951b; Lennon ve Mixner, 1958; Blau, 1961a; Smith ve Legates, 1962; Madsen, 1975; Gravert ve Baptist, 1976; Deshpande ve Bonde, 1981; Schneeberger, 1981; Yıldırım, 1982; Batra ve ark., 1987; Kandzi ve Glodek, 1990a; Kandzi ve Glodek, 1990b; Akbulut, 1990; Shah, 1990; Şekerden, 1991b). Smith ve Legates (1962), S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda 90 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonu 0.79 olarak bulmuştur. Araştırmacılar, bu iki süt verim ölçütü arasındaki genetik korelasyonu sonraki laktasyonlarda 0.92 olarak saptamıştır. Schneeberger (1981) İsviçre Esmeri sığırlarda, 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.91 ve 0.86 olarak bulmuştur. Kandzi ve Glodek (1990b) de S. Alaca sığırlarda, 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.935 ve 0.837 olarak saptamıştır. Araştırmamızda, değişik işletmelerde 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar 0.82 ile 0.95 arasında, fenotipik korelasyonlar ise 0.81 ile 0.83 arasında bulunmuştur. Bu bulgular, Schneeberger (1981) ile Kandzi ve Glodek (1990b)'in bulgularına çok benzemektedir.

4.5.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ile Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

Araştırmamızda incelenen $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar işletmelere göre Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.

Araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinin hepsinde, yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir. Bu nedenle laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verim

ölçütleri arasında saptanan korelasyonların işaretinin pozitif olması, aradaki ilişkinin de pozitif yani istenen yönde olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, korelasyonun işaretinin negatif olması, aradaki ilişkinin de negatif yani istenmeyen yönde olduğunu göstermektedir. Daha düşük değerlerin daha yüksek devamlılık düzeyini gösterdiği ölçütlerde ise, laktasyonun devamlılık düzeyi ile süt verimi arasındaki korelasyonun işaretinin örneğin negatif olması, aradaki ilişkinin pozitif yani istenen yönde olduğunu ifade etmektedir. Ancak araştırmamızda bu türden bir devamlılık düzeyi ölçütü kullanılmamıştır.

Araştırmamızda, başlangıç süt verimi ile $P_{2:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla -0.31, -0.41, -0.41, -0.30 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Başlangıç süt verimi ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon aynı işletmelerde sırasıyla -0.30, -0.41, -0.24, -0.22 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Aynı işletmelerde başlangıç süt verimi ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon sırasıyla -0.14 ($P < 0.01$), -0.13 ($P < 0.001$), -0.02 ve -0.07 olarak saptanmıştır. Başlangıç süt verimi ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon ise yine aynı işletmelerde sırasıyla -0.46, -0.60, -0.40, -0.37 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Görüldüğü gibi başlangıç süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif bir ilişki vardır. Bu durum, başlangıç süt verimi yüksek olan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Ancak başlangıç süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki negatif ilişkinin düzeyi kullanılan ölçüte göre değişmektedir. Başlangıç süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonlar incelendiğinde, başlangıç süt veriminin artmasına bağlı olarak devamlılık düzeyinde meydana gelecek düşmenin en fazla, $P_{T_{\max}}$ ölçütü ile hesaplama yapıldığında görüleceği anlaşılmaktadır. $P_{3:2}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinde, başlangıç süt veriminin artışına bağlı olarak görülecek düşüş ise çok daha az olacaktır.

Araştırmamızda, 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar da negatif bulunmuştur. Ancak bu negatif korelasyonların düzeyi genel olarak, başlangıç süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif korelasyonların düzeyinden daha düşüktür. 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla -0.20, -0.38, -0.32, -0.19 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. 100 günlük süt verimi ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon ise aynı işletmelerde sırasıyla -0.24, -0.40, -0.22, -0.17 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Bu işletmelerde, 100 günlük süt verimi ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon sırasıyla -0.15 ($P < 0.001$), -0.14 ($P < 0.001$), -0.05 ve -0.08 ($P < 0.05$) olarak saptanmıştır. 100 günlük süt

verimi ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon ise aynı işletmelerde sırasıyla -0.20, -0.37, -0.16, -0.13 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptanan negatif fenotipik korelasyonlar, 100 günlük süt verimi yüksek olan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 100 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki negatif ilişkinin düzeyi kullanılan ölçüte göre değişmektedir. 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyi, 100 günlük süt verimi ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki negatif fenotipik korelasyonun düzeyinden tüm işletmelerde daha yüksek bulunmuştur.

Görüldüğü gibi araştırmamızda, gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında negatif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Bu negatif ilişkiler, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi yüksek olan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Araştırmamızda saptanan bu bulgular birçok araştırma ile uyum içindedir. Değişik ırklar üzerinde yapılan birçok araştırmada da, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi (günlük, haftalık veya aylık maksimum süt verimi, başlangıç süt verimi, ilk 30 günlük, 60 günlük veya 100 günlük süt verimi vb.) ile farklı ölçütlerle hesaplanabilen laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır (Gooch, 1935; Blau, 1961a; Wood, 1968; Madsen, 1975; Gravert ve Baptist, 1976; Schneeberger, 1981; Shanks ve ark., 1981; Danell, 1982; Singh ve Shukla, 1986; Akbulut, 1990; Kandzi ve Glodek, 1990b; Shah, 1990; Kumlu, 1991; Şekerden, 1991b; Kaygısız ve ark., 1995). Schneeberger (1981), İsviçre Esmeri sığırlarda 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları sırasıyla -0.29, -0.29 ve -0.22 olarak bulmuştur. Araştırmacının, 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri arasında saptamış olduğu negatif fenotipik korelasyonların düzeyi, 100 günlük süt verimi ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında saptamış olduğu negatif fenotipik korelasyonun düzeyinden, araştırmamızda olduğu gibi, daha yüksektir. Kandzi ve Glodek (1990b) S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları sırasıyla -0.273 ve -0.354 olarak bulmuştur. Bu bulgular da araştırmamızdaki bulgular ile benzer yöndedir. Bazı araştırmacılar ise konuya daha değişik açılardan yaklaşmıştır. Sanders (1930), maksimum süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişkiyi değişik açılardan ve oldukça ayrıntılı bir biçimde incelemiştir. Araştırmacı, maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından ırklar arasında bir karşılaştırma yapıldığında, bu iki özellik arasında hiçbir ilişki görülmediğini bildirmiştir. Bunun, bu iki özelliğin kalıtımının birbirinden bağımsız olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. Maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından sürüler arasında bir karşılaştırma yapıldığında da bu iki özellik arasındaki ilişkinin önemli çıkmadığını bildiren araştırmacı, bu sonucun,

iyi ve kötü bakım koşullarının bu özellikler üzerinde bağımsız etkileri olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı, birden fazla laktasyonu olan ineklerde, bir önceki laktasyondan sonraki laktasyona maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüzde değişimleri arasındaki korelasyonu saptamış ve $r = -0.372$ olarak bulmuştur. Bu negatif ve önemli korelasyonun, maksimum verimdeki artışın laktasyonun devamlılık düzeyinin düşmesine neden olduğunu gösterdiğini bildirmiştir. Ancak, ırktan ırka bu iki değişken arasında bir korelasyon olmamasının, bu negatif ilişkiyi geçersiz kılacak bir neden olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı buradan yola çıkarak, süt veriminin çok faktörden etkilenen bir özellik olduğunu ve süt verimi için ıslahın, bazıları maksimum verime bazıları da laktasyonun devamlılık düzeyine etki eden uygun genleri biraraya getirdiğinin düşünülebileceğini bildirmiştir. Sonuçta, yüksek verimli ineklerde bu iki özelliğin birlikte geliştiğini belirtmiştir. Maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından sürüler arasında bir karşılaştırma yapıldığında da, bu iki özellik arasında bir ilişki görülmediğini hatırlatan araştırmacı, bunun da, yukarıda açıklanan negatif ilişkiyi geçersiz kılacak bir neden olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle koşulların iyileştirilmesinin, hem maksimum verimi hem de laktasyon verimini yükselteceğini, ancak laktasyon verimini daha fazla artıracak ve böylece laktasyonun devamlılık düzeyinin de yükseleceğini bildirmiştir. Araştırmacı, yukarıda belirtilen negatif korelasyonun, bireysel olarak ineklerin laktasyon veriminin, maksimum verim veya laktasyonun devamlılık düzeyinden daha sabit olduğunu açıkladığını ifade etmiştir. Böylece, maksimum verim veya laktasyonun devamlılık düzeyinden herhangi birinin yükselmesi durumunda diğerrinin düşme eğiliminde olacağını, ancak verimin nispeten sabit kalacağını belirtmiştir. Araştırmacı, maksimum verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki bu fizyolojik ilişki için en basit ve en uygun açıklamanın besleme ile ilgili görüldüğünü ifade etmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin büyük ölçüde, besin maddelerinin depolanmasına bağlı olduğunu belirten araştırmacı, laktasyonun başında yüksek miktarda besin maddesi harcanması durumunda, süt salgısının yüksek düzeyde devam ettirilmesinin zor olacağını bildirmiştir. Araştırmacı bu durumun, maksimum verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki negatif ilişkiyi açıklayabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı sonuç olarak, yüksek verim için ıslahın, maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyini olumlu yönde etkileyen genleri biraraya getireceğini ve iyi bakım koşullarının hem maksimum verimi hem de laktasyonun devamlılık düzeyini yükselteceğini savunmuştur. Mahadevan (1951b) tarafından yapılan çalışmada da, 12 Ayrshire sürüsüne ait laktasyon kayıtları değerlendirilmiştir. Araştırmada, incelenen özellikler arasındaki korelasyonlar, 'genel', 'sürüler arası', 'sürüler içi inekler arası' ve 'inekler içi' olarak saptanmıştır. Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç süt verimi (burada, laktasyonun ilk 10 haftasındaki süt verimi) arasındaki 'genel', 'sürüler arası', 'sürüler içi inekler

arası' ve 'inekler içi' korelasyonlar sırasıyla -0.202, -0.419, +0.233, -0.400 ve önemli bulunmuştur. Araştırmacı, laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç verimi arasında 'sürüler içi inekler arası' korelasyonun pozitif ve önemli, 'inekler içi' korelasyonun ise negatif ve önemli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı bunun, farklı ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin başlangıç verim düzeyleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu anlamına geldiğini bildirmiş ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile başlangıç verimi arasında verilerin tümü üzerinden tahminlenen negatif ilişkinin ise 'inekler içi' etkiden kaynaklandığını belirtmiştir. Araştırmacı sonuçta, daha fazla toplam verim elde etmek için, yüksek başlangıç süt verimi ile yüksek devamlılık düzeyini kombine etmenin mümkün olabileceğini bildirmiştir. Lennon ve Mixner (1958) tarafından yapılan çalışmada, laktasyon içinde inekler arası, hem maksimum başlangıç süt verimi hem de laktasyonun devamlılık düzeyi, 240 günlük laktasyon süt verimi ile önemli düzeyde pozitif ilişkili bulunmuştur. Araştırmacılar bunun, herhangi bir laktasyonda daha fazla toplam verime sahip olan ineklerin, laktasyona daha yüksek bir verim seviyesi ile başladığını ve daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmada, laktasyon içinde inekler arası, maksimum başlangıç süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyon (0.04) ise önemli bulunmamıştır. Araştırmacılar, bu iki özelliğin bağımsız faktörler olduğu ve her birinin 240 günlük süt verimi üzerine ayrı ayrı ve pozitif etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Araştırmamızda, başlangıç süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla -0.43, -0.37, -0.27 ve -0.35 olarak saptanmıştır. Aynı işletmede 100 günlük süt verimi ile bu ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla -0.38, -0.36, -0.26 ve -0.43 olarak bulunmuştur. Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile ilgili genetik korelasyonlar, baba varyans komponentinin negatif olmasından dolayı tahmin edilememiştir. Dalaman Tarım İşletmesi'nde başlangıç süt verimi ile $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla -0.22, 0.03 ve -0.52 olarak bulunmuştur. Bu işletmede 100 günlük süt verimi ile söz konusu ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla -0.22, -0.01 ve -0.29 olarak saptanmıştır. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde başlangıç süt verimi ile $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla -0.34, -0.70 ve -0.12 olarak bulunmuştur. Aynı işletmede 100 günlük süt verimi ile bu ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla -0.32, -0.69 ve -0.18 olarak saptanmıştır. Başlangıç süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla -0.02, 0.01, 0.20 ve -0.07 olarak saptanmıştır. Bu işletmede 100 günlük süt verimi ile söz konusu ölçütler arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla -0.05, 0.06, 0.41 ve -0.00 olarak bulunmuştur. Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de de görüldüğü gibi, laktasyonun devamlılık

düzeyi ile süt verim ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların standart hataları genelde çok yüksektir. Bu durumun, genetik korelasyonların tahminlenmesinde kullanılan veri sayısının çok fazla olmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Bunun yanı sıra, genetik korelasyonların güvenilir bir şekilde ve düşük hata ile tahminlenmesinin zor olduğu da bilinmektedir (Robertson, 1959; Falconer, 1989).

Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların negatif ve genelde orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimini artırmaya yönelik bir seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyinde düşmeye neden olacağını göstermektedir. Değişik araştırmalarda elde edilen sonuçlar da benzer yöndedir. Değişik ırklar üzerinde yapılan ve farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin kullanıldığı çeşitli çalışmalarda, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif genetik korelasyonlar saptanmıştır (Smith ve Legates, 1962; Gravert ve Baptist, 1976; Schneeberger, 1981; Shanks ve ark., 1981; Danell, 1982; Kandzi ve Glodek, 1990b). Schneeberger (1981), İsviçre Esmeri sığırlarda 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla -0.23, -0.30 ve -0.31 olarak saptamıştır. Araştırmacı, laktasyonun başlangıcında yüksek verim için ıslahın laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde değiştireceğini bildirmiştir. Kandzi ve Glodek (1990b), S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla -0.058 ve -0.161 olarak saptamıştır. Araştırmada, ilk 3 ayda yapılan süt verim denetimlerinde saptanan süt miktarları ile $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar da saptanmış ve negatif bulunmuştur. Araştırmacılar, negatif genetik korelasyonlardan dolayı, başlangıç verimi için seleksiyonun laktasyonun devamlılık düzeyini düşüreceğini bildirmiştir. Araştırmada, laktasyonun ilk dönemlerine ilişkin kısmi laktasyon verimleri seleksiyon kriterleri olarak kullanıldığında, laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin göz önüne alınması gerektiği belirtilmiştir.

Araştırmamızda, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptanan genetik korelasyonlar ise biraz daha farklı bir sonucu yansıtmaktadır. İlk üç işletmede, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar negatif ve genelde orta düzeydedir. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ve P_{Tomax} ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar da negatif olmakla birlikte sıfıra yakındır. Bu iki süt verim ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonlar ise pozitif fakat yine sıfıra yakındır. Bu işletmede, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında ise sırasıyla

0.20 ve 0.41 düzeyinde pozitif genetik korelasyon saptanmıştır. Madsen (1975)'in bulguları da benzer yöndedir. Araştırmacı, farklı sığır ırklarını kapsayan bir veri setinde, incelediği devamlılık düzeyi ölçütlerinden $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ile maksimum günlük verim arasında pozitif genetik korelasyonlar saptamıştır (sırasıyla 0.17, 0.27, 0.42 ve 0.26). Araştırmada, B (süt veriminin zamana doğrusal regresyonu) ile maksimum günlük verim arasındaki genetik korelasyon ise negatif (-0.22) bulunmuştur. Yukarıda da görüldüğü gibi Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların bazılarının düzeyi, bazılarının ise yönü diğer işletmelere göre farklıdır. Falconer (1989) de, genetik korelasyonların değişik populasyonlarda önemli düzeyde farklı olabileceğini belirtmiştir.

Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptanan genetik korelasyonlar genel olarak değerlendirilirse, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimini artırmaya yönelik bir seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkilemeyeceği veya çok az etkileyeceği söylenebilir. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar da (Çizelge 4.12) esasen diğer işletmelere göre bir ölçüde farklıdır. Bu işletmede de söz konusu fenotipik korelasyonlar, diğer üç işletmede olduğu gibi negatif olmakla birlikte, bu negatif fenotipik korelasyonların düzeyi genelde diğer işletmelere göre daha düşüktür. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nin diğer üç işletmeye göre bir farklılığı da, bu işletmedeki ortalama süt verim düzeyidir. Bu işletmede, ortalama başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi, Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerine göre oldukça yüksektir (Çizelge 4.2). Bütün bu bulgular, verim düzeyi yüksek olan sürülerde, laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin yüksek olmasının, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde pek fazla etkilemediğini veya daha az etkilediğini göstermektedir. Zaten, gerek başlangıç süt verimi gerekse 100 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nin, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından 1. veya 2. sırada (sadece $P_{2:1}$ ölçütünde 3. sırada) yer alması da (Çizelge 4.2) bunun bir göstergesidir. Bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, verim düzeyi yüksek olan sürülerde, hem laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin hem de laktasyonun devamlılık düzeyinin birlikte yüksek düzeyde olabildiği görülmektedir. Sanders (1930), Mahadevan (1951b) ve Lennon ve Mixner (1958)'in bulguları da esasen benzer sonuçları yansıtmaktadır. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde olduğu gibi, hem laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin hem de laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması, kalıtsal yapı ile ilgili olabileceği gibi, bunda bakım ve besleme koşullarının rolünün de oldukça büyük olabileceğini düşünmek gerekir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, bakım ve besleme koşulları ile yakından ilgilidir

(Gaines, 1926; Sanders, 1930; Mahadevan, 1951b; Filmer ve ark., 1972). Laktasyonun başında yüksek süt verimine sahip olan ineklerin, yetersiz bakım ve besleme koşullarında bu verimlerini belirli bir düzeyde sürdürmeleri oldukça zordur. Ancak özellikle iyi bakım ve besleme koşullarında, hem laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin hem de laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olacağı söylenebilir. Bir sürüde verim düzeyinin yüksek olması, esasen bu sürüde bakım ve beslemenin de iyi bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durumun, verim düzeyi yüksek olan sürülerde, hem laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin hem de laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasını bir yönüyle açıkladığı söylenebilir.

Gerek araştırmamızda gerekse diğer araştırmalarda elde edilen bulgular genel olarak değerlendirilirse, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişkilerin esasen oldukça karmaşık olduğu görülmektedir. Bu iki özellik arasındaki ilişki genelde negatif olmakla birlikte, bu ilişkinin yönü veya düzeyi, kalıtsal ve çevresel faktörlerin etkisiyle oldukça değişebilmektedir. Bunun yanı sıra, bu iki özellik arasındaki ilişkinin farklı açılardan incelenmesi gerektiği görülmektedir. Ayrıca, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişkinin düzeyinin veya yönünün, kullanılan devamlılık düzeyi ölçütüne göre oldukça değişebildiği de göz önünde tutulmalıdır.

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler de incelenmiştir (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). $P_{2:1}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.26, 0.13, 0.16, 0.30 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. $P_{3:1}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon bu işletmelerde sırasıyla 0.27, 0.13, 0.32, 0.36 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Aynı işletmelerde $P_{3:2}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon sırasıyla 0.13 ($P < 0.01$), 0.05, 0.28 ($P < 0.001$) ve 0.24 ($P < 0.001$) olarak saptanmıştır. Bu işletmelerde, $P_{T_{\max}}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon ise sırasıyla 0.29 ($P < 0.001$), 0.10 ($P < 0.01$), 0.36 ($P < 0.001$) ve 0.37 ($P < 0.001$) olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu pozitif ilişki, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde 305 günlük süt veriminin de yüksek olacağını, bir başka deyimle, devamlılık düzeyi arttıkça laktasyon veriminin de artacağını göstermektedir. Diğer yandan, 305 günlük süt verimi yüksek olan ineklerde, laktasyonun devamlılık düzeyinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Bu pozitif ilişki bir başka açıdan yorumlanırsa, 305 günlük süt verimi arttıkça, bu verimin daha fazla bir kısmının laktasyonun ilerleyen dönemlerinde üretileceği görülmektedir. Bu arada, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin, işletmeden işletmeye

değiştirdiği saptanmıştır. Devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin, Dalaman Tarım İşletmesi'nde en düşük olduğu görülmektedir. Bu işletmede, 305 günlük süt verimi de diğer üç işletmeye göre daha düşüktür (Çizelge 4.2). 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde (Çizelge 4.2) ise, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin de genelde en yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, verim düzeyi yüksek olan sürülerde laktasyonun devamlılık düzeyinin, 305 günlük süt verimindeki varyasyonun daha büyük bir kısmını açıkladığını göstermektedir. Bunun yanı sıra, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyi, kullanılan ölçüte göre de değişebilmektedir. İşletme içinde ele alındığında, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve P_{Tomax} ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin, Türkgeldi Tarım İşletmesi dışında, tüm işletmelerde genelde birbirine yakın olduğu görülmektedir. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde de esasen benzer bir durum vardır. Ancak bu işletmede, $P_{2:1}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonun düzeyi, $P_{3:1}$ ve P_{Tomax} ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonların düzeyinden oldukça düşüktür. Yine işletme içinde ele alındığında, $P_{3:2}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonun düzeyinin, diğer ölçütlerle 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinden, Türkgeldi Tarım İşletmesi dışında, tüm işletmelerde daha düşük olduğu görülmektedir. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde, $P_{3:2}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyon ise sadece, $P_{2:1}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyondan daha büyüktür. Bu bulgular genel olarak değerlendirilirse, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ veya P_{Tomax} ölçütleri ile hesaplanan devamlılık düzeyinin yükselmesi ile 305 günlük süt veriminde görülecek artışın, $P_{3:2}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinin yükselmesi ile 305 günlük süt veriminde görülecek artıştan daha fazla olacağı anlaşılmaktadır.

Genel olarak ifade etmek gerekirse, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonların, işletmeye veya kullanılan ölçüte göre düzeyi değişmekle birlikte, pozitif ve önemli olduğu görülmektedir. Bu bulgular, birçok araştırmacının bulguları ile aynı yöndedir. Değişik ırklar üzerinde ve farklı devamlılık düzeyi ölçütleri kullanılarak yapılan birçok çalışmada da, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi veya laktasyon süt verimi arasında pozitif yönlü fenotipik korelasyonlar saptanmıştır (Lennon ve Mixner, 1958; Blau, 1961b; Rose, 1965; Wood, 1968; Schneeberger, 1981; Danell, 1982; Yıldırım, 1982; Leukkunen, 1985; Singh ve Shukla, 1986; Batra ve ark., 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b; Shah, 1990; Kumlu, 1991; Şekerden, 1991b; Kaygısız ve ark., 1995). Madsen (1975) tarafından yapılan çalışmada da, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında önemli düzeyde pozitif fenotipik

korelasyonlar saptanırken, B ölçütü (süt veriminin zamana doğrusal regresyonu) ile 305 günlük verim arasındaki fenotipik korelasyon negatif bulunmuştur.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.07, 0.17, 0.24 ve 0.15 olarak bulunmuştur. Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde $P_{2:1}$ ölçütü ile ilgili genetik korelasyonlar, daha önce de belirtildiği gibi, baba varyans komponentinin negatif olmasından dolayı tahmin edilememiştir. Dalaman Tarım İşletmesi'nde, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla -0.13, 0.21 ve -0.27 olarak saptanmıştır. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla 0.01, -0.27 ve 0.12 olarak bulunmuştur. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, $P_{3:2}$ ölçütü ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyon kuram dışı (1.26) bulunmuş, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar ise sırasıyla 0.54, 0.64 ve 0.56 olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar, bazı negatif tahminler olmakla birlikte, genelde pozitifdir. Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında negatif genetik korelasyon saptanmıştır. Bu iki işletmede, bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan pozitif genetik korelasyonlar da düşük düzeydedir. Bu iki işletme, 305 günlük süt verimi bakımından da son iki sırayı paylaşmaktadır (Çizelge 4.2). Tahirova Tarım İşletmesi'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan genetik korelasyonlar pozitif olmakla birlikte, bu korelasyonların düzeyi genelde düşüktür. 305 günlük süt veriminin diğer üç işletmeye göre hayli yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde (Çizelge 4.2) ise, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar saptanmıştır. Özellikle bu işletmede elde edilen sonuçlar, yüksek devamlılık düzeyi yönünde yapılacak bir seleksiyon sonucunda, 305 günlük süt veriminde de artış olacağını göstermektedir. Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan pozitif genetik korelasyonlar bir başka açıdan yorumlanırsa, artan 305 günlük süt verimi yönünde yapılacak bir seleksiyon sonucunda laktasyonun devamlılık düzeyinin de önemli ölçüde yükseleceği görülmektedir. Araştırmamızda saptanan dikkat çekici bir sonuç da, sürüde ortalama 305 günlük süt verimi arttıkça (Çizelge 4.2), laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonun düzeyinin de yükselmesidir (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Değişik ırklar üzerinde ve farklı devamlılık düzeyi ölçütleri kullanılarak yapılan çeşitli araştırmalarda, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi veya laktasyon süt verimi arasında pozitif yönlü genetik korelasyonlar

saptanmıştır (Smith ve Legates, 1962; Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Danell, 1982; Leukkunen, 1985; Batra ve ark., 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b; Kumlu, 1991; Swalve, 1994; Kaygısız ve ark., 1995). Madsen (1975), farklı sığır ırklarını kapsayan bir veri setinde, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri (B (süt veriminin zamana doğrusal regresyonu), $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S) ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.02, 0.45, 0.52, 0.69 ve 0.52 olarak saptamıştır. Araştırmacı, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki bu genetik korelasyonların, 305 günlük süt verimi için seleksiyonun laktasyon boyunca verimdeki mutlak azalışı değiştirmeyeceğini ancak, 305 günlük verimin daha fazla bir yüzdesinin laktasyonun ilerleyen dönemlerinde üretileceğini gösterdiğini bildirmiştir. Schneeberger (1981) İsviçre Esmeri sığırlarda, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.16, 0.11 ve 0.07 olarak bulmuştur. Kandzi ve Glodek (1990b), ilkinde doğum yapan S. Alaca sığırlarda, $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.270 ve 0.183 olarak saptamıştır. Sölkner ve Fuchs (1987)'un bulguları ise bir yönüyle farklıdır. Simmental ırkı sığırlar üzerinde çalışan araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyini, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 olmak üzere 6 ayrı ölçüt ile saptamıştır. Bu ölçütlerden $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinde, daha yüksek değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade ederken, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütlerinde, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini göstermektedir. Araştırmada, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar, 1. laktasyonda sırasıyla 0.50, 0.48, -0.53, -0.53, 0.36 ve 0.48, 2. laktasyonda sırasıyla 0.48, 0.40, -0.54, -0.51, 0.31 ve 0.42, 3. laktasyonda ise sırasıyla 0.52, 0.50, -0.58, -0.56, 0.24 ve 0.40 olarak saptanmıştır. Araştırmacılar, 305 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2 ve Tomax3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların yaklaşık olarak 0.50 ve istenen yönde olduğunu bildirmiştir. Korelasyonun işareti, laktasyonun devamlılık düzeyinin nasıl tanımlandığına bağlıdır. Örneğin, 305 günlük süt verimi ile Tomax2 ve Tomax3 ölçütleri arasındaki korelasyonların işareti negatiftir. Ancak bu, aradaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu göstermektedir. Çünkü Tomax2 ve Tomax3 ölçütlerinde, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir. SD2 ve SD3 ölçütlerinde de, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini göstermektedir. Bu durumda, SD2 ve SD3 ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyonların işaretinin de negatif olması beklenir. Oysa araştırmada, SD2 ve SD3 ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan genetik korelasyonların işareti pozitifdir. Yani, SD2 ve SD3 ölçütleri ile hesaplanan devamlılık düzeyi, 305 günlük süt verimi ile negatif yönde ilişkili bulunmuştur. Araştırmacılar bu farklı sonuçlardan yola çıkarak, laktasyon süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki korelasyonun sadece, devamlılık düzeyinin nasıl tanımlandığına ilişkin

bir konu olduğunu bildirmiştir. Araştırmada bu durumun, laktasyon süt verimini sabit tutarak laktasyonun devamlılık düzeyi için damızlık değer tahmini yapılması için sağlam bir dayanak olduğu belirtilmiştir.

4.5.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi Ölçütleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyini belirlemek amacıyla kullanılan $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar da incelenmiştir. Bu ölçütler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar, işletmelere göre Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.51, 0.56, 0.50, 0.60 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Bu korelasyonlar, bu ölçütlerden biri ile hesaplanan devamlılık düzeyi yükseldikçe, diğer ölçüt ile hesaplanan devamlılık düzeyinin de yükseleceğini göstermektedir. Fazla sayıda olmamakla birlikte bazı çalışmalarda da, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Madsen (1975), farklı sığır ırklarına ait 1. laktasyonları kapsayan bir veri seti ile Danimarka Kırmızı Sığına’na ait değişik laktasyonları kapsayan bir diğer veri setinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyonu sırasıyla 0.76 ve 0.74 olarak bulmuştur. Schneeberger (1981) İsviçre Esmeri sığırlarda, süt verimine ilişkin $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyonu 0.75 olarak saptamıştır. Kandzi ve Glodek (1990b), S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, süt verimine ilişkin $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyonu 0.635 olarak saptamıştır. Gerek araştırmamızda gerekse diğer araştırmalarda elde edilen bulgular, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasında pozitif bir fenotipik ilişki olduğunu göstermektedir. Yani, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin ikinci 100 günde sürdürülme düzeyi arttıkça, ilk 100 günde süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyi de artmaktadır.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla -0.10 ($P < 0.05$), -0.20 ($P < 0.001$), -0.03 ve 0.04 olarak saptanmıştır. İlk iki işletmede elde edilen bulgular, bu iki ölçüt arasında düşük düzeyde negatif bir ilişki olduğunu gösterirken, diğer iki işletmede elde edilen bulgular bu ölçütler arasında önemli bir ilişki olmadığını göstermektedir. Schneeberger (1981) ise İsviçre Esmeri sığırlarda, süt verimine ilişkin $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında 0.44 düzeyinde pozitif fenotipik korelasyon saptamıştır.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.75, 0.72, 0.74, 0.80 ve önemli ($P < 0.001$)

bulunmuştur. $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında saptanan söz konusu yüksek düzeyde ve pozitif fenotipik korelasyonlar, bu ölçütlerden biri bakımından yüksek devamlılık düzeyine sahip olan ineklerde, diğer ölçütle hesaplanan devamlılık düzeyinin de yüksek olacağını göstermektedir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin ikinci 100 günde sürdürülme düzeyi yükseldikçe, laktasyonun ilk 50 günündeki süt veriminin 305 günlük süt verimi içindeki payı azalacak, yani 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine oranı yükselecektir. Bu ilişki başka bir açıdan yorumlandığında, 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine, yani başlangıç süt verimine oranı yüksek olan ineklerde, $P_{2:1}$ ölçütü ile hesaplanan devamlılık düzeyinin de yüksek olacağı görülmektedir.

Araştırmamızda, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.80, 0.68, 0.84, 0.82 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Görüldüğü gibi değişik işletmelerde, bu iki ölçüt arasında yüksek düzeyde ve pozitif fenotipik korelasyon saptanmıştır. Bu durum, söz konusu ölçütlerden biri bakımından yüksek devamlılık düzeyine sahip olan ineklerin diğer ölçüt bakımından da yüksek devamlılık düzeyine sahip olacağını göstermektedir. $P_{3:1}$ değerinin yüksek olması, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyinin yüksek olduğunu, yani laktasyon eğrisinin eğiminin az olduğunu ifade etmektedir. Bu durumda doğal olarak, üçüncü 100 gündeki süt veriminin ikinci 100 gündeki süt verimine oranı da yüksek olacaktır. Schneeberger (1981) de, süt verimi bakımından $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon (0.91) saptamıştır.

Araştırmamızda, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.75, 0.72, 0.74, 0.78 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Bu iki ölçüt arasında tüm işletmelerde, birbirine oldukça yakın ve yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon saptandığı görülmektedir. Bu iki ölçüt arasında saptanan yüksek düzeyde ve pozitif fenotipik korelasyonlar, laktasyonun üçüncü 100 günündeki süt veriminin ilk 100 gündeki süt verimine oranı yükseldikçe, 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine oranının da yükseleceğini göstermektedir. Başka bir açıdan bakılırsa, 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine oranı yüksek olan ineklerde, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyinin de yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmamızda, $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon, Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde sırasıyla 0.34, 0.21, 0.40, 0.41 ve önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında saptanan pozitif fenotipik korelasyonlar,

laktasyonun ikinci 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyi yüksek olan ineklerde, 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine oranının da yüksek olacağını göstermektedir.

