



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Siyah Alaca Sığırlarda Laktasyonun Devamlılık
Düzeyi ve Buna Etki Eden Faktörler Üzerine
Bir Araştırma**

SENEM ÇETİNKAYA ARKIL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

BURSA - 2006



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Siyah Alaca Sığırlarda Laktasyonun Devamlılık
Düzeyi ve Buna Etki Eden Faktörler Üzerine
Bir Araştırma**

SENEM ÇETİNKAYA ARKIL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

BURSA - 2006

Bu tez 03.11.2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Erdoğan TUNCEL
(Danışman)

Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ

Doç.Dr. Mehmet KOYUNCU

ÖZET

Bu araştırmada Siyah Alaca ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyi ve buna etki eden faktörler incelenmiştir. Araştırmanın materyalini, Bursa ili, Karacabey ilçesi Küçük Karaağaç köyünde bulunan Doğancı Süt Sığırı İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlara ait süt ve döl verimi kayıtları oluşturmuştur. Araştırmada, işletmede bulunan süt sığırlarından 1996-2000 yılları arasında 61 başına ait toplam 129 laktasyon kaydı değerlendirilmiştir.

Veriler, 1. grup 1996,1997,1998, 2. grup 1999 ve 3. grup 2000 olmak üzere 3 yıl grubunda ve 1. grup Ekim – Mart, 2. grup Nisan – Eylül olmak üzere 2 mevsim grubunda değerlendirilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayabilmek için 3 ayrı yöntem kullanılmıştır ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$). Kullanılan bu yöntemlerde laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyonun farklı bölümleri arasındaki oransal ilişkiler dikkate alınarak saptanmıştır.

Buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırası laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine etkisi incelenen faktörlerdir.

Buzağılama yılı için $P_{2:1}$ yöntemiyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. 2. ve 3. yıl gruplarında sırasıyla, %91.5, %91.2 ve % 92.7 olarak hesaplanmış ve yıllara göre artış göstermiştir.

Buzağılama mevsimi için her üç hesaplama yönteminde ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$) laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. mevsim grubunda sırasıyla % 92.7, % 84.9 ve % 91.9 olarak hesaplanmış ve 2. mevsim grubunda hesaplanan % 91.4, % 76.9 ve %84.2 değerlerinden yüksek olmuştur.

Laktasyon sırası için ise laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. laktasyonda sırasıyla ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$) % 98.8, % 87.1 ve % 88.1 olarak hesaplanmış ve bu laktasyon sırasında en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırı, Siyah Alaca, Laktasyon, Persistensi, Devamlılık düzeyi

ABSTRACT

In this study, the persistency of lactation and the factors affecting the persistency in Holstein Freisian cattle were investigated. The milk and fertility data were collected from the Holstein Freisian cattle raised at the Doğancı Farm located in Küçükkaağaç village, Karacabey, Bursa. 129 lactation records were collected from 61 dairy cattle between the years 1996-2000 for this study.

Datas were splited to 3 year groups as; 1st group 1996,1997,1998, 2nd group 1999 and 3rd group 2000 and 2 season groups as; 1st group October-March, 2nd group April-September and evaluated.

Three different methods were used ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$) to calculate the persistency. The rate between the different parts of the lactation was used to calculate the persistency of lactation by this 3 methods.

Calving year was one of the factors that the affects of this trait to the persistency of lactation and milk yield were evaluated. Persistency of lactation was calculated as %91.5, %91.2 and % 92.7 in 1st, 2nd and 3rd year groups by $P_{2:1}$ method and it was increased by years.

Calving season was another factor that the affect of this trait to the persistency of lactation and milk yield was also evaluated. In all three calculation methods ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$), the persistency of lactation was calculated as %92.7, %84.9 and % 91.9 respectively in 1st season group and were higher from the 2nd season group which were calculated as %91.4, %76.9 and %84.2 .