Araştırmamızda, değişik işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütleri arasında saptanan fenotipik korelasyonlar genel olarak değerlendirilirse, bu ölçütler arasında, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon hariç, genelde yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon olduğu görülmektedir. Fazla sayıda olmamakla birlikte bazı çalışmalarda da, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar incelenmiştir (Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Leukkunen, 1985; Kandzi ve Glodek, 1990b). Madsen (1975) tarafından yapılan çalışmada, araştırmamızda da incelenen $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinin yanısıra, başka devamlılık düzeyi ölçütleri incelenmiştir. Leukkunen (1985) ise, araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinden farklı bazı ölçütleri incelemiştir. Bu araştırmacıların bulguları da, araştırma bulgularımız ile benzer yöndedir. Madsen (1975), farklı sığır ırklarına ait 1. laktasyonları kapsayan bir veri setinde, incelediği devamlılık düzeyi ölçütlerinden B (süt veriminin zamana doğrusal regresyonu) ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax (305 günlük süt verimi / maksimum günlük verim) ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.63, 0.91, 0.69 ve 0.60 olarak bulmuştur. Araştırmacı, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.76, 0.85 ve 0.47, $P_{3:1}$ ölçütü ile Tomax ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.83 ve 0.63, Tomax ölçütü ile S ölçütü arasındaki fenotipik korelasyonu ise 0.42 olarak saptamıştır. Araştırmacının bu veri setinde, söz konusu devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptamış olduğu genetik korelasyonlar da genelde fenotipik korelasyonlara benzer bulunmuştur. Araştırmada, Danimarka Kırmızı Sığır'na ait farklı laktasyonları kapsayan diğer bir veri setinde de, bu ölçütler arasındaki fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Bu veri setinde, B ölçütü ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.60, 0.84, 0.68 ve 0.48 olarak bulunmuştur. Yine bu veri setinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.74, 0.82 ve 0.44, $P_{3:1}$ ölçütü ile Tomax ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.87 ve 0.60, Tomax ölçütü ile S ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon ise 0.48 olarak bulunmuştur. Araştırmacı, incelediği devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki korelasyonların beklenenden düşük olduğunu belirtmiş ve bunun, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin, laktasyon eğrisinin şeklini değişik yollarla açıkladığını gösterdiğini bildirmiştir. Fin Ayrshire sığırları üzerinde çalışan Leukkunen (1985), laktasyonun devamlılık düzeyini saptamak amacıyla p_{II} / p_I , $p_{II} / (p_I - t_1)$, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütlerini kullanmıştır. Araştırmacı, p_{II} / p_I ölçütü ile $p_{II} / (p_I - t_1)$, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonları 1. laktasyonda sırasıyla 0.98, -0.76 ve 0.72, 2. laktasyonda ise sırasıyla

0.99, -0.82 ve 0.82 olarak bulmuştur. Araştırmada, $p_{II} / (p_{I-t_1})$ ölçütü ile $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar 1. laktasyonda sırasıyla -0.76 ve 0.74, 2. laktasyonda sırasıyla -0.81 ve 0.83 olarak saptanmıştır. $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ölçütü ile S ölçütü arasındaki fenotipik korelasyon ise 1. laktasyonda -0.56, 2. laktasyonda -0.67 olarak bulunmuştur. Araştırmacı, devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonların yüksek olduğunu bildirmiştir. Burada, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ölçütü ile diğer devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki korelasyonların işaretinin negatif olduğu görülmektedir. Ancak bu durum, aradaki ilişkinin esasen pozitif yönlü olduğunu göstermektedir. Çünkü, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ölçütünde, daha düşük değerler daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Araştırmamızda, değişik işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütleri arasında tahmin edilen genetik korelasyonların önemli bir bölümü kuram dışı ($r_g > 1$) bulunmuştur. Ayrıca, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile ilgili genetik korelasyonlar, daha önce de açıklandığı gibi, baba varyans komponentinin negatif olmasından dolayı tahmin edilememiştir.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde kuram dışı (1.16) bulunmuştur. $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon, Tahirova Tarım İşletmesi'nde 0.88 olarak saptanmıştır. Bu yüksek düzeydeki pozitif genetik korelasyon, bu iki ölçütten biri üzerinde yapılacak seleksiyonun, diğer ölçütle belirlenen devamlılık düzeyinde de önemli ölçüde yükselmeye neden olacağını göstermektedir. Pek fazla olmamakla birlikte bazı çalışmalarda da, farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar incelenmiştir. Araştırmamızda, Tahirova Tarım İşletmesi'nde $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasında saptanan 0.88 düzeyindeki genetik korelasyon, bazı araştırmacıların bu iki ölçüt arasında saptadığı genetik korelasyonla hemen hemen aynıdır. Nitekim Schneeberger (1981) İsviçre Esmeri sığırlarda, süt verimi bakımından $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonu 0.89 olarak saptamıştır. Sölkner ve Fuchs (1987) da, Simmental ırkı sığırlarda 2. laktasyonda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonu 0.89 olarak saptamıştır. Kandzi ve Glodek (1990b), S. Alaca sığırlarda 1. laktasyonda, süt verimine ilişkin $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonu 0.779 olarak bulmuştur. Madsen (1975) tarafından $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü arasında saptanan genetik korelasyonun (0.53) düzeyi ise daha düşüktür.

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon, Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde kuram dışı (2.10) bulunmuştur. Tahirova Tarım İşletmesi'nde $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon 0.67 olarak saptanmıştır. Bu işletmede, söz konusu iki ölçüt arasında saptanan yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyon, laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin ikinci 100 günde sürdürülme düzeyini artırmaya yönelik bir seleksiyon sonucunda, laktasyonun

ikinci 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyinde de iyileşme olacağını göstermektedir. Nitekim Schneeberger (1981) de İsviçre Esmeri sığırlarda, süt verimi bakımından $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonu 0.73 olarak saptamıştır. Dikkat edilirse, Tahirova Tarım İşletmesi'nde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında 0.67 düzeyinde pozitif genetik korelasyon saptandığı, bu işletmede bu iki ölçüt arasındaki fenotipik korelasyonun ise düşük düzeyde olmakla birlikte negatif (-0.10) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Bu durum, söz konusu işletmede $P_{2:1}$ ve $P_{3:2}$ ölçütlerini, genetik faktörlerin aynı yönde, çevre faktörlerinin ise zıt yönde etkilediğini göstermektedir. Böyle durumlarda, iki özellik arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar aksi işaretler taşıyabilmektedir (Arıtürk ve Yalçın, 1966).

Araştırmamızda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon, Tahirova Tarım İşletmesi'nde kuram dışı (1.05) bulunmuştur. Bu iki ölçüt arasındaki genetik korelasyon, Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde 0.94 olarak saptanmıştır. Bu işletmede, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında saptanan yüksek düzeyde ve pozitif genetik korelasyon, örneğin laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin ikinci 100 günde sürdürülme düzeyini artırma yönünde uygulanacak bir seleksiyon sonucunda, 305 günlük süt veriminin laktasyonun ilk 50 günündeki süt verimine oranında da yükselme olacağını göstermektedir.

Araştırmamızda, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde kuram dışı (sırasıyla 1.03 ve 1.37) bulunmuştur. Tahirova ve Dalaman Tarım işletmelerinde, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon sırasıyla 0.94 ve 0.97 olarak saptanmıştır. Söz konusu işletmelerde, bu iki ölçüt arasında saptanan yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar, örneğin laktasyonun ilk 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyini artırmaya yönelik bir seleksiyon sonucunda, ikinci 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyinde de önemli ölçüde yükselme olacağını göstermektedir. Nitekim Schneeberger (1981) de İsviçre Esmeri sığırlarda, süt verimi bakımından $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonu 0.96 olarak saptamıştır.

Araştırmamızda, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon, Tahirova, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde kuram dışı (sırasıyla 1.15, 1.12 ve 1.02) bulunmuştur. Bu işletmelerde, $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon da kuram dışı (sırasıyla 1.08, 1.21 ve 1.74) bulunmuştur. Dalaman Tarım İşletmesi'nde, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon 0.44, $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyon ise 0.37 olarak saptanmıştır. Bu işletmede, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında saptanan pozitif genetik korelasyon, bu ölçütlerden biri ile belirlenen devamlılık düzeyini yükseltmeye yönelik bir seleksiyonun, diğer ölçütle belirlenen devamlılık düzeyinde de yükselme ile sonuçlanacağını göstermektedir. Yine bu

işletmede, $P_{3:2}$ ölçütü ile P_{Tomax} ölçütü arasında saptanan pozitif genetik korelasyon, örneğin laktasyonun ikinci 100 günündeki süt veriminin üçüncü 100 günde sürdürülme düzeyini artırmaya yönelik bir seleksiyon sonucunda, 305 günlük süt veriminin ilk 50 gündeki süt verimine oranının da yükseleceğini göstermektedir.

Araştırmamızda, değişik işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütleri arasında tahmin edilen ve kuram dışı olmayan genetik korelasyonlar genel olarak değerlendirilirse, bu ölçütler arasında genelde yüksek düzeyde ve pozitif genetik korelasyon olduğu görülmektedir. Az sayıda olmakla birlikte bazı çalışmalarda da, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar incelenmiştir (Madsen, 1975; Schneeberger, 1981; Leukkunen, 1985; Sölkner ve Fuchs, 1987; Kandzi ve Glodek, 1990b). Madsen (1975) ve Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından yapılan çalışmalarda, araştırmamızda da incelenen $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinin yanısıra, başka devamlılık düzeyi ölçütleri de incelenmiştir. Leukkunen (1985) ise, araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinden farklı bazı ölçütleri incelemiştir. Bu araştırmacıların bulguları da, araştırma bulgularımız ile uyum içindedir. Madsen (1975), farklı sığır ırklarına ait 1. laktasyonları kapsayan bir veri setinde, incelediği devamlılık düzeyi ölçütlerinden B ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.31, 0.84, 0.54 ve 0.86 olarak bulmuştur. Araştırmacı, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.53, 0.84 ve 0.60, $P_{3:1}$ ölçütü ile Tomax ve S ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.83 ve 0.94, Tomax ölçütü ile S ölçütü arasındaki genetik korelasyonu ise 0.81 olarak saptamıştır. Leukkunen (1985), Fin Ayrshire sığırları üzerinde yaptığı çalışmada, incelediği devamlılık düzeyi ölçütlerinden p_{II} / p_I ölçütü ile $p_{II} / (p_I - t_1)$, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları 1. laktasyonda sırasıyla 0.99, -1.00 ve 0.92, 2. laktasyonda ise sırasıyla 0.99, -0.99 ve 1.02 olarak bulmuştur. Araştırmacı, $p_{II} / (p_I - t_1)$ ölçütü ile $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları 1. laktasyonda sırasıyla -1.01 ve 0.93, 2. laktasyonda sırasıyla -0.99 ve 1.01 olarak saptamıştır. Araştırmada, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ölçütü ile S ölçütü arasındaki genetik korelasyon ise 1. laktasyonda -0.91, 2. laktasyonda -0.98 olarak bulunmuştur. Burada, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ölçütü ile diğer devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların işaretinin negatif olması, bu ölçütte, daha düşük değerlerin daha yüksek devamlılık düzeyini ifade etmesinden kaynaklanmaktadır. Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, 6 devamlılık düzeyi ölçütü incelenmiştir. Araştırmada, 2. laktasyonda, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.89, -0.97, -0.95, -0.97 ve -0.89 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, $P_{3:1}$ ölçütü ile Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla -0.87, -0.92, -0.94 ve -0.99 olarak saptamıştır. Araştırmada,

Tomax2 ölçütü ile Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.98, 0.95 ve 0.88, Tomax3 ölçütü ile SD2 ve SD3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.94 ve 0.94, SD2 ölçütü ile SD3 ölçütü arasındaki genetik korelasyon ise 0.95 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, 2. laktasyonda farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların tüm ölçütler için yüksek olduğunu ancak, laktasyonun aynı kısımlarını kapsayan ölçütlerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırmada, 1. ve 3. laktasyondaki korelasyon tahminlerinin de, 2. laktasyondakilere çok benzer olduğu bildirilmiştir. Burada, $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütleri ile Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların işaretinin negatif olduğu görülmektedir. Ancak bu, aradaki ilişkinin olumlu yönde olduğunu göstermektedir. Çünkü $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ ölçütlerinde, yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 ölçütlerinde ise düşük değerler yüksek devamlılık düzeyini ifade etmektedir.

5. TARTIŞMA

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerine karşı çok duyarlı olduğunu ve bu faktörlerin etkisi ile önemli ölçüde değişebildiğini göstermiştir. Bununla birlikte, laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin genetik varyasyonun, özelliğin seleksiyonla iyileştirilmesine olanak verecek düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine babanın ve değişik çevre faktörlerinin etkisi incelenmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine babanın etkisi önemli bulunmuştur. Bu durum, incelenen ölçütler bakımından baba grupları arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisi incelenen sistematik çevre faktörleri, sürü (işletme), laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, servis periyodu ve buzağılama yılı olmuştur. İşletmenin, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Laktasyon sırasının da, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Bu konuda yapılan hemen hemen tüm araştırmalarda olduğu gibi, laktasyonun devamlılık düzeyi, incelenen tüm ölçütlerde 1. laktasyonda en yüksek bulunmuştur. Sölkner ve Fuchs (1987), bu durumu açıklayan en uygun fizyolojik gerekçe olarak, ineğin meme bezlerinin 1. laktasyonun başlangıcında tam olarak gelişmemiş olmasını göstermiştir. Araştırmamızda, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisi önemli bulunmuştur. Genel olarak ifade etmek gerekirse, laktasyonun devamlılık düzeyinin sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek, ilkbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda ise en düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca, laktasyonun devamlılık düzeyini belirlemede kullanılan yöntemin devamlılık düzeyini hangi yolla ölçtüğüne bağlı olarak, buzağılama mevsimlerinin laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından sıralanışının değişebildiği görülmüştür. Araştırmada, başlangıç süt verimi (laktasyonun ilk 50 günündeki süt verimi) ile 100 günlük süt verimine servis periyodunun etkisi önemsiz bulunurken, 305 günlük süt veriminin servis periyodundan önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır. Servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunmuştur. Bu durum, laktasyon eğrisinin eğiminin servis periyodunun etkisi ile önemli ölçüde değişebildiğini göstermektedir. Saptanan bulgular, erken gebe kalan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin, servis periyodu uzun olan ineklere göre hayli düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından servis periyodu sınıfları arasında görülen farklılıkların, 305 günlük bir laktasyon periyodunun tamamını ($P_{3:1}$ ve $P_{T_{\text{omax}}}$) veya

son üçte ikisini ($P_{3:2}$) kapsayan ölçütlerde, laktasyonun ilk üçte ikisini kapsayan ölçüte ($P_{2:1}$) göre daha belirgin ve dikkat çekici olduğu saptanmıştır. Servis periyodu 61 günden daha kısa olan laktasyonlarda devamlılık düzeyi, servis periyodu daha uzun olan laktasyonlara göre özellikle $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{max}}$ ölçütlerinde hayli düşük bulunmuştur. Bu durum, erken gebeliğin laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkilediğini ve gebeliğin özellikle son dönemlerinde süt veriminde önemli ölçüde düşüş olduğunu göstermektedir. Schmidt ve ark. (1988) da, gebeliğin sonuna doğru süt veriminde dikkat çekici bir düşüş olduğunu belirtmektedir. Bu azalışın kesin nedenlerinin bilinmediğini belirten Schmidt ve ark. (1988), fetal gelişme için gerekli besin maddelerindeki artış üzerinde durmuş, ancak söz konusu artışın, ineğin günlük gereksinimlerinin sadece % 1-2'si kadar olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle, gebeliğin sonuna doğru süt veriminde görülen düşüş için daha uygun bir açıklamanın, bu dönemde hormon üretiminde görülen değişme olacağını belirtmişlerdir. Bu dönemde, kana yüksek miktarlarda östrojen ve progesteron hormonu karıştığını ve bunun sütün salgılanmasını olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine buzağılama yılının etkisi de önemli bulunmuştur.

Görüldüğü gibi çalışmamızda, sistematik çevre faktörleri olarak ele alınan sürü (işletme), laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, servis periyodu ve buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisi, sadece servis periyodunun başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimine etkisi dışında, önemli bulunmuştur. Bu nedenle, gerek laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri gerekse süt verim ölçütleri bakımından yapılacak bir seleksiyon öncesinde, bu ölçütlere ilişkin fenotipik değerlerin, etkili olduğu saptanan çevre faktörlerine göre düzeltilmesi gerekir. Bu amaçla, seçilecek uygun bir standartlaştırma yöntemi kullanılabilir (Gönül, 1974). Çevre faktörlerine göre düzeltilmiş fenotipik değerlerin kullanılması ile fenotipten genotipi tahmindeki isabet derecesi yükselecektir. Böylece, seleksiyonla daha fazla ilerleme sağlamak olanaklıdır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir konu vardır. İşletme, yıl gibi bazı çevre faktörlerinin etkilerine genotipin etkisi de karışabilmektedir. Çeşitli ölçütler bakımından işletmeler arasında görülen farklılık, bu işletmelerde uygulanan bakım ve besleme koşulları ile diğer çevre koşullarındaki farklılıktan kaynaklanabileceği gibi, bu işletmelerde bulunan hayvanların farklı ıslah düzeylerinde bulunmasından da kaynaklanabilir (Düzgüneş ve ark., 1991). Benzer şekilde, çeşitli ölçütler bakımından yıllar arasında görülen farklılık, yılların bakım, besleme koşulları ve iklimsel çevre bakımından farklı oluşundan kaynaklanabileceği gibi, genetik ıslah çalışmalarının etkisinden de kaynaklanabilir. Böyle durumlarda, yani çevre faktörünün etkisine genotipin etkisinin karıştığı durumlarda, söz konusu

evre faktörüne göre düzeltme yapılması hatalıdır (Düzgüneş ve ark., 1991). Bu nedenle, standartlaştırma yapılırken bu konuya dikkat edilmelidir.

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin tekrarlanma ve kalıtım dereceleri ile laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ltleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar, incelenen her işletme için ayrı tahminlenmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından yapılacak bir seleksiyonda, ineğin birden fazla kaydının kullanılması doğru olacaktır. Böylece seleksiyonun verimliliği artacaktır. Zira çalışmada, çeşitli işletmelerde laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma derecelerinin (0.05 ile 0.27 arasında), bazıları orta düzeyde olmakla birlikte genelde düşük olduğu grlmştir (izelge 4.7). Bunun yanısıra araştıрма bulguları, aynı devamlılık düzeyi ölçütüne ilişkin tekrarlanma derecesinin işletmeden işletmeye değişebildiğini göstermiştir. Ayrıca, aynı işletmede değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerinin de birbirinden farklı olabildiği grlmştir.

Çeşitli işletmelerde, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma dereceleri (izelge 4.7) genel olarak değerlendirilirse, başlangıç süt verimi bakımından yapılacak bir seleksiyonda ineğin birden fazla kaydının kullanılmasının daha güvenilir sonuç vereceği görülmektedir. 100 günlük süt verimi için yapılacak seleksiyonda ineğin bir kaydının kullanılması yeterli olabilir ancak, en azından iki kaydının kullanılması ile daha isabetli bir seçim yapılmış olacaktır. 305 günlük süt verimi bakımından yapılacak seleksiyonda ise, ineğin bir kaydının kullanılması genelde yeterli olacaktır.

Çeşitli işletmelerde, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak 0.03 ile 0.19 arasında değişen kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Ancak kalıtım derecesi tahminlerinin çoğunluğunun 0.10 ile 0.19 arasında olduğu grlmştir. Saptanan bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonda genetik varyasyonun payının düşük olduğu, ancak bu varyasyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini seleksiyonla iyileştirmeye yetecek düzeyde olduğu söylenebilir.

Çalışmada, aynı devamlılık düzeyi ölçütüne ilişkin kalıtım derecesinin işletmeden işletmeye değişebildiği saptanmıştır. Bunun yanısıra, aynı işletmede değişik devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri incelendiğinde (izelge 4.8), devamlılık düzeyini lmede kullanılan yönteme bağlı olarak da devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin değişebildiği grlmştir. $P_{3:1}$ ltnn kalıtım derecesi, Dalaman Tarım İşletmesi dışında bütün işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{max}}$ ölçütlerinin kalıtım derecesinden daha yüksek bulunmuştur.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin olarak tahminlenen kalıtım derecelerinin (Çizelge 4.8) işletmeden işletmeye değişebildiği saptanmıştır. Ancak aynı işletme içinde incelendiğinde, süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerinin genelde birbirine yakın olduğu görülmüştür. Çeşitli işletmelerde süt verim ölçütlerine ilişkin olarak saptanan kalıtım derecelerinin büyük bir çoğunluğu orta düzeydedir.

Çeşitli işletmelerde, başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasında hayli yüksek düzeyde ve pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar saptanmıştır (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Benzer şekilde, 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasında da hayli yüksek düzeyde ve pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar bulunmuştur. Bu korelasyonlar, yüksek başlangıç süt verimi için yapılacak seleksiyonun, gerek 100 günlük gerekse 305 günlük süt veriminde de artışla sonuçlanacağını göstermektedir. Benzer şekilde, yüksek 100 günlük süt verimi yönünde yapılacak seleksiyon sonucunda 305 günlük süt verimi de artacaktır. Ancak, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimini artırmaya yönelik bir seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkileyebileceğini göz önünde bulundurmak gerekir. İncelenen tüm işletmelerde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında negatif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Ayrıca, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyinin, kullanılan ölçüte göre değişebildiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra, başlangıç süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyi genel olarak, 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyinden daha yüksek bulunmuştur. Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar da negatif ve genelde orta düzeyde bulunmuştur. Bu bulgular, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimini artırmaya yönelik bir seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkileyeceğini göstermektedir. Ancak Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptanan genetik korelasyonlar bir anlamda daha değişik bir sonucu yansıtmaktadır. Bu işletmede, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$ ve $P_{T_{max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar, negatif olmakla birlikte sıfıra yakın bulunmuştur. Söz konusu süt verim ölçütleri ile $P_{3:1}$ ölçütü arasındaki genetik korelasyonlar ise pozitif fakat yine sıfıra yakın bulunmuştur. Bu iki süt verim ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında da sırasıyla 0.20 ve 0.41 düzeyinde pozitif genetik korelasyon saptanmıştır. Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında saptanan genetik korelasyonlar genel olarak

değerlendirildiğinde, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimini artırmaya yönelik bir seleksiyonun, laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde etkilemeyeceği veya çok az etkileyeceği söylenebilir. Bu işletmede, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ltleri arasında saptanan fenotipik korelasyonlar da diğer işletmelere göre bir yönüyle farklıdır. Söz konusu fenotipik korelasyonlar, diğer üç işletmede olduğu gibi bu işletmede de negatif olmakla birlikte, bu negatif fenotipik korelasyonların düzeyi genelde diğer işletmelere göre daha düşüktür. Sarmışaklı Tohum retme iftliği'nin diğer işletmelere göre bir farklılığı da, bu işletmede ortalama başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt veriminin diğer üç işletmeye göre oldukça yüksek olmasıdır (izelge 4.2). Bu işletme, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından da 1. veya 2. sırada (sadece $P_{2:1}$ ölçütünde 3. sırada) yer almaktadır (izelge 4.2). Bütün bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, verim düzeyi yüksek olan sürülerde, laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin yüksek olmasının laktasyonun devamlılık düzeyini olumsuz yönde pek fazla etkilemediği, bu iki özelliğin birlikte yüksek düzeyde olabildiği görülmektedir.

Değişik işletmelerde, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında saptanan genetik ve fenotipik korelasyonlar genel olarak değerlendirilirse, bu iki özellik arasında genelde negatif bir ilişki olmakla birlikte, bu ilişkinin yönünün veya düzeyinin işletmeden işletmeye ve ayrıca kullanılan devamlılık düzeyi ölçütüne göre değişebildiği görülmektedir. Laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki ilişki bakımından, verim düzeyi düşük olan sürülerle verim düzeyi yüksek olan sürüler arasında görülen farklılığın ve nedenlerinin değişik açılardan ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi için yeni çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

İncelenen bütün işletmelerde, devamlılık düzeyi ltleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan pozitif fenotipik korelasyonlar (izelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12), laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde 305 günlük süt veriminin de yüksek olacağını göstermektedir. Diğer yönden yorumlanırsa, 305 günlük süt verimi yüksek olan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, devamlılık düzeyi ltleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin işletmeden işletmeye değiştiği saptanmıştır. Ortalama 305 günlük süt veriminin en düşük olduğu Dalaman Tarım İşletmesi'nde (izelge 4.2), devamlılık düzeyi ltleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin de en düşük olduğu görülmektedir (izelge 4.10). Ortalama 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmışaklı Tohum retme iftliği'nde (izelge 4.2) ise, devamlılık düzeyi ltleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin de genelde en yüksek olduğu görülmektedir (izelge 4.12). Bu bulgular, verim düzeyi yüksek olan sürülerde laktasyonun

devamlılık düzeyinin, 305 günlük süt verimindeki varyasyonun daha büyük bir kısmını açıkladığını göstermektedir. Araştırmamızda ayrıca, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin, kullanılan ölçüte göre de değişebildiği saptanmıştır.

Devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan genetik korelasyonlar da, bazı negatif tahminler olmakla birlikte, genelde pozitif bulunmuştur. Devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonların düzeyinin veya yönünün, hem işletmeden işletmeye hem de kullanılan devamlılık düzeyi ölçütüne göre değişebildiği görülmektedir (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Ortalama 305 günlük süt verimi bakımından son iki sırayı paylaşan Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde (Çizelge 4.2), bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında negatif genetik korelasyon saptanmıştır (Çizelge 4.10 ve 4.11). Bu iki işletmede, bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan pozitif genetik korelasyonlar da düşük düzeydedir. Ortalama 305 günlük süt verimi bakımından ikinci sırada bulunan Tahirova Tarım İşletmesi'nde (Çizelge 4.2), devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar pozitif bulunmuştur ancak, bu korelasyonların düzeyi genelde düşüktür (Çizelge 4.9). Ortalama 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde (Çizelge 4.2) ise, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar saptanmıştır (Çizelge 4.12). Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, sürüde ortalama 305 günlük süt verimi arttıkça, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonun düzeyinin de, pozitif yönde olmak üzere yükseldiği görülmektedir. Özellikle Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar, yüksek devamlılık düzeyi yönünde yapılacak seleksiyonun, 305 günlük süt veriminde de artışla sonuçlanacağını göstermektedir. Diğer yönden yaklaşıldığında, artan 305 günlük süt verimi yönünde yapılacak seleksiyon sonucunda, laktasyonun devamlılık düzeyinin de yükseleceğini göstermektedir. 305 günlük süt verimine göre seleksiyon yapıldığında, süt verimi eşit veya birbirine çok yakın olan hayvanlardan, laktasyonun devamlılık düzeyi daha yüksek olan seçilmelidir.

Araştırmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyini belirlemek amacıyla kullanılan $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar da saptanmıştır (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Değişik işletmelerde bu ölçütler arasında saptanan fenotipik korelasyonlar genel olarak değerlendirildiğinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü ve $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon olduğu

görülmektedir. $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında da orta düzeyde pozitif fenotipik korelasyon saptanmıştır. Değişik işletmelerde $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında saptanan fenotipik korelasyonlar ise, düşük düzeyde negatif veya sıfıra yakın bulunmuştur. Burada dikkati çeken bir nokta, $P_{3:1}$ ölçütü ile diğer üç ölçüt arasındaki fenotipik korelasyonların yüksek düzeyde ve pozitif olmasıdır. Bu durum, $P_{3:1}$ ölçütü bakımından yüksek devamlılık düzeyine sahip olan ineklerde, diğer üç ölçütle belirlenen devamlılık düzeyinin de yüksek olduğunu göstermektedir.

Değişik işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasında tahmin edilen genetik korelasyonların önemli bir bölümü kuram dışı ($r_g > 1$) bulunmuştur (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Ancak değişik işletmelerde, bu ölçütler arasında tahmin edilen ve kuram dışı olmayan genetik korelasyonlar değerlendirildiğinde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü ve $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında yüksek düzeyde ve pozitif genetik korelasyon olduğu görülmektedir. $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü ve $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında da orta düzeyde pozitif genetik korelasyon saptanmıştır. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütleri arasında genelde yüksek düzeyde ve pozitif genetik korelasyon olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, laktasyonun devamlılık düzeyini saptamak amacı ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ olmak üzere 4 ayrı ölçüt kullanılmıştır. Bu ölçütler, laktasyonun devamlılık düzeyini değişik yollarla belirlemektedir. Ancak, bazı ortak yönleri vardır. Bu ölçütler, laktasyonun devamlılık düzeyini kolaylıkla anlaşılabilir şekilde ifade etmektedir ve hesaplanmaları karmaşık değildir. Ayrıca bu ölçütlerde, hesaplanan devamlılık düzeyi değerleri gerçek devamlılık düzeyi ile pozitif ilişkilidir. Yani hesaplanan değer ne kadar büyükse, laktasyonun devamlılık düzeyinin de o kadar yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Görüldüğü gibi bu ölçütlerin hepsi, bazı olumlu özelliklere sahiptir. Bu durumda, söz konusu devamlılık düzeyi ölçütlerinden herhangi birinin tercih edilmesi gerektiğinde, neye göre karar verileceği sorusu karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunun cevabını verebilmek için konunun esasen değişik yönlerden incelenmesi gerekmektedir.

Bazı araştırmacılar (Yıldırım, 1982; Şekerden, 1991b; Kaygısız ve ark., 1995), inceledikleri devamlılık düzeyi ölçütleri içinde, varyasyon katsayısı en düşük olan ölçütü tercih etmiştir. Varyasyon katsayısı, hangi ölçütün daha değişken olduğunu göstermektedir. Ancak, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerinden birini tercih etmek veya önermek için varyasyon katsayısını bir kriter olarak ele almak yeterli değildir. Farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinden birini önerebilmek için, konuya değişik açılardan yaklaşılması gerekir. Araştırmamızda incelenen $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları sırasıyla % 13.6, % 25.7, % 21.1 ve % 13.2 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1). Görüldüğü gibi, varyasyon katsayısı en yüksek olan yani en fazla değişkenlik gösteren ölçüt $P_{3:1}$

ölçütüdür. Varyasyon katsayısı bakımından bu ölçütü, $P_{3:2}$, $P_{2:1}$ ve P_{Tomax} ölçütleri izlemektedir. Ancak bu ölçütlerden birini tercih etmek için başka kriterlerin göz önüne alınması ile daha doğru bir karar verilebilir. Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından seleksiyon söz konusu olduğunda, değişik ölçütlere ilişkin genetik parametre tahminlerinin dikkate alınması gerekir. Araştırmamızda ele alınan $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve P_{Tomax} ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri (Çizelge 4.8) incelendiğinde, $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesinin, Dalaman Tarım İşletmesi dışında tüm işletmelerde, diğer ölçütlerin kalıtım derecesinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanısıra, $P_{3:1}$ ölçütü ile diğer üç ölçüt arasında saptanan genetik ve fenotipik korelasyonlar da yüksek düzeyde ve pozitifdir (Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12). Bu korelasyonlar, $P_{3:1}$ ölçütü bakımından yapılacak bir seleksiyon sonucunda, diğer üç ölçütle belirlenen devamlılık düzeylerinde de önemli ölçüde iyileşme olacağını göstermektedir. Bu nedenlerden dolayı, laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamada, araştırmamızda incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinden $P_{3:1}$ ölçütü kullanılmalıdır. $P_{3:1}$ ölçütünün diğer ölçütlerden, özellikle $P_{2:1}$ ve P_{Tomax} ölçütlerinden daha büyük varyasyon göstermesi, $P_{3:1}$ ölçütünün laktasyon sonundaki düzensizliklerden diğer ölçütlere göre daha fazla etkilenmesi ile açıklanabilir. Ancak, $P_{3:1}$ ölçütü bakımından yüksek değere sahip bireylerin seçilmesi ile bu sakıncanın zaten giderilmiş olacağı söylenebilir.