The effects of lactation level trait to the persistency of lactation and milk yield was calculated in all three calculation methods ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$). The persistency of lactation was calculated as %98.8, %87.1 and % 88.1 respectively in 1st lactation and these were the highest values of persistency of all lactations

Key words : Dairy Cattle, Holstein Freisian, Lactation, Persistency

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Hesaplama Yöntemleri	5
2.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Faktörler	15
2.2.1. Genotipin Etkisi	15
2.2.2. Yaşın ve Laktasyon Sırasının Etkisi	16
2.2.3. Servis Periyodunun Etkisi	18
2.2.4. Buzağılama Mevsiminin Etkisi	19
2.2.5. Kuruda Kalma Süresi ve Önceki Buzağılama Aralığının Etkisi	20
2.2.6. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Diğer Faktörler	20
2.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi, Başlangıç Süt Verimi, Pik Verim ve Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkiler	23
2.4. Laktasyonun Devamlılık Düzeyine İlişkin Farklı Ölçüler ve Bu Ölçüler Arasındaki İlişkiler	27
2.5. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Kalıtım (h^2) ve Tekrarlanma (r) Derecesi	28
3. MATERYAL ve YÖNTEM	30
3.1. Materyal	30
3.2. Yöntem	31
3.2.1. Süt ve Döl Verimi Kayıtlarının ve Pedigri Bilgilerinin Alınması ve Değerlendirilmesi	31
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi	32
3.2.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Hesaplanması	33
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	34
4.1. Süt ve Döl Verim Ölçütlerine Ait Veriler	34
4.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini ve Süt Verimini Etkileyen Faktörler	37
4.2.1. Buzağılama Yılıının Etkisi	37
4.2.2. Buzağılama Mevsiminin Etkisi	38
4.2.3. Laktasyon Sırasının Etkisi	40
4.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini ve Süt Verim Ölçütlerine İlişkin Kalıtım Derecesi (h^2) ve Tekrarlanma (r) Derecesi Tahminleri	43
KAYNAKLAR	49
TEŞEKKÜR	54
ÖZGEÇMİŞ	55

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA NO
Çizelge 2.1. Siyah Alacalarda laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve pik verim haftası	16
Çizelge 2.2. Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi	18
Çizelge 2.3. Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek ve düşük olan ineklerin laktasyonun 1-305. günleri arasında tüketmiş oldukları yoğun yem miktarları (kg)	22
Çizelge 2.4. Laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimine etkisi	25
Çizelge 2.5. 305 günlük süt verimi ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasındaki fenotipil (r_p) ve genetik (r_g) korelasyonlar	27
Çizelge 3.1. Buzağılama yılı ve ayına göre gözlemlerin dağılımı	31
Çizelge 3.2. Buzağılama yılı ve mevsimlere göre gözlemlerin dağılımı	32
Çizelge 4.1. Buzağılama yılı ve mevsime göre 305 gün süt verim ortalamaları	34
Çizelge 4.2. Laktasyon sırasına göre 305 günlük süt verimleri	34
Çizelge 4.3. Laktasyon sırasına göre buzağılama aralığına ait tanımlayıcı değerler	35
Çizelge 4.4. Laktasyon sırasına göre kuruda kalma süresine ait tanımlayıcı değerler	35
Çizelge 4.5. Yıl gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimleri	37
Çizelge 4.6. Mevsim gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimleri	38
Çizelge 4.7. Laktasyon sırasına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi	41
Çizelge 4.8. Kalıtım (h^2) dereceleri	44
Çizelge 4.9. Tekrarlanma (r) dereceleri	45

1. GİRİŞ

Türkiye, tarım ve hayvancılık bakımından bölgesindeki ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir. Türkiye'deki hayvan sayısı, tarımı ileri pek çok ülkenin hayvan sayısından fazla olmasına karşın, birim hayvan başına elde edilen verim oldukça düşüktür. Son yıllarda Türkiye'de daha organize ve bilimsel temele dayalı olarak planlanmış özel çiftlikler kurulmaya başlanmıştır. Bu girişimler özellikle birim işletme başına hayvan varlığı az olan, üretimde kalite ile ilgili sorunlar yaşayan Türkiye için AB girişi sürecinde önemli bir fırsat olarak görülebilir.