Bazı araştırmalarda da, araştırmamızıdaki benzer veya farklı yaklaşımlar sergilenerek, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği incelenmiştir. Madsen (1975) tarafından yapılan çalışmada, B (süt veriminin zamana (hafta) doğrusal regresyonu), $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax (305 günlük süt verimi / maksimum günlük verim) ve S (Wood, 1967) olmak üzere 5 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü incelenmiştir. Araştırmacı, farklı ırklara ait 1. laktasyonları kapsayan bir veri setinde, B, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütlerine ilişkin kalıtım derecelerini sırasıyla 0.40, 0.59, 0.47, 0.49 ve 0.35 olarak tahminlemiştir. Araştırmacı, Danimarka Kırmızı Sığır'na ait farklı laktasyonları kapsayan diğer bir veri setinde de, B, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax ve S ölçütlerine ilişkin tekrarlanma derecelerini sırasıyla 0.21, 0.29, 0.33, 0.41 ve 0.00 olarak saptamıştır. Araştırmada, kalıtım dereceleri ve tekrarlanma derecelerinin, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin uygunluğu konusunda değerli bilgiler verebileceği belirtilmiştir. Araştırmada, kalıtım dereceleri ve tekrarlanma dereceleri arasındaki farkların üç faktörden kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir. Birinci faktör, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin biyolojik etkinliği ile ilgilidir. Farklı periyotlardaki verimler arasındaki farkların, mutlak mı yoksa oransal olarak mı göz önüne alınması gerektiğinin tartışılır bir konu olduğu, bundan dolayı bazı ölçütlerin, laktasyon boyunca biyolojik olarak belirlenen verim değişimini ifade etmede, diğerlerinden daha iyi olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada elde edilen sonuçların, bu faktörün önemi konusunda hiçbir belirti vermediği ifade edilmiştir. Araştırmada en yüksek kalıtım ve

tekrarlanma dereceleri $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve Tomax oran ölçütleri için bulunmuş ancak, en düşük kalıtım ve tekrarlanma derecesi, yine bir oran ölçütü olarak dikkate alınabilecek S ölçütü için bulunmuştur. İkinci faktörün, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin istatistik etkinliği ile ilgili olduğu belirtilmiştir. B ve S'nin hesaplanması için en küçük kareler tekniğinin kullanıldığı, bundan dolayı, gerçek (kuramsal) laktasyon eğrisinden büyük tesadüfi sapmaların, bu ölçütlere ilişkin olarak hesaplanan değerler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bu durumun, söz konusu ölçütlere ait kalıtım ve tekrarlanma derecelerinin diğerlerinden oldukça düşük olmasını olasılıkla açıkladığı ifade edilmiştir. Tomax ölçütünün de bu faktör tarafından etkilenmiş olabileceği, çünkü maksimum günlük verimin bu ölçütün hesaplanmasında önemli olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, maksimum günlük verimin, çalışmada kullanılan kayıtların elde edildiği yerlerdeki uygun çevresel koşullar nedeniyle, olası günlük verimden muhtemelen fazla sapma göstermediği belirtilmiştir. Ayrıca, maksimum günlük verimin, denetimler arasında daha uzun aralıkların olduğu sistemlere göre, çalışmadaki verilerin alındığı yerlerde olduğu gibi haftalık bir kayıt sisteminde daha kolaylıkla saptanabileceği belirtilmiştir. Araştırmacı, bu nedenle Tomax ölçütünün, pratik bir süt kayıt sisteminde daha az uygun olabileceğini bildirmiştir. Üçüncü faktörün, laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerinin hesaplanması için kullanılan laktasyon bölümü ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Keown ve Van Vleck (1971) tarafından yapılan çalışmada, aylık süt verim denetimlerinde saptanan verimlerin (10 ay) tek tek kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Kalıtım dereceleri laktasyonun ilk aylarında düşük bulunmuş, laktasyon ilerledikçe artmıştır. Ancak, özellikle son iki ayda yine düşüş göstermiştir. Madsen (1975) bu bilgilere dayanarak, laktasyonun başındaki ve sonundaki kısımları içermeyen devamlılık düzeyi ölçütlerinin, tüm laktasyonu kapsayan ölçütlere göre daha yüksek kalıtım ve tekrarlanma derecelerine sahip olabileceğini belirtmiştir. Ancak, çalışmasında kullandığı 5 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü bakımından bu faktörün önemli olmayabileceğini, çünkü bu ölçütlerden hiçbirinin laktasyonun hem ilk hem de son bölümünü çıkarmadığını bildirmiştir. Araştırmacı, tüm süt verim denetimlerine eşit ağırlık veren bir devamlılık düzeyi ölçütünün ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$ veya bu tipteki diğer ölçütler), farklı süt verim denetimlerine farklı ağırlık veren ölçütlerden daha etkili olduğunun görüldüğünü belirtmiştir. Yemleme ve bakım-idare yüksek bir düzeyde olduğunda ve sık aralıklarla süt verim denetimi yapıldığında, Tomax ölçütünün en az $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ kadar etkili olduğu bildirilmiştir. Leukkunen (1985) tarafından Fin Ayrshire sığırları üzerinde yapılan çalışmada, p_{II} / p_I , $p_{II} / (p_I - t_1)$, $\max(t) / \text{ort.}(t)$ ve S ölçütleri incelenmiştir. Araştırmada, söz konusu devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak birbirine çok yakın kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Ayrıca bu ölçütler arasında, yüksek düzeyde fenotipik ve genetik korelasyonlar saptanmıştır. Araştırmacı bu nedenlerden dolayı, bir kimsenin, bu ölçütlerden hesaplanması ve anlaşılması kolay olan birini (p_{II} / p_I veya $p_{II} / (p_I - t_1)$)

önermeyi isteyebileceğini ve seçimin olasılıkla herhangi bir önemli sonuca yol açmayacağını belirtmiştir. Araştırmada bu bakış açısının, kullanılan materyal ile ilgili olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı, süt verim denetim günlerinin düzenli aralıklarda olmaması gibi koşullarda, S ölçütü gibi daha karmaşık yöntemlerin doğruluk ve hassasiyetinin bir miktar azalabileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, bu problemi incelemek için deneysel verilerin kullanılmasını önermiştir.

Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 olmak üzere 6 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü karşılaştırılmıştır. Araştırmada, bu ölçütlerin değerlendirilmesinde, kalıtım derecesi tahminleri ve yoğun yem tüketimi esas alınmıştır. Araştırmada, SD3 ölçütünün kalıtım derecesi en yüksek bulunmuş ve bunu $P_{3:1}$ ölçütü izlemiştir. $P_{2:1}$ ve Tomax2 ölçütlerinin kalıtım derecesi ise, diğer ölçütlere göre en düşük bulunmuştur. Çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süresince tüketilen yoğun yem arasındaki ilişki de incelenmiştir. Bu amaçla, ineklere denetim günü süt verimlerine bağlı olarak yoğun yem verilen bazı sürülerden elde edilen laktasyon kayıtları kullanılmıştır. Araştırmacılar bu laktasyonları, kullanılan 6 devamlılık düzeyi ölçütüne göre en iyiden en kötüye doğru olmak üzere 4 gruba ayırmıştır. Her devamlılık düzeyi ölçütü bakımından, bu gruplardan en iyi % 25'i yüksek devamlılık düzeyi grubu, en kötü % 25'i de düşük devamlılık düzeyi grubu olarak tanımlanmıştır. Laktasyonun farklı dönemlerindeki süt verimleri ve yoğun yem tüketimleri de hesaplanmıştır. Bağımlı değişkenler, laktasyon süt verimi, kullanılan laktasyonların ortalamasına göre 5500 kg'da standartlaştırılarak tahmin edilmiştir. Araştırmacılar, düz laktasyon eğrisine sahip ineklerin başlıca avantajlarından birinin, yemlerinde kaba yemin oranını artırma olanağı olduğunu, bu ineklerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerden daha az yoğun yeme gereksinim duyduğunu belirtmiştir. Araştırmada, bu nedenle, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin karşılaştırılmasında, yoğun yem tüketimini bir parametre olarak kullanmanın mantıklı görüldüğü ifade edilmiştir. Böylece, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından gruplandırmanın, farklı devamlılık düzeyi ölçütleri arasında ekonomik bazda bir karşılaştırma yapmak için kullanıldığı ve yoğun yem tüketimi bakımından devamlılık düzeyi grupları arasında en fazla fark bulunan devamlılık düzeyi ölçütünün ekonomik bakımdan en yararlı kabul edilebileceği belirtilmiştir. Araştırmada, $P_{3:1}$ ölçütünün, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip inekler arasında yoğun yem tüketimi bakımından en büyük farkı verdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, $P_{3:1}$ ölçütü bakımından laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin, 5500 kg süt üretmek için ortalama olarak 659 kg yoğun yeme gereksinim duyduğunu, oysa laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklerin aynı miktardaki süt verimi için 820 kg yoğun yeme gereksinim duyduğunu bildirmiştir. Bir başka deyişle, yüksek devamlılık düzeyi grubundaki ineklerin 120 g yoğun yemle 1 kg süt ürettiği,

düşük devamlılık düzeyi grubundaki ineklerin ise 1 kg süt için yaklaşık 150 g yoğun yeme gereksinim duyduğu belirtilmiştir. Ayrıca, laktasyonun sadece ilk üçte ikisini kapsayan ölçütlerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için yüksek düzeyde yoğun yeme gereksinim duyan inekleri, daha az miktarda yoğun yeme gereksinim duyan ineklerden ayırt etmede daha az başarılı olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonucunda, genel olarak, tüm laktasyon dönemini kapsayan devamlılık düzeyi ölçütlerinin, laktasyonun ilk üçte ikisine dayanan ölçütlere göre tercih edilebilir olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, laktasyonun devamlılık düzeyinin $P_{3:1}$ veya SD3 yöntemi ile ölçülmesini önermiştir. Boğa değerlendirme ve özellikle inek değerlendirmede pratik kullanım için, istatistik özelliklerinin iyi olması ve laktasyonun sonundaki düzensizliklerden daha az etkilenmesi nedeniyle SD3 yönteminin tercih edilebileceği belirtilmiştir.

Çalışmada 5 ayrı yöntemle ($P_{LSV:LSV60}$, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, SD2 ve SD3) laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayan Kumlu (1991) ise, gerek genel ortalamalar, gerekse genetik korelasyon ve kalıtım derecesi bakımından en yüksek ve en az varyasyon gösteren değerlerin $P_{2:1}$ yöntemi ile elde edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı bu nedenle, laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanmasında $P_{2:1}$ yönteminin kullanılmasını önermiştir.

Görüldüğü gibi, devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği, çok değişik açılardan incelenebilmektedir. Genel olarak değerlendirmek gerekirse, öncelikle devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin genetik parametre tahminlerinin, özellikle de kalıtım derecesinin dikkate alınması uygun görünmektedir. Bu arada, herhangi bir devamlılık düzeyi ölçütünün kalıtım derecesinin, bu ölçütün, laktasyonun hangi kısımlarını içerdiğine bağlı olarak değişebileceği unutulmamalıdır. Daha önce de belirtildiği gibi, Madsen (1975), laktasyonun başındaki ve sonundaki kısımları içermeyen devamlılık düzeyi ölçütlerinin, tüm laktasyonu kapsayan ölçütlere göre daha yüksek kalıtım ve tekrarlanma derecelerine sahip olabileceğini bildirmiştir. Devamlılık düzeyi ölçütlerinin karşılaştırılmasında, genetik parametre tahminlerinin yanısıra, Sölkner ve Fuchs (1987)'un bildirdiği gibi, yoğun yem tüketimini bir kriter olarak dikkate almak çok uygundur. Böylece, ekonomik yönden en yararlı devamlılık düzeyi ölçütü seçilmiş olacaktır. Bu arada, devamlılık düzeyi ölçütü seçiminde, kullanılacak verilerin yapısının da dikkate alınması gerektiği göz önünde tutulmalıdır (Madsen, 1975; Leukkunen, 1985). Ayrıca, değişik devamlılık düzeyi ölçütleri laktasyon eğrisinin şeklini farklı yollarla açıkladığından, herhangi bir ölçütü kullanmadan önce, laktasyon eğrisinin şekli hakkında hangi bilginin istendiğinin göz önünde bulundurulması da uygun olacaktır. Bunların yanısıra, ölçütün, laktasyonun devamlılık düzeyini ifade etmesi, hesaplanması ve yorumlanmasının kolay olması, konu ile ilgili yetiştiriciler tarafından da kolaylıkla anlaşılabilmesi gibi kriterlere dikkat edilmesi de yararlı olacaktır.

Genel olarak değerlendirilirse, laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının birçok yararları vardır. Laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir (Wood, 1967; Madsen, 1975; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Laktasyon eğrisinin eğimi az olan bir inek, aynı miktarda laktasyon süt verimi üretmek için, laktasyon eğrisinin eğimi daha fazla olan bir ineğe göre laktasyon süresince daha az yoğun yeme gereksinimi duymaktadır. Bu ineklerin rasyonlarında kaba yemin oranını artırabilme olanağı vardır (Johansson, 1961; Madsen, 1975; Danell, 1982; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Bunun yanısıra, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde, üreme ile ilgili düzensizliklere ve metabolik hastalıklara daha az rastlanmaktadır (Sölkner ve Fuchs, 1987). Ayrıca, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde laktasyon süt verimi daha fazla olmaktadır. Pik verimi eşit miktarda olan ineklerden laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olanlarda, laktasyon süt verimi daha fazladır. Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının sağladığı yararlar dikkate alındığında, laktasyonun devamlılık düzeyini yükseltmek için, çevre koşulları ve genetik yapının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulması gerektiği görülmektedir. Bunun yanısıra, laktasyonun devamlılık düzeyinin çok farklı yöntemlerle hesaplanabildiği ve bu yöntemlerin tercih edilebilirliğinin değişik açılardan incelenebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, yukarıda açıklanan kriterler yanında uygun görülecek başka kriterler de dikkate alınarak, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliğinin incelenmesi ve farklı açılardan en uygun ve yararlı ölçütün belirlenmesi için çalışmaların sürdürülmesi faydalı olacaktır.

ÖZET

Bu araştırmada, S.Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerini etkileyen faktörler incelenmiştir. Bunun yanısıra, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Ayrıca, devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği incelenmiştir.

Çalışmada, ülkemizin batı kesiminde yer alan Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım İşletmesi Müdürlükleri ile Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde yetiştirilen S. Alaca sığırlara ait veriler incelenmiştir. Araştırmada, 1259 ineğe ait, 1980-1992 yılları arasında başlayan ve süresi en az 270 gün olan toplam 2845 laktasyon değerlendirilmiştir.

Süt verim ölçütleri olarak, başlangıç süt verimi (laktasyonun ilk 50 günündeki süt verimi), 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi incelenmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacıyla 4 ayrı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler aşağıda tanıtılmıştır.

$$1. \quad P_{2:1} = \frac{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$2. \quad P_{3:1} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun ilk 100 günündeki süt verimi}} \times 100$$

$$3. \quad P_{3:2} = \frac{\text{Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi}}{\text{Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi}} \times 100$$

$$4. \quad P_{\text{Tomax}} = \frac{\text{305 günlük laktasyon süt verimi}}{\text{İlk 50 günlük süt verimi (Başlangıç süt verimi)}}$$

Bu yöntemlerin hepsinde, yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini göstermektedir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine etkisi incelenen sistematik çevre faktörleri, sürü (işletme), laktasyon sırası (1, 2, 3, 4 ve ≥ 5), buzağılama mevsimi, servis periyodu ve buzağılama yılı olmuştur. Buzağılama mevsimleri, kış (Aralık, Ocak, Şubat), ilkbahar (Mart, Nisan, Mayıs), yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos) ve sonbahar (Eylül, Ekim, Kasım) olarak gruplandırılmıştır. Servis periyodu bakımından ise ≤ 60 gün, 61-100 gün, 101-140 gün, 141-180 gün ve ≥ 181 gün olmak üzere 5 sınıf oluşturulmuştur.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi için popülasyona ilişkin en küçük kareler (EKK) ortalamaları sırasıyla 1112 kg, 2192 kg ve 5434 kg olarak bulunmuştur. $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri için popülasyona ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla % 84.8, % 62.7, % 73.6 ve 4.93 olarak saptanmıştır. Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin varyasyon katsayıları sırasıyla % 28.9, % 29.2 ve % 29.7 olarak saptanmıştır. $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin varyasyon katsayıları da sırasıyla % 13.6, % 25.7, % 21.1 ve % 13.2 olarak bulunmuştur.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine babanın etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Benzer şekilde, laktasyonun devamlılık düzeyine babanın etkisi, ele alınan tüm ölçütlerde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi üzerine işletmenin etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Sarmısaklı, Tahirova, Türkgeldi ve Dalaman işletmelerinde, başlangıç süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 1534 kg, 1079 kg, 987 kg ve 847 kg, 100 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 3086 kg, 2063 kg, 1984 kg ve 1636 kg olarak saptanmıştır. Bu işletmelerde 305 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 7704 kg, 5016 kg, 4715 kg ve 4303 kg olarak saptanmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyine işletmenin etkisi önemli ($P_{2:1}$ için $P < 0.01$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ için $P < 0.001$) bulunmuştur. Tahirova, Dalaman, Türkgeldi ve Sarmısaklı işletmelerinde, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 83.2, % 94.3, % 79.6 ve % 82.1, $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 60.8, % 70.1, % 55.6 ve % 64.1, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 72.3, % 75.4, % 69.5 ve % 77.2, $P_{T_{\max}}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 4.70, 5.25, 4.77 ve 5.02 olarak saptanmıştır.

Laktasyon sırasının, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkili olduğu saptanmıştır. 1., 2., 3., 4. ve ≥ 5 . laktasyonlarda, başlangıç süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 910 kg, 1100 kg, 1179 kg, 1193 kg ve 1178 kg, 100 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 1812 kg, 2165 kg, 2324 kg, 2346 kg ve 2315 kg, 305 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 4696 kg, 5352 kg, 5691 kg, 5739 kg ve 5694 kg olarak saptanmıştır.

Laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi, incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. 1., 2., 3., 4. ve ≥ 5 . laktasyonlarda, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 88.2, % 84.3, % 83.7, % 83.5 ve % 84.3, $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 69.1, % 62.7, % 60.4, % 60.9 ve % 60.2, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 78.4, % 74.0, % 71.8, % 72.7 ve % 71.0, $P_{T_{\max}}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 5.16, 4.91, 4.85, 4.89 ve 4.86 olarak saptanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi tüm ölçütlerde 1. laktasyonda en yüksek bulunmuştur.

Başlangıç süt verimi ile 100 günlük ve 305 günlük süt veriminin buzağılama mevsiminden önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilendiği saptanmıştır. Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde başlayan laktasyonlarda, başlangıç süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 1130 kg, 1135 kg, 1102 kg ve 1081 kg, 100 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 2253 kg, 2232 kg, 2154 kg

ve 2131 kg, 305 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 5519 kg, 5353 kg, 5389 kg ve 5476 kg olarak saptanmıştır.

Buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin incelenen tüm ölçütlerde önemli ($P < 0.001$) olduğu saptanmıştır. Sonbahar, yaz, kış ve ilkbahar mevsimlerinde başlayan laktasyonlarda, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 89.3, % 84.2, % 85.0 ve % 80.7, $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 68.4, % 66.3, % 58.9 ve % 57.0, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 76.4, % 78.3, % 69.1 ve % 70.6, $P_{T_{\max}}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 5.14, 4.95, 4.93 ve 4.72 olarak saptanmıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama mevsimine göre değişiminin, devamlılık düzeyini ölçmede kullanılan yöntemle ilgili olarak değişebildiği görülmüştür. Laktasyonun devamlılık düzeyinin, genel olarak, sonbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda en yüksek, ilkbahar mevsiminde başlayan laktasyonlarda ise en düşük olduğu saptanmıştır.

Başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimine servis periyodunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Nitekim, servis periyodu sınıfları için, başlangıç süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 1103 kg, 1116 kg, 1117 kg, 1108 kg ve 1115 kg, 100 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 2169 kg, 2201 kg, 2209 kg, 2175 kg ve 2207 kg olarak saptanmıştır. 305 günlük süt veriminin ise servis periyodundan önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilendiği saptanmıştır. Servis periyodu sınıfları için, 305 günlük süt verimine ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla 5119 kg, 5382 kg, 5553 kg, 5541 kg ve 5578 kg olarak saptanmıştır.

Servis periyodunun laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi ele alınan tüm ölçütlerde önemli ($P_{2:1}$ için $P < 0.01$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ için $P < 0.001$) bulunmuştur. Ele alınan 5 servis periyodu sınıfı için, $P_{2:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 83.3, % 84.4, % 85.3, % 86.0 ve % 85.2, $P_{3:1}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 52.0, % 60.2, % 65.6, % 68.7 ve % 66.8, $P_{3:2}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları sırasıyla % 62.3, % 71.1, % 76.6, % 79.7 ve % 78.3, $P_{T_{\max}}$ ölçütüne ilişkin EKK ortalamaları ise sırasıyla 4.64, 4.86, 5.03, 5.08 ve 5.06 olarak saptanmıştır. Elde edilen bulgular, erken gebe kalan ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin, servis periyodu uzun olan ineklere göre oldukça düşük olduğunu göstermiştir.

Buzağılama yılının, başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. Benzer şekilde, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi, incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. En yüksek devamlılık düzeyi, incelenen tüm ölçütlerde 1987 veya 1988 yılında başlayan laktasyonlarda görülmüştür.

Araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım ve tekrarlanma dereceleri ile bu ölçütler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar incelenen her işletme için ayrı tahminlenmiştir. Tekrarlanma derecesi, grup-içi (inekler içi) korelasyon katsayısı olarak hesaplanmıştır. Kalıtım derecesi ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahminlenmesinde, baba-bir üvey kardeşler benzerliğinden yararlanılmıştır.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin tekrarlanma dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.28, 0.38 ve 0.45, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.27, 0.34 ve 0.44, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.29, 0.34 ve 0.39 ve Sarmısaklı

Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.13, 0.21 ve 0.29 olarak tahminlenmiştir. Saptanan bulgular, ele alınan süt verim ölçütünün kapsadığı süre arttıkça, süt veriminin tekrarlanma derecesinin de yükseldiğini göstermektedir.

$P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin tekrarlanma dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.17, 0.27, 0.20 ve 0.21, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.16, 0.15, 0.17 ve 0.14, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.05, 0.17, 0.11 ve 0.10 ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.15, 0.24, 0.26 ve 0.15 olarak tahminlenmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesinin, sürüden sürüye ve kullanılan ölçüte göre değişebildiği saptanmıştır. Devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma dereceleri (0.05 ile 0.27 arasında), bazıları orta düzeyde olmakla birlikte genelde düşüktür. Bu nedenle, laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından yapılacak bir seleksiyonda, ineğin birden fazla kaydının kullanılması doğru olacaktır.

Başlangıç süt verimi, 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimine ilişkin kalıtım dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.19, 0.24 ve 0.19, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.32, 0.35 ve 0.31, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.25, 0.23 ve 0.26 ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.11, 0.13 ve 0.17 olarak tahminlenmiştir. Süt verim ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin işletmeden işletmeye değişebildiği saptanmıştır.

$P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin kalıtım dereceleri, Tahirova Tarım İşletmesi'nde sırasıyla 0.10, 0.15, 0.10 ve 0.06, Dalaman Tarım İşletmesi'nde sırasıyla -0.03, 0.08, 0.10 ve 0.06, Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde sırasıyla -0.01, 0.12, 0.11 ve 0.05 ve Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde sırasıyla 0.12, 0.19, 0.03 ve 0.15 olarak tahminlenmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesinin, sürüden sürüye ve kullanılan ölçüte göre değişebildiği saptanmıştır. $P_{3:1}$ ölçütünün kalıtım derecesi, Dalaman Tarım İşletmesi dışında tüm işletmelerde, $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerinin kalıtım derecesinden daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada, devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen kalıtım derecelerinin çoğunluğunun 0.10 ile 0.19 arasında olduğu görülmüştür. Bu bulgular sonucunda, laktasyonun devamlılık düzeyinin seleksiyonla iyileştirilebileceği kanısına varılmıştır.

Bütün işletmelerde, başlangıç süt verimi ile 100 günlük süt verimi ve 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde ve pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Benzer şekilde, 100 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasında da yüksek düzeyde ve pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar saptanmıştır.

Bütün işletmelerde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasında negatif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Ancak, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyinin, işletmeden işletmeye ve kullanılan ölçüte göre değişebildiği saptanmıştır. Süt veriminin diğer üç işletmeye göre oldukça yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki negatif fenotipik korelasyonların düzeyi genelde, diğer üç işletmeye göre daha düşük bulunmuştur. Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile devamlılık düzeyi ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar da negatif ve genelde orta düzeyde bulunmuştur.

Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise, başlangıç süt verimi ve 100 günlük süt verimi ile $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonlar sıfıra yakın bulunmuştur. Söz konusu işletmede, bu iki süt verim ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında ise sırasıyla 0.20 ve 0.41 düzeyinde pozitif genetik korelasyon saptanmıştır. Sonuçta, verim düzeyi yüksek olan sürülerde, laktasyonun ilk dönemindeki süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyinin birlikte yüksek düzeyde olabileceği kanısına varılmıştır.

Tüm işletmelerde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında pozitif fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Ancak, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin, işletmeden işletmeye ve kullanılan ölçüte göre değişebildiği görülmüştür. Ortalama 305 günlük süt veriminin en düşük olduğu Dalaman Tarım İşletmesi'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin de en düşük olduğu, ortalama 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki pozitif fenotipik korelasyonların düzeyinin de genelde en yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmada, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan genetik korelasyonlar da, bazı negatif tahminler olmakla birlikte, genelde pozitif bulunmuştur. Ortalama 305 günlük süt verimi bakımından son iki sırayı paylaşan Dalaman ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde, bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında negatif genetik korelasyon saptanmıştır. Bu iki işletmede, bazı devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında saptanan pozitif genetik korelasyonlar da düşük düzeydedir. Ortalama 305 günlük süt verimi bakımından ikinci sırada bulunan Tahirova Tarım İşletmesi'nde, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar pozitif bulunmuştur. Ancak, bu korelasyonların düzeyi genelde düşüktür. Ortalama 305 günlük süt veriminin en yüksek olduğu Sarmısaklı Tohum Üretme Çiftliği'nde ise, devamlılık düzeyi ölçütleri ile 305 günlük süt verimi arasında yüksek düzeyde pozitif genetik korelasyonlar saptanmıştır. Bu bulgulara dayanılarak, sürüde ortalama 305 günlük süt verimi arttıkça, laktasyonun devamlılık düzeyi ile 305 günlük süt verimi arasındaki genetik korelasyonun düzeyinin de, pozitif yönde yükseldiği sonucuna varılmıştır.

Değişik işletmelerde, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:1}$ ölçütü, $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü, $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü ve $P_{3:1}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında yüksek düzeyde pozitif fenotipik korelasyon saptanmıştır. $P_{3:2}$ ölçütü ile $P_{T_{\max}}$ ölçütü arasında da orta düzeyde pozitif fenotipik korelasyon saptanmıştır. Değişik işletmelerde $P_{2:1}$ ölçütü ile $P_{3:2}$ ölçütü arasında saptanan fenotipik korelasyonlar ise, düşük düzeyde negatif veya sıfıra yakın bulunmuştur. $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütleri arasındaki genetik korelasyonların pozitif ve genelde yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Çalışmada, değişik devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği de incelenmiştir. Bu amaçla, $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve $P_{T_{\max}}$ ölçütlerine ilişkin kalıtım derecesi tahminleri ile bu ölçütler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar dikkate alınmıştır. Sonuçta, kalıtım derecesinin daha yüksek olması ve diğer üç ölçütle arasında yüksek düzeyde pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar olmasından dolayı, araştırmada incelenen devamlılık düzeyi ölçütlerinden $P_{3:1}$ ölçütünün kullanılması önerilmiştir.

SUMMARY

Parameter Estimates for Persistency of Lactation and Relationship of Persistency with Milk Yield in Holstein Cattle

In the present study, factors affecting persistency and milk yield in Holstein cattle were investigated. Furthermore, genetic parameters were estimated for persistency and milk yield. Measures of persistency of lactation were also compared.

Data collected from cows raised in the Tahirova, Dalaman, Türkgeldi and Sarmısaklı state farms located in the western part of Turkey were analyzed. The data consisted of 2845 lactations with a length of least 270 days of 1259 Holstein cows. The data covered 13 years from 1980 to 1992.

Milk yield traits investigated were initial milk yield (yield in the first 50 days of lactation), 100-day milk yield and 305-day milk yield.

In the study, the following four measures of persistency of lactation were used:

$$1. \quad P_{2:1} = \frac{\text{Milk yield between 101-200th days of lactation}}{\text{Milk yield in the first 100 days of lactation}} \times 100$$

$$2. \quad P_{3:1} = \frac{\text{Milk yield between 201-300th days of lactation}}{\text{Milk yield in the first 100 days of lactation}} \times 100$$

$$3. \quad P_{3:2} = \frac{\text{Milk yield between 201-300th days of lactation}}{\text{Milk yield between 101-200th days of lactation}} \times 100$$

$$4. \quad P_{T_{\max}} = \frac{\text{305-day lactation milk yield}}{\text{Milk yield in the first 50 days (Initial milk yield)}}$$

In these measures of persistency, high values indicate high persistency.

Systematic environmental factors evaluated the effects on persistency and milk yield were herd, lactation number (1, 2, 3, 4 and ≥ 5), calving season, service period and calving year. Calving seasons were defined as winter (December, January, February), spring (March, April, May), summer (June, July, August) and autumn (September, October, November). The five groups defined for service period were ≤ 60 days, 61-100 days, 101-140 days, 141-180 days and ≥ 181 days.

The results obtained from the study can be summarized as follows:

The overall least-squares means of initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield were 1112 kg, 2192 kg and 5434 kg, respectively. The overall least-squares means for $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ measures were 84.8 %, 62.7 %, 73.6 % and 4.93, respectively. The coefficients of variation for initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield were 28.9 %, 29.2 % and 29.7 %, respectively. The coefficients of variation for $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ measures were 13.6 %, 25.7 %, 21.1 % and 13.2 %, respectively.

The random effect of sire on initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield was significant ($P < 0.001$). Similarly, the random effect of sire on persistency of lactation was significant ($P < 0.001$) for all measures.

The effect of herd on initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield was significant ($P < 0.001$). The least-squares means were 1534 kg, 1079 kg, 987 kg and 847 kg for initial milk yield, 3086 kg, 2063 kg, 1984 kg and 1636 kg for 100-day milk yield, and 7704 kg, 5016 kg, 4715 kg and 4303 kg for 305-day milk yield for the Sarmisaklı, Tahirova, Türkgeldi and Dalaman herds, respectively.

The effect of herd on persistency of lactation was significant (for $P_{2:1}$ with $P < 0.01$, for $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ with $P < 0.001$) for all measures. The least-squares means were 83.2 %, 94.3 %, 79.6 % and 82.1 % for $P_{2:1}$, 60.8 %, 70.1 %, 55.6 % and 64.1 % for $P_{3:1}$, 72.3 %, 75.4 %, 69.5 % and 77.2 % for $P_{3:2}$, and 4.70, 5.25, 4.77 and 5.02 for $P_{T_{\max}}$ for the Tahirova, Dalaman, Türkgeldi and Sarmisaklı herds, respectively.

The influence of lactation number on initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield was significant ($P < 0.001$). The least-squares means were 910 kg, 1100 kg, 1179 kg, 1193 kg and 1178 kg for initial milk yield, 1812 kg, 2165 kg, 2324 kg, 2346 kg and 2315 kg for 100-day milk yield, and 4696 kg, 5352 kg, 5691 kg, 5739 kg and 5694 kg for 305-day milk yield in the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th or greater lactations, respectively.

The influence of lactation number on persistency of lactation was significant ($P < 0.001$) for all measures. The least-squares means were 88.2 %, 84.3 %, 83.7 %, 83.5 % and 84.3 % for $P_{2:1}$, 69.1 %, 62.7 %, 60.4 %, 60.9 % and 60.2 % for $P_{3:1}$, 78.4 %, 74.0 %, 71.8 %, 72.7 % and 71.0 % for $P_{3:2}$, and 5.16, 4.91, 4.85, 4.89 and 4.86 for $P_{T_{\max}}$ in the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th or greater lactations, respectively. First lactations were more persistent than later lactations for all measures of persistency.

Calving season had a significant ($P < 0.001$) effect on initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield. The least-squares means were 1130 kg, 1135 kg, 1102 kg and 1081 kg for initial milk yield, 2253 kg, 2232 kg, 2154 kg and 2131 kg for 100-day milk yield, and 5519 kg, 5353 kg, 5389 kg and 5476 kg for 305-day milk yield for winter-calvers, spring-calvers, summer-calvers and autumn-calvers, respectively.

The effect of calving season on persistency of lactation was significant ($P < 0.001$) for all measures. The least-squares means were 89.3 %, 84.2 %, 85.0 % and 80.7 % for $P_{2:1}$, 68.4 %, 66.3 %, 58.9 % and 57.0 % for $P_{3:1}$, 76.4 %, 78.3 %, 69.1 % and 70.6 % for $P_{3:2}$, and 5.14, 4.95, 4.93 and 4.72 for $P_{T_{\max}}$ for autumn-calvers, summer-calvers, winter-calvers and spring-calvers, respectively. It was determined that series of calving seasons in view of persistency of lactation could change according to measure of persistency used. Generally, however, autumn-calvers were most persistent, while spring-calvers were least persistent.

Initial milk yield and 100-day milk yield were not affected by service period. Thus, the least-squares means were 1103 kg, 1116 kg, 1117 kg, 1108 kg and 1115 kg for initial milk yield, and 2169 kg, 2201 kg, 2209 kg, 2175 kg and 2207 kg for 100-day milk yield for the five groups of service period, respectively. The effect of service period on 305-day milk yield was significant ($P < 0.001$). The least-squares means of 305-day milk yield were 5119 kg, 5382 kg, 5553 kg, 5541 kg and 5578 kg for the five groups of service period, respectively.

The influence of service period on persistency of lactation was significant (for $P_{2:1}$ with $P < 0.01$, for $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ with $P < 0.001$) for all measures. The least-squares means were 83.3 %, 84.4 %, 85.3 %, 86.0 % and 85.2 % for $P_{2:1}$, 52.0 %, 60.2 %, 65.6 %, 68.7 % and 66.8 % for $P_{3:1}$, 62.3 %, 71.1 %, 76.6 %, 79.7 % and 78.3 % for $P_{3:2}$, and 4.64, 4.86, 5.03, 5.08 and 5.06 for $P_{T_{\max}}$ for the five groups of service period, respectively. Persistency of lactation, especially measured by $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ or $P_{T_{\max}}$, were rather lower in the cows that conceived early after calving than cows with a long service period.

The effect of calving year on initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield was significant ($P < 0.001$). Similarly, the effect of calving year on persistency of lactation was significant ($P < 0.001$) for all measures. Lactations began in 1987 or 1988 were most persistent for all measures of persistency.

Repeatabilities, heritabilities and genetic and phenotypic correlations were estimated for the each herd. Repeatabilities were estimated by intra-class correlation between lactations within cows. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations were estimated by paternal half-sib correlations.

Repeatabilities of initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield respectively were 0.28, 0.38 and 0.45 for Tahirova herd, 0.27, 0.34 and 0.44 for Dalaman herd, 0.29, 0.34 and 0.39 for Türkgeldi herd, and 0.13, 0.21 and 0.29 for Sarmısaklı herd. Results showed that the estimates of repeatability of cumulative milk production increased as the lactation progresses.

Repeatabilities of $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ respectively were 0.17, 0.27, 0.20 and 0.21 for Tahirova herd, 0.16, 0.15, 0.17 and 0.14 for Dalaman herd, 0.05, 0.17, 0.11 and 0.10 for Türkgeldi herd, and 0.15, 0.24, 0.26 and 0.15 for Sarmısaklı herd. Repeatability estimates for persistency of lactation ranged from 0.05 to 0.27. It was seen that repeatability estimate of persistency of lactation could

differ from herd to herd and also according to measure of persistency used. Most of the repeatability estimates for persistency of lactation were low even if some estimates are moderate. Therefore, selection based on more than one record for persistency will be more effective.

Heritabilities of initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield respectively were 0.19, 0.24 and 0.19 for Tahirova herd, 0.32, 0.35 and 0.31 for Dalaman herd, 0.25, 0.23 and 0.26 for Türkgeldi herd, and 0.11, 0.13 and 0.17 for Sarmısaklı herd. Results indicated that the heritability estimates for initial milk yield, 100-day milk yield and 305-day milk yield could differ from herd to herd.

Heritabilities of $P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ respectively were 0.10, 0.15, 0.10 and 0.06 for Tahirova herd, -0.03, 0.08, 0.10 and 0.06 for Dalaman herd, -0.01, 0.12, 0.11 and 0.05 for Türkgeldi herd, and 0.12, 0.19, 0.03 and 0.15 for Sarmısaklı herd. It was seen that heritability estimate of persistency of lactation could vary from herd to herd and also according to measure of persistency used. Heritability of $P_{3:1}$ was higher than those of $P_{2:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ in all herds, except Dalaman herd. Most of the heritability estimates for the four measures of persistency of lactation were between 0.10 and 0.19. From these results, it was concluded that persistency of lactation will be able to improve by selection.

Phenotypic and genetic correlations of initial milk yield with 100-day milk yield and 305-day milk yield were high and positive in all herds. Similarly, high and positive phenotypic and genetic correlations were obtained between 100-day milk yield and 305-day milk yield.

Phenotypically, initial milk yield and 100-day milk yield were negatively correlated with the four measures of persistency in all herds. However, it was seen that the levels of the negative phenotypic correlations could vary from herd to herd and also according to measure of persistency used. In Sarmısaklı herd in which herd milk yield was rather higher than those of the other three herds, the levels of the negative phenotypic correlations were generally lower than those of the other three herds. Genetic correlations of initial milk yield and 100-day milk yield with measures of persistency were also negative and mostly moderate in Tahirova, Dalaman and Türkgeldi herds. Whereas, genetic correlations of initial milk yield and 100-day milk yield with the measures $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ and $P_{T_{\max}}$ were around zero (slightly negative for $P_{2:1}$ and $P_{T_{\max}}$, and slightly positive for $P_{3:1}$) in Sarmısaklı herd. In this herd, genetic correlations of initial milk yield and 100-day milk yield with the measure $P_{3:2}$ were positive (0.20 and 0.41, respectively). From these results, it was concluded that milk yield during the early stage of lactation and persistency of lactation could be high together in herds which level of yield is high.

Phenotypic correlations between the four measures of persistency and 305-day milk yield were positive in all herds. However, it was seen that the levels of the positive phenotypic correlations between the measures of persistency and 305-day milk yield could vary from herd to herd and also according to measure of persistency used. The levels of the positive phenotypic correlations were the lowest in Dalaman herd in which the average 305-day milk yield was also the lowest.

In Sarmisaklı herd in which the average 305-day milk yield was the highest, the levels of the positive phenotypic correlations were also generally the highest. Genetic correlations between measures of persistency and 305-day milk yield were generally positive even if some estimates are negative. Genetic correlations between some of the measures of persistency and 305-day milk yield were negative in Dalaman and Türkgeldi herds in which the average 305-day milk yield were lower than those of Tahirova and Sarmisaklı herds. In Dalaman and Türkgeldi herds, genetic correlations between some of the measures of persistency and 305-day milk yield were positive but low. Genetic correlations between measures of persistency and 305-day milk yield were positive but generally low in Tahirova herd in which the average 305-day milk yield was higher than those of Dalaman and Türkgeldi herds. Whereas, genetic correlations between measures of persistency and 305-day milk yield were high and positive in Sarmisaklı herd in which the average 305-day milk yield was the highest. From these findings, it was concluded that as average 305-day milk yield of herd increases, level of genetic correlation between persistency of lactation and 305-day milk yield rises positively.

Phenotypic correlations between $P_{2:1}$ and $P_{3:1}$, $P_{2:1}$ and $P_{T_{\max}}$, $P_{3:1}$ and $P_{3:2}$, and $P_{3:1}$ and $P_{T_{\max}}$ were high and positive in all herds. Phenotypic correlation between $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ was moderate and positive. In the herds, however, phenotypic correlations between $P_{2:1}$ and $P_{3:2}$ were low and negative or around zero. Genetic correlations between the four measures of persistency were positive and mostly high.

$P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ and $P_{T_{\max}}$ measures were compared by estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations between the measures. Consequently, $P_{3:1}$ measure was recommended because its heritability was higher and there were high and positive genetic and phenotypic correlations between $P_{3:1}$ and the other three measures.

LİTERATÜR

1. AKBULUT, Ö. (1990). Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer, ileri kan dereceli Esmer melezleri ile Siyah Alaca sığırların süt verim özellikleri ve laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörler. Doktora tezi. A.Ü. Fen Bil. Enst., Erzurum.
2. ALPAN, O. (1990). Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No: 3, Ankara.
3. ANON. (1995a). FAO Production Yearbook 1994, Vol. 48. FAO Statistics Series, No: 125. Rome, 1995.
4. ANON. (1995b). Tarımsal Yapı ve Üretim 1993. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1727. DİE Matbaası, Ankara, 1995.
5. ANON. (1995c). Türkiye İstatistik Yıllığı 1994. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1720. DİE Matbaası, Ankara, 1995.
6. ARITÜRK, E.; YALÇIN, B.C. (1966). Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon. A.Ü. Vet. Fak. Yayınları: 194, Ders Kitabı: 96. A.Ü. Basımevi, Ankara.
7. ASKER, A.A.; EL-ITRIBY, A.A.; FAHMY, S.K. (1963). Factors affecting initial milk yield in cattle in the United Arab Republic. Anim. Breed. Abstr. 31: 1863.
8. BALDWIN, R.L.; MILLER, P.S. (1991). Mammary Gland Development and Lactation. Pp. 385-412 in Reproduction in Domestic Animals. 4th ed. P.T. CUPPS, ed. Academic Press, Inc., San Diego, California.
9. BAR-ANAN, R.; RON, M. (1983). Genetic correlations among progeny groups for type traits, milk yield, yield persistency, and culling rates. J. Dairy Sci. 66: 2438-2440.
10. BAR-ANAN, R.; RON, M.; WIGGANS, G.R. (1985). Associations among milk yield, yield persistency, conception, and culling of Israeli Holstein dairy cattle. J. Dairy Sci. 68: 382-386.
11. BATRA, T.R.; LIN, C.Y.; McALLISTER, A.J.; LEE, A.J.; ROY, G.L.; VESELY, J.A.; WAUTHY, J.M.; WINTER, K.A. (1987). Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. J. Dairy Sci. 70: 2105-2111.
12. BLAU, G. (1961a). Untersuchungen über den Verlauf der Laktationskurve. I. Einfluß der Anfangsleistung und des Laktationsalters auf die Form der Laktationskurve und den Laktationsertrag. Züchtungskunde, 33: 161-177.
13. BLAU, G. (1961b). Untersuchungen über den Verlauf der Laktationskurve. II. Beziehungen zwischen Haltevermögen und Laktationsertrag und der Einfluß von Laktationsdauer und Kalbemonat auf die Form der Laktationskurve. Züchtungskunde, 33: 380-393.
14. BOLDUAN, G. (1968). Zur Erbllichkeit der Persistenz der Milchmengenleistung. Arch. Tierzucht, 11: 145-149.
15. BRANTON, C.; MILLER, G.D. (1959). Some hereditary and environmental aspects of persistency of milk yield of Holstein-Friesians in Louisiana. J. Dairy Sci. 42: 923.
16. BRUUN, E. (1928). Lypsikauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä. Diss. University of Helsinki. [JOHANSSON (1961)'dan alınmıştır].

17. CONGLETON, W.R., Jr.; EVERETT, R.W. (1980). Application of the incomplete gamma function to predict cumulative milk production. *J. Dairy Sci.* 63: 109-119.
18. CORLEY, E.L. (1957). A study of persistency of lactation in dairy cattle. *Dairy Sci. Abstr.* 19 (4): 303.
19. DANELL, B. (1982). Studies on lactation yield and individual test-day yields of Swedish dairy cows. III. Persistency of milk yield and its correlation with lactation yield. *Acta Agric. Scand.* 32: 93-101.
20. DANELL, B. (1990). Genetic aspects of different parts of lactation. *Proc. 4th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Edinburgh, 23-27 July 1990. XIV: Dairy cattle genetics and breeding, adaptation, conservation:* 114-117.
21. DECKING, J. (1965a). Die Persistenz der Milch- und Fettleistungen im Verlauf der Laktation beim schweizerischen Braunvieh in Abhängigkeit von Umwelt und Vererbung. 1. Teil. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 81: 260-292.
22. DECKING, J. (1965b). Die Persistenz der Milch- und Fettleistungen im Verlauf der Laktation beim schweizerischen Braunvieh in Abhängigkeit von Umwelt und Vererbung. 2. Teil. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 81: 314-329.
23. DESHPANDE, K.S.; BONDE, H.S. (1981). Genetic studies on peak yield in Holstein Friesian x Sahiwal cross-bred cattle. *J. Agric. Sci., Camb.* 97: 707-711.
24. DÜZGÜNEŞ, O.; EKER, M. (1955). Kontrol sağimlarında en uygun aralık. *A.Ü.Z.F. Yıllığı*, Yıl: 5, Fasikül: 1: 1-29. A.Ü. Basımevi, Ankara.
25. DÜZGÜNEŞ, O.; ELİÇİN, A.; AKMAN, N. (1991). Hayvan Islahı. II. Baskı. *A.Ü.Z.F. Yayınları*: 1212, *Ders Kitabı*: 349. A.Ü.Z.F. Baskı Ofset Ünitesi, Ankara.
26. EKER, M.; KESİCİ, T.; TUNCEL, E.; YENER, S.M.; GÜRBÜZ, F. (1982). Orta Anadolu Devlet Üretme Çiftliklerinde yetiştirilen Esmer sığırlarda süt veriminin ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme katsayılarının saptanması. *Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay. / Tar. Orm.* 6: 25-34.
27. ENSMINGER, M.E. (1980). *Dairy Cattle Science (Animal Agriculture Series)*. 2nd ed. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois.
28. ETGEN, W.M.; JAMES, R.E.; REAVES, P.M. (1987). *Dairy Cattle Feeding and Management*, 7/E. John Wiley & Sons, Inc., New York.
29. EVANS, N.M.; HACKER, R.R. (1989). Effect of chronobiological manipulation of lactation in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 72: 2921-2927.
30. EVRİM, M.; ALTINEL, A. (1993). Danimarka kaynaklı Siyah Alaca sığırların Marmara Bölgesi özel işletme koşullarında ilk laktasyon süt verimi özellikleri üzerinde araştırmalar. *Tebliğler, İstanbul Univ. Vet. Fak. ve Münih Ludwig-Maximilian Univ. Vet. Fak. Türk-Alman Günleri*, 29-30 Nisan 1993, İstanbul. 398-399.
31. FALCONER, D.S. (1989). *Introduction to Quantitative Genetics*. 3rd ed. Longman Scientific & Technical, Longman Group UK Limited.

32. FILMER, D.G.; ROBERTS, P.; MINES, K.A.; CLARKSON, H.M. (1972). The effect of level of feeding on persistency of milk yield of Ayrshire cows. *Anim. Prod.* 14: 309-315.
33. FISCHER, A. (1958). Untersuchungen an württembergischen Fleckviehkühen über die Form der Laktationskurve und deren Beeinflussung durch nichterbliche Faktoren. *Züchtungskunde*, 30: 296-304.
34. FOHRMAN, M.H.; McDOWELL, R.E.; MATTHEWS, C.A.; HILDER, R.A. (1954). A crossbreeding experiment with dairy cattle. U.S.D.A. Tech. Bul. 1074. [ROSE (1965)'dan alınmıştır].
35. FOLEY, R.C.; BATH, D.L.; DICKINSON, F.N.; TUCKER, H.A. (1973). *Dairy Cattle : Principles, Practices, Problems, Profits*. Reprinted, September 1973. Lea & Febiger, Philadelphia.
36. GAHLOT, G.C.; GAHLOT, R.S.; PANT, K.P. (1989). Factors affecting persistency of milk production in Rathi and Rathi x Red Dane cattle. *Indian vet. J.* 66: 830-835.
37. GAINES, W.L. (1926). Interpretation of the lactation curve. *J. Gen. Physiol.* 10: 27-31.
38. GAINES, W.L. (1927). Persistency of lactation in dairy cows. A preliminary study of certain Guernsey and Holstein records. University of Illinois, Urbana, Agricultural Experiment Station, Bulletin 288: 353-424.
39. GILMORE, L.O. (1952). *Dairy Cattle Breeding*. R.W. GREGORY, ed. J.B. Lippincott Company, Chicago.
40. GOEL, M.C.; TOMAR, N.S. (1984). Persistency of milk production in Haryana cows. *Indian vet. J.* 61: 392-397.
41. GOOCH, M. (1935). An analysis of the time change in milk production in individual lactations. *J. Agric. Sci.* 25: 71-102.
42. GÖNÜL, T. (1963). Beydere Teknik Ziraat ve Bursa Bölge Ziraat Okullarında Esmer Sığır yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yayınları: 76. E.Ü. Matbaası, İzmir.
43. GÖNÜL, T. (1971). Sığırlarda değişik süt verim kontrol ve hesaplama metodları üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 177. E.Ü. Matbaası, Bornova.
44. GÖNÜL, T. (1974). *Hayvan İslahında Standardizasyon (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama)*. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü - Ankara. TAPGEM Yayınları, No: 15. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
45. GÖNÜL, T.; KAYA, A.; TÖMEK, Ö. (1986). *Süt Sığırcılığında Verim Denetimi (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama)*. Ege Zootekni Derneği Yayınları: 2. Bilgehan Basımevi, Bornova.
46. GRADY, R.L. (1917). Stage of lactation affects milk yield. *Ohio Agr. Exp. Sta. Monthly Bulletin* 2: 401. [ROSE (1965)'dan alınmıştır].
47. GRAVERT, H.O.; BAPTIST, R. (1973). Soll man Kühe mit besseren Laktationskurven züchten?. *Züchtungskunde*, 45: 13-21.
48. GRAVERT, H.O.; BAPTIST, R. (1976). Breeding for persistency of milk yield. *Livest. Prod. Sci.* 3: 27-31.