Günümüzde son derece değerli ve vazgeçilmez bir temel gıda maddesi olarak görülen süt, beslenmede stratejik gelişim aracı olarak nitelendirilmekte, uluslararası değerlendirmede kişi başına yıllık süt ve sütlü ürünler tüketimi o ülkedeki beslenme ve gelişmişlik düzeylerinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Ülkenin ekonomik yönden kalkınmasına koşul olarak artacak gelir düzeyi, daha dengeli bir gelir dağılımı, eğitim gibi etkenler hayvansal ürünlerin daha fazla tüketilmesi isteğini doğuracak ve bunun sonucu olarak da daha fazla ve nitelikli hayvansal ürünler üretme isteği artacaktır. Böylece yetiştirici, genetik ve çevresel iyileştirme yollarından daha çok yararlanma gereksinimi ve arayışı içinde olacaktır (Tuncel 1998b).

Laktasyonun başlaması bazı hormonların denetimi altında olmaktadır. Laktasyonun başlamasını sağlayan hormonlar, prolaktin, adrenal kortikoidler (Foley ve ark. 1973, Schmidt ve ark. 1988, Kaymakçı 1994) ve insülin (Baldwin ve Miller 1991). Laktasyonun sürmesi için gerekli hormonlar ise prolaktin, adrenal kortikoidler ve büyüme hormonudur (Foley ve ark. 1973, Etgen ve ark. 1987, Baldwin ve Miller 1991, Kaymakçı 1994).

İneğin buzağılamasıyla laktasyonu başlar. Buzağılamadan sonra ineklerde süt verimi hızla artmakta ve çeşitli faktörlerin etkisi altında 2-6 hafta içerisinde en yüksek düzeyine ulaşmaktadır. Bundan sonra süt verimi laktasyonun sonuna

kadar yavaş yavaş azalarak devam etmektedir. Yüksek süt verim düzeyini koruma derecesi hayvan yetiştiriciliğinde persistensi olarak anılır. Genelde persistensi ile toplam süt verimi arasında pozitif bir korelasyon olduğu bilinmektedir. Bu nedenle de bir sonraki ayın süt veriminin bir önceki ayda elde edilen süt miktarına oranı şeklinde hesaplanan persistensi değerlerinin yüksekliği sütçü ineklerin seçiminde bir ölçüt olarak kullanılabilir (Tuncel 1998b).

Bir ineğin hayatı boyunca verdiği süt miktarı incelendiğinde, üretilen sütün ilk laktasyondan başlayarak arttığı, 5-6. yaşlarda en üst düzeye ulaşarak belirli bir süre bu durumunu koruduğu ve ortalama olarak 7 – 8. yaşlardan itibaren bir azalmanın ortaya çıktığı görülmektedir. 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 yanı sıra, 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, laktasyon eğrisinin şeklinin ve laktasyon eğrisine genetik ve çevresel faktörlerin etkisinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Tek bir laktasyon eğrisini iki kısım altında incelemek mümkündür. Birinci kısım eğrinin yükseldiği kısımdır. Doğumdan süt veriminin en yüksek düzeye ulaştığı noktaya kadar geçen bu kısım "Başlangıç verimi" ya da "Maksimum başlangıç verimi" olarak adlandırılmaktadır. Eğimin ikinci kısmı ise, verimin maksimumuna ulaştığı noktadan başlayıp laktasyon sonuna kadar devam eden kısımdır. Laktasyon eğrisinde meydana gelen bu düşüş hızının oranına ya da başka bir deyişle süt veriminin devamlılık düzeyine "persistency" denilmektedir. Diğer bir ifadeyle, laktasyon eğrisinin inişe geçen kısmının eğimi persistensinin

bir başka ifadesidir. Eğimin az olması hayvanın daha persistent olduğunu gösterir. Devamlılık düzeyi hesaplamalarında uygulanan yöntemlerin hepsinde amaç laktasyon eğrisinin inişe geçen kısmının eğimini doğruya en yakın bir şekilde tahmin etmektir. 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. 1967, Staton ve ark. 1992, Knight ve Wilde 1993). Bazı ineklerde pik verime ulaşıldıktan sonra süt verimi hızla azalmaya başlar, bazılarında ise azalma oranı daha düşüktür ve bu inekler kuruya çıkıncaya kadar orta düzeyde süt vermeye devam ederler. İlk gruptaki inekler laktasyonun devamlılık düzeyi düşük, diğerleri ise laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek inekler olarak tanımlanır (Mahadevan 1951a, Schmidt ve ark. 1988, Kaya 1996).

Gebe olmayan ineklerde süt veriminin en yüksek düzeyine ulaşıldıktan sonra genel olarak her ay bir önceki ayın %94-96'sı oranında süt elde edilebilmektedir. Süt sığırı yetiştiricileri yüksek süt verimi düzeyinin mümkün olduğunca uzun sürmesini arzu ederler. Ancak genellikle bu arzu uygulamada istenildiği gibi gerçekleşmez. Genel olarak başlangıçta süt verimi yüksek olan ineklerde persistensinin, başlangıç verimi daha az olan ineklere göre daha düşük düzeyde olduğu kabul edilmektedir (Tuncel 1998b).

Değişik kaynaklarda persistency yerine, verimde devamlılık derecesi (Eker ve ark. 1982, Kesici ve ark. 1986), persistensi (Yıldırım 1982, 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), süt veriminin sürekliliği (Evrin ve Altinel 1993) ve laktasyonun devamlılık düzeyi (Kaya 1996) gibi değişik karşılıkların kullanıldığı görülmektedir.

Süt sığırı işletmelerinin en önemli geliri süttür. İşletmede bulunan hayvanlardan elde edilen süt miktarı, işletmenin gelirini direk etkilediği için çok önemlidir. Laktasyonda elde edilen süütün miktar ve bileşimi, hayvanın ırkı, laktasyon sırası, kuruda kalma süresi, gebelik ve doğum mevsimi, yaş, hastalık, bakım, yönetim, sağım sayısı ve şekli, besleme gibi birçok genetik ve çevresel faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Hayvanların süt miktarına olumsuz etki eden faktörlerden uzak tutulmalarının yanı sıra olumsuz faktörlere en iyi direnç gösterenlerin seçilmeleri de elde edilecek süt miktarını artıracaktır. Bir işletmede laktasyonun devamlılık düzeyinin ölçülmesi ve laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan hayvanların seçilmesi, ayrıca, laktasyonun devamlık düzeyinin düşük olmasına neden olan çevre faktörlerinin ortadan kaldırılması sürünün süt verimine olumlu katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, laktasyon eğrisinin ve laktasyon eğrisine genetik ve çevresel faktörlerin etkisinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma, yukarıda anlatılan amaçlara yönelik olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, özel işletme koşullarında yetiştirilen Siyah Alaca süt sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyi farklı devamlılık düzeyi ölçütleri kullanılarak belirlenmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verim ölçütlerine çeşitli genetik ve çevresel faktörlerin etkisi incelenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. 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 (Rose 1965, Kaya 1996). Maksimum verimin ölçülmesi kolaydır ve günlük, haftalık veya aylık 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. Kaya (1996) çalışmasında, değişik araştırmacılar tarafından laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak amacı ile farklı yöntemlerin kullanıldığını, her ne kadar bu yöntemler birbirinden farklı olsada, hepsinin ortak amacı laktasyon eğrisinin şeklini incelemek ve laktasyonun devamlılık düzeyini saptamak olduğunu, laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplama yöntemlerini genel olarak üç başlık altında toplamanın mümkün olduğunu, belirtmiştir. 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.

Laktasyon eğrisi şeklinin ve süt veriminin devamlılık düzeyinin belirlenmesinde bir çok metot kullanılmaktadır. Laktasyon eğrisinin şekli ve devamlılık derecesi laktasyon boyunca günlük süt verimlerinin laktasyon günlerine göre grafiği çizilerek tespit edilebileceği gibi matematiksel bir fonksiyonun parametreleriyle de belirlenebilmektedir (Akbulut ve Emsen 1994). Bu amaçla "exponential", "parabolik ve exponential", " invers polinomial" ve "gamma" fonksiyonları kullanılmaktadır.

Son yıllarda laktasyon eğrisi şeklinin ve devamlılık düzeyinin belirlenmesinde yaygın olarak Wood (1967) tarafından geliştirilen gamma fonksiyonu kullanılmaktadır (Kaya 1996).

Danell (1982) devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip olduğunu ve ıslah edilebileceğini, devamlılık düzeyi ile 305 gün süt verimi arasında yüksek bir korelasyonun bulunduğunu bildirilmektedir (Sölkner ve Fuchs 1987). Bununla birlikte laktasyon süt verimi eğrisine ve devamlılık düzeyine ait kalıtım derecesi oldukça düşük bulunmuştur (Shanks ve ark, 1981). Bu nedenle devamlılık düzeyinin genotipten ziyade, ineğin fizyolojik durumu ve üretimin etkinliği ile olan ilişkinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Kaya (1996) laktasyonun devamlılık düzeyinin hesaplanması amacıyla kullanılan yöntemlerin bazılarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır.

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 ulaştıktan 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- 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.

5- Johansson ve Hansson (1940) $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ simgeleri ile gösterilen laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplama yöntemini geliştirmiştir. 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 yöntemlerindedir.

6- 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. Yukarıda 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 içinde rahatlıkla kullanılabilir. Bu amaca yönelik olarak formülün genel ifadesi aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$P = \frac{\frac{X_{2n}}{X_1} + \frac{X_{3(n-1)}}{X_2} + \frac{X_{4(n-2)}}{X_3} + \dots + \frac{X_{n(n-(n-2))}}{X_{n-1}}}{n(n-1) - (n-1) \frac{(n-2)}{(2)}}$$

P = Laktasyonun devamlılık düzeyi

X = Herhangi bir belirli dönemdeki verim

n = Laktasyonun bölüdüğü dönem sayısı

7- 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

Burada 180 günlük süt verimi 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.

8- Fischer (1958), süt veriminin zamana doğrusal regresyonunu laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütü olarak kullanmıştır. Daha sonra başka araştırmalarda (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.

9- 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.

10-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 kullanabileceğini açıklamıştır. Yöntemin formül olarak ifadesi aşağıda gösterilmiştir.

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

11-Decking (1965), 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 devamlılık düzeyi indeksi ($I_1.....I_9$) hesaplamıştır. Daha sonra bu indeksleri kullanarak, aşağıda gösterildiği şekilde 4 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü hesaplamıştır

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

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

P1 , P2 ve P3 kısmi devamlılık düzeyi, PT ise toplam devamlılık düzeyi ölçütü olarak tanımlanmıştır.

12-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.

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

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

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

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

S değerinin yüksek olması laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

13-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 '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.

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

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

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

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

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

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

$$2. P_{\text{LSV:LSV60}} = \frac{\text{Laktasyon Verimi}}{\text{İlk 60 Günlük Verim}}$$

3. Mahadevan (1951b)'nin yöntemi

$$4. P = (a - b) / b$$

Burada,

a = laktasyonun ilk 7 günlük verimi,

b = 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 ($P = \text{Laktasyon verimi} / \text{Maksimum Haftalık verim}$) bir benzeridir. Çalışmada, bu yöntemlerden ikincisinin Yerlikaralarda 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.

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

$$a) \text{Tomax2} = \frac{\text{İlk 200 gündeki en yüksek denetim günü süt verimi}}{\text{İlk 200 gündeki ortalama denetim günü süt verimi}} \times 100$$

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

$$c) \text{SD2} = \text{İlk 200 gündeki denetim günü süt verimlerinin standart sapması}$$

$$d) \text{SD3} = \text{İlk 305 gündeki denetim günü süt verimlerinin standart sapması}$$

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 yanı sıra 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.

17- Gahlot ve ark. (1989) ise laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için

$P = (M - Mn) / N$ formülünü geliştirmiştir. Burada,

P = Süt verimindeki azalışın oranı

M = Süt veriminin pik döneminde aylık süt verimi

Mn = 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.

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

19- Kaya (1996) yaptığı çalışmada 4 ayrı devamlılık düzeyi hesaplama yöntemini karşılaştırmıştır ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$ ve 305 günlük laktasyon süt veriminin, laktasyonun ilk 50 gün içindeki toplam süt verimine oranlanmasıyla laktasyonun devamlılık düzeyi hesaplamıştır). Geliştirdiği yöntem aşağıda verilmiştir.

$$P_{\text{Tomax}} = \frac{\text{305 günlük laktasyon süt verimi}}{\text{İlk 50 günlük süt verimi}}$$

20- Grossman ve ark (1999) laktasyonun devamlılık düzeyi için tanımlamaları, sabit verimin elde edildiği günlerin sayısıdır ve aşağıdaki modeli geliştirmişlerdir.

$$y_t = \frac{y_p}{t_1} t - \frac{y_p}{t_1} \ln \left(\frac{e^t + e^{t_1}}{1 + e^{t_1}} \right) + b_3 \ln \left(\frac{e^t + e^{t_1+p}}{1 + e^{t_1+p}} \right)$$

y_t = t zamanındaki verim

t_1 = yükselmiş verimden sabit verime geçiş zamanı

y_p = sabit verimin seviyesi

b_3 = sabit verimin sonundan, laktasyonun sonuna kadar olan düşüşün oranı

P = Sabit verimin devamlılık düzeyi

Kaya (1996) laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının sağladığı çeşitli yararların olduğunu, bunların aşağıdaki gibi sıralanabileceğini belirtmiştir.

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).

2. Rasyonda kaba yemin oranı daha fazla olduğundan, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin sütünde yağ içeriği daha yüksektir (Sölkner ve Fuchs 1987).

3. Laktasyon eğrisi az olan ineklere, özellikle laktasyonun ilk 100 gününde, gerekli enerjiyi sağlamak laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre daha kolaydır (Sölkner ve Fuchs 1987).

4. 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).

5. Devamlılık düzeyi yüksek olan bir laktasyon eğrisinin avantajı, verim düzeyi daha yüksek olduğundan sonraki laktasyonlarda daha fazladır (Danell 1982).

6. 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 Etkileyen Faktörler

2.2.1. Genotipin Etkisi

Rose (1965) yaptığı çalışmada, çeşitli ırklarda laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamıştır. İsviçre Esmeri, Jersey, Siyah Alaca, Danimarka Kırmızı Sığırtı, 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 Esmerinin laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından iyi görüldüğü bildirilmiştir.

Akbulut (1990), İsviçre Esmeri, ileri kan dereceli İsviçre Esmeri melezleri (İsviçre Esmeri x Doğu Anadolu Kırmızısı) ve Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyini (S) hesaplamıştır. Laktasyonun devamlılık düzeyi İsviçre Esmerinde 6.7 ± 0.15 , melezlerde 6.6 ± 0.13 ve Siyah Alacada 6.1 ± 0.19 olarak saptamıştır. Genotip grupları arasındaki farklılığı önemli ($P < 0.05$) bulmuştur.

İsrail Siyah 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. Genotipin yalnızca $P_{LSV:LSV60}$ (= laktasyon süt verimi (305 gün) / ilk 60 günlük süt verimi) değeri kullanıldığında önemli ($P < 0.05$) bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

2.2.2. Yaşın ve Laktasyon Sırasının Etkisi

Genel olarak, ırktan ırka kısmen değişmekle birlikte ineklerin süt verimi 8. yaşa kadar artmakta, bundan sonra ise süt verimi düşmektedir. Ancak 8 yaşından sonraki düşüş hızı bu yaşa kadarki verim artış hızından genellikle daha azdır. Pratik olarak birkaç yıl hayvan en yüksek verimini korur. Yine ırktan ırka değişmekle birlikte ergin inekler 2 yaşlı ve ilk doğumunu yapan düvelere göre yaklaşık %25 daha fazla süt vermektedirler. Bu fazla üretimin ise %5'inin canlı ağırlıktaki artıştan %20'sinin birden fazla doğum nedeniyle meme yapısındaki gelişmeden kaynaklandığı varsayılmaktadır (Tuncel 1998b).

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

Siyah Alaca sığırlar üzerinde çalışan Wood (1968), çeşitli laktasyonlarda devamlılık düzeyini (S) ve pik verim haftalarını Çizelge 2.1.'deki gibi bildirmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyon sırası ilerledikçe düşmüş, 3. laktasyondan sonra ise yükselmiştir.

Çizelge 2.1. Siyah Alacalarda laktasyon sırasına göre laktasyonun devamlılık düzeyi ve pik verim haftası (Wood 1968).

Laktasyon Sırası	Laktasyonun Devamlılık Düzeyi (S)	Pik Verim (Hafta)
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

Siyah Alacalar 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. Laktasyonun devamlılık düzeyini (S) 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar için sırasıyla 4.21, 3.96, 3.90 ve 3.85 olarak bulmuştur.

Siyah 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)'in, Yerlikara sığırlar üzerinde yaptığı çalışmada, en yüksek devamlılık düzeyinin 1. laktasyonda görüldüğünü bildirmiştir.

Shanks ve ark. (1981) tarafından 113705 laktasyon kaydı üzerinde yapılan çalışmada, ilk laktasyonlarda devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğu ve pik verime ulaşmak için daha uzun süre geçtiği bildirilmiştir.

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. Siyah Alaca sığırlar üzerinde çalışan Kesici ve ark. (1986) ise 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.

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 ($P_{LSV:LSV60} = \text{Laktasyon süt verimi} / \text{ilk 60 günlük verim}$) Çizelge 2.2.'de görülmektedir.

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 başka bir çalışmada da, laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyini önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir.

Çizelge 2.2. 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

2.2.3. 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 salgısı inek kuruya çıkana kadar hızla azalmaktadır. Bu durumda maksimum süt verimi servis periyodunun uzunluğundan pek etkilenmezken, laktasyonun devamlılık düzeyi ise önemli ölçüde etkilenmektedir (Sanders 1930).

Wood (1969), laktasyon sırasının, laktasyon eğrisinin şekli, özellikle 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.

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 sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyinin, servis periyodunun uzun veya kısa olmasından etkilenmediğini bildirmiştir. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada ise, 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 olmadığını saptandığını belirtmiştir.

2.2.4. Buzağılama Mevsiminin Etkisi

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

Johnson ve Touchberry (1962) 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.

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. Ağustosta başlayan laktasyonlarda ise verimin hızla düştüğünü bildirmiştir. Siyah Alaca sığırlarda 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.

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.

2.2.5. Kuruda Kalma Süresi