49. HARVEY, W.R. (1987). User's Guide for LSMLMW PC-1 Version. Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Columbus, Ohio.
50. HENDERSON, H.O.; REAVES, P.M. (1960). Dairy Cattle Feeding and Management. 4th ed., 2nd printing. John Wiley & Sons, Inc., New York.
51. HOOVEN, N.W., Jr.; PLOWMAN, R.D. (1961). Hand versus machine milking. J. Dairy Sci. 44: 1199.
52. IVANOVA, E.; KIROV, G. (1974). Heritability of the persistency of lactation in the Red Bulgarian breed cattle. In 1st World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., 617-621. 7-11 October 1974.
53. JOHANSSON, I. (1961). Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. University of Illinois Press, Urbana.
54. JOHANSSON, I.; HANSSON, A. (1940). Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. Kungl. Lantbr. Akad. Tidskr. 79 (6½): 1-127. [JOHANSSON (1961) ve SCHNEEBERGER (1981)'den alınmıştır].
55. JOHNSON, R.V.; TOUCHBERRY, R.W. (1962). Influence of month of calving on lactation milk yield. J. Dairy Sci. 45: 678.
56. KANDZI, A.; GLODEK, P. (1990a). Die Effizienz der Selektion aufgrund der Einsatzleistungen von Erstkalbskühen. 1. Mitteilung: Genetische Parameter für verschiedene Kriterien der Einsatzleistung. Züchtungskunde, 62: 15-28.
57. KANDZI, A.; GLODEK, P. (1990b). Die Effizienz der Selektion aufgrund der Einsatzleistungen von Erstkalbskühen. 2. Mitteilung: Die Beziehungen zwischen Einsatzleistungen und der Persistenz der Laktation. Züchtungskunde, 62: 118-128.
58. KASHYAP, T.S.; DONKER, J.D.; COMSTOCK, R.E.; PETERSEN, W.E. (1967a). Lactation studies. VII. Heritability of percentage of complementary milk. J. Dairy Sci. 50: 722-724.
59. KASHYAP, T.S.; DONKER, J.D.; COMSTOCK, R.E.; PETERSEN, W.E. (1967b). Lactation studies. VIII. Relation of percentage of complementary milk, among other factors, to milk production. J. Dairy Sci. 50: 725-728.
60. KAYAALP, G.T. (1988). Laktasyon eğrilerinin biyometrisi. Yüksek Lisans tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana.
61. KAYGISIZ, A.; BAKIR, G.; YENER, S.M. (1995). Siyah Alaca sığırlarda süt verimi persistensi değerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Tr. Vet. ve Hay. Derg. 19: 259-263.
62. KAYMAKÇI, M. (1994). Üreme Biyolojisi. İkinci baskı. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 503. Bornova, İzmir.
63. KEOWN, J.F.; EVERETT, R.W.; EMPET, N.B.; WADELL, L.H. (1986). Lactation curves. J. Dairy Sci. 69: 769-781.
64. KEOWN, J.F.; VAN VLECK, L.D. (1971). Selection on test-day fat percentage and milk production. J. Dairy Sci. 54: 199-203.

65. KESİCİ, T.; YENER, S.M.; GÜRBÜZ, F. (1986). Devlet Üretim Çiftliklerinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda süt verimini ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme katsayılarının saptanması. *Doğa Bilim Dergisi*, D₁, Vet. ve Hay. 10: 45-58.
66. KHAN, F.H.; JOHAR, K.S. (1985). Persistency of first and second lactations in Murrah buffaloes. *Indian J. Anim. Sci.* 55: 201-203.
67. KIWUWA, G.H.; GETACHEW, W.; MUGERWA, E.M. (1985). Persistency and milk secretion coefficients of the indigenous and crossbred cattle at Asela-Ethiopia. *Indian J. Anim. Sci.* 55: 116-121.
68. KNIGHT, C.H.; WILDE, C.J. (1993). Mammary cell changes during pregnancy and lactation. *Livest. Prod. Sci.* 35: 3-19.
69. KOSHI, J.H.; PETERSEN, W.E. (1955). Complementary milk and its relationship to lactation. *J. Dairy Sci.* 38: 788. [KASHYAP ve Ark. (1967a)'dan alınmıştır].
70. 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.
71. LAMB, R.C.; MCGILLIARD, L.D. (1967). Usefulness of part records to estimate the breeding values of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 50: 1458-1467.
72. LEAN, I.J.; GALLAND, J.C.; SCOTT, J.L. (1989). Relationships between fertility, peak milk yields and lactational persistency in dairy cows. *Theriogenology*, 31: 1093-1103.
73. LENNON, H.D., Jr.; MIXNER, J.P. (1958). Relation of lactation milk production in dairy cows to maximum initial milk yield and persistency of lactation. *J. Dairy Sci.* 41: 969-976.
74. LEUKKUNEN, A. (1985). Genetic parameters for the persistency of milk yield in the Finnish Ayrshire cattle. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 102: 117-124.
75. LUDWICK, T.M.; PETERSEN, W.E. (1943). A measure of persistency of lactation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 26: 439-445.
76. MADSEN, O. (1975). A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. *Anim. Prod.* 20: 191-197.
77. MAHADEVAN, P. (1951a). The effect of environment and heredity on lactation. I. Milk yield. *J. Agric. Sci.* 41: 80-88.
78. MAHADEVAN, P. (1951b). The effect of environment and heredity on lactation. II. Persistency of lactation. *J. Agric. Sci.* 41: 89-93.
79. MAYMONE, B.; MALOSSINI, F. (1959). The rising phase of the lactation curve in dairy cows. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 73: 276-294.
80. McDOWELL, R.E.; JOHNSON, J.C.; FLETCHER, J.L.; HARVEY, W.R. (1961). Production characteristics of Jerseys and Red Sindhi-Jersey crossbred females. *J. Dairy Sci.* 44: 125-140.
81. METRY, G.H.; MOURAD, K.A.; WILK, J.C.; McDANIEL, B.T. (1994). Lactation curves for first lactation Egyptian Buffalo. *J. Dairy Sci.* 77: 1306-1314.
82. PETERSEN, W.E. (1950). *Dairy Science : Its Principles and Practice*. 2nd ed. R.W. GREGORY, ed. J.B. Lippincott Company, Chicago.

83. PIRCHNER, F. (1961). Beziehungen zwischen Teilabschlüssen und Laktationsleistungen bei Höhenviehrrassen. *Z. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 75: 79-87.
84. RAKES, J.M.; STALLCUP, O.T.; GIFFORD, W. (1963). Persistency and the lactation curve of dairy cows. University of Arkansas, Fayetteville, Agricultural Experiment Station, Bulletin 678: 1-16.
85. RAKES, J.M.; STALLCUP, O.T.; HORTON, O.H.; GIFFORD, W. (1959). Relationship between certain factors and maximum daily milk production. *J. Dairy Sci.* 42: 923.
86. REDDY, Y.K.; RAO, V.H.; REDDY, V.P.; KRISHNAMURTHY, G.M.; SATYANARAYANA, G.; SREERAMAMURTHY, A. (1988). Persistency of milk yield in Friesian x Ongole crossbred cattle. *Indian vet. J.* 65: 418-421.
87. ROBERTSON, A. (1959). The sampling variance of the genetic correlation coefficient. *Biometrics*, 15: 469-485.
88. ROSE, F.A. (1965). Heritability of persistency and the genetic relationship of persistency with production traits. Ph.D. thesis, University of Minnesota.
89. SANDERS, H.G. (1930). The analysis of the lactation curve into maximum yield and persistency. *J. Agric. Sci.* 20: 145-185.
90. SCHAEFFER, L.R.; EVERETT, R.W.; HENDERSON, C.R. (1973). Lactation records adjusted for days open in sire evaluation. *J. Dairy Sci.* 56: 602-607.
91. SCHAEFFER, L.R.; HENDERSON, C.R. (1972). Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. Dairy Sci.* 55: 107-112.
92. SCHAEFFER, L.R.; MINDER, C.E.; McMILLAN, I.; BURNSIDE, E.B. (1977). Nonlinear techniques for predicting 305-day lactation production of Holsteins and Jerseys. *J. Dairy Sci.* 60: 1636-1644.
93. SCHMIDT, G.H.; VAN VLECK, L.D.; HUTJENS, M.F. (1988). *Principles of Dairy Science*. 2nd ed. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
94. SCHNEEBERGER, M. (1981). Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle. *J. Dairy Sci.* 64: 475-483.
95. SCHUTZ, M.M.; HANSEN, L.B.; STEUERNAGEL, G.R.; KUCK, A.L. (1990). Variation of milk, fat, protein, and somatic cells for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73: 484-493.
96. SHAH, S.S.A. (1990). Studies on the persistency of lactation in Nili-Ravi buffaloes. M.Sc. thesis, Faculty of Animal Husbandry, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
97. SHANKS, R.D.; BERGER, P.J.; FREEMAN, A.E.; DICKINSON, F.N. (1981). Genetic aspects of lactation curves. *J. Dairy Sci.* 64: 1852-1860.
98. SINGH, J.; SHUKLA, K.P. (1985). Factors affecting persistency of milk production in Gir cattle. *Indian vet. J.* 62: 888-894.
99. SINGH, J.; SHUKLA, K.P. (1986). Relationship of lactation persistency with some economic traits in Gir cattle. *Indian vet. J.* 63: 494-499.

100. SMITH, J.W.; LEGATES, J.E. (1962). Factors affecting persistency and its importance in 305-day lactation production. *J. Dairy Sci.* 45: 676-677.
101. 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.
102. STALLCUP, O.T.; RAKES, J.M.; HORTON, O.H. (1961). Effects of herd, breed, sire, and season on persistency of milk production. *J. Dairy Sci.* 44: 1189.
103. STANTON, T.L.; JONES, L.R.; EVERETT, R.W.; KACHMAN, S.D. (1992). Estimating milk, fat, and protein lactation curves with a test day model. *J. Dairy Sci.* 75: 1691-1700.
104. STURTEVANT, E.L. (1886). Influence of distance from calving on milk yield. New York (Geneva) Agr. Exp. Sta. Rpt. 21-23. [GAINES (1927)'den alınmıştır].
105. SWALVE, H.H. (1994). Genetic relationships between testday milk production and persistency in dairy cattle performance records. Proc. 5th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Guelph, Canada, 7-12 August 1994. 18: Genetics and Breeding of Sheep and Goats, Breeding Objectives and Breeding Strategies, Genetic Parameters, Breeding Values: 467-470.
106. ŞEKERDEN, Ö. (1991a). Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmesi Müdürlüklerinde yetiştirilen Jersey sığırlarında süt verimini ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme faktörlerinin belirlenmesi. *Doğa - Tr. Vet. ve Hay. Derg.* 15: 22-32.
107. ŞEKERDEN, Ö. (1991b). Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde süt veriminin devamlılığı. *Doğa - Tr. Vet. ve Hay. Derg.* 15: 33-43.
108. ŞEKERDEN, Ö.; ÖZKÜTÜK, K. (1990). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No: 122. Ç.Ü.Z.F. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana.
109. TUCKER, H.A. (1974). General endocrinological control of lactation. Page 277 in *Lactation*. B.L. LARSON ve V.R. SMITH, ed. Academic Press, New York, NY. [SCHNEEBERGER (1981)'den alınmıştır].
110. TURNER, C.W. (1926). A quantitative form of expressing persistency of milk or fat secretion. *J. Dairy Sci.* 9: 203-214.
111. TURNER, H.G. (1955). Sources of variation in residual milk and fat in dairy cows: Their relation to secretion rates and persistency of lactation. *Australian J. Agr. Research*, 6: 514. [KASHYAP ve Ark. (1967a)'dan alınmıştır].
112. UZMAY, C.; KAYA, İ. (1994). Süt sığırcılığında süt ve döl verimi ölçütlerinin hesaplanması üzerine bir FORTRAN programı. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu, 116-120. 5-7 Ekim 1994, İzmir.
113. VAN VLECK, L.D.; HENDERSON, C.R. (1961). Estimates of genetic parameters of some functions of part lactation milk records. *J. Dairy Sci.* 44: 1073-1084.
114. VANLI, Y.; ÖZSOY, M.K.; BAŞ, S. (1993). Populasyon ve Biyometrik Genetik. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 4. Yüzüncü Yıl Üniv. Ofset Tesisleri, Van.

115. VENKATARATNAM, G.; VENKAYYA, D. (1965). Some observations on the production characteristics of Murrah buffaloes. (1) Maximum initial milk yield. Anim. Breed. Abstr. 33: 151.
116. WELLER, J.I.; RON, M.; BAR-ANAN, R. (1987). Effects of persistency and production on the genetic parameters of milk and fat yield in Israeli-Holsteins. J. Dairy Sci. 70: 672-680.
117. WILDE, C.J.; KNIGHT, C.H. (1989). Metabolic adaptations in mammary gland during the declining phase of lactation. J. Dairy Sci. 72: 1679-1692.
118. WOOD, P.D.P. (1967). Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature, 216: 164-165.
119. WOOD, P.D.P. (1968). Factors affecting persistency of lactation in cattle. Nature, 218: 894.
120. WOOD, P.D.P. (1969). Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. Anim. Prod. 11: 307-316.
121. WOOD, P.D.P. (1970). A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. Anim. Prod. 12: 535-538.
122. YAPP, W.W.; NEVENS, W.B. (1955). Dairy Cattle. Selection, Feeding, and Management. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
123. YILDIRIM, 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.
124. ZIMMERMANN, E.; SOMMER, H. (1973). Zum Laktationsverlauf von Kühen in Hochleistungsherden und dessen Beeinflussung durch nichterbliche Faktoren. Züchtungskunde, 45: 75-88.



EKLER

Ek 1. Başlangıç süt verimine (ilk 50 günlük süt verimi) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	131166.606461	5.612	.0000
İşletme	3	4122365.236953	176.363	.0000
Laktasyon sırası	4	4552114.794237	194.748	.0000
Buzağılama mevsimi	3	351346.224895	15.031	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	15311.744480	.655	.6233
Buzağılama yılı	12	297728.104437	12.737	.0000
Hata	2664	23374.350018		

Ek 2. 100 günlük süt verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	531669.569660	6.557	.0000
İşletme	3	16913827.397609	208.583	.0000
Laktasyon sırası	4	16158673.239333	199.270	.0000
Buzağılama mevsimi	3	2013895.964529	24.836	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	138774.919272	1.711	.1446
Buzağılama yılı	12	1243520.011809	15.335	.0000
Hata	2664	81089.366835		

Ek 3. 305 günlük süt verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	4827817.904464	9.073	.0000
İşletme	3	121475584.414968	228.289	.0000
Laktasyon sırası	4	58838963.964791	110.576	.0000
Buzağılama mevsimi	3	4075301.083198	7.659	.0001
Servis periyodu sınıfı	4	13381414.130375	25.148	.0000
Buzağılama yılı	12	12500487.517054	23.492	.0000
Hata	2664	532112.670935		

Ek 4. $P_{2:1}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	184.313512	1.705	.0000
İşletme	3	420.626937	3.890	.0088
Laktasyon sırası	4	1691.572594	15.645	.0000
Buzağılama mevsimi	3	7274.298390	67.277	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	382.966586	3.542	.0069
Buzağılama yılı	12	859.567942	7.950	.0000
Hata	2664	108.124004		

Ek 5. $P_{3:1}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	430.774793	2.813	.0000
İşletme	3	1143.065583	7.465	.0001
Laktasyon sırası	4	4811.382321	31.422	.0000
Buzağılama mevsimi	3	17376.855384	113.486	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	16152.465734	105.489	.0000
Buzağılama yılı	12	992.227170	6.480	.0000
Hata	2664	153.119564		

Ek 6. $P_{3:2}$ ölçütüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	389.611402	2.578	.0000
İşletme	3	796.921011	5.272	.0014
Laktasyon sırası	4	2410.146813	15.945	.0000
Buzağılama mevsimi	3	11549.894209	76.410	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	17770.837644	117.565	.0000
Buzağılama yılı	12	428.978015	2.838	.0007
Hata	2664	151.157417		

Ek 7. P_{Tomax} ölçütüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	Olasılık
Babalar	154	.574239	1.817	.0000
İşletme	3	1.767227	5.593	.0009
Laktasyon sırası	4	6.651486	21.051	.0000
Buzağılama mevsimi	3	17.293526	54.730	.0000
Servis periyodu sınıfı	4	12.619458	39.938	.0000
Buzağılama yılı	12	2.571285	8.138	.0000
Hata	2664	.315977		

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında değerli katkılarda bulunan danışmanım Yrd.Doç.Dr. Attila KAYA'ya, verilerin analize hazırlanmasında ve tez metninin bilgisayara aktarılmasında önemli yardımları bulunan Dr. Can UZMAY'a, çalışmanın gerçekleştirilmesine olanak sağlayan ve tutulan kayıtlardan yararlanmama izin veren Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tahirova, Dalaman ve Türkgeldi Tarım İşletmesi Müdürlükleri ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği Müdürlüğü'ne, kayıtların bir bölümünün sağlanmasına yardımcı olan Doç.Dr. Taner KUMUK'a ve araştırmaya sağladıkları maddi destekten dolayı Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu'na teşekkür ederim.

Çalışmanın değişik aşamalarında değerli görüşlerinden yararlandığım Prof.Dr. Levent TÜRKMUT ve Dr. Yavuz AKBAŞ'a, verilerin bilgisayar ortamına girilmesine yardımcı olan Yüksek Lisans öğrencisi Yurdakul SAÇLI'ya ve destekleri nedeni ile aileme teşekkür ederim.

İbrahim KAYA

İzmir, Temmuz 1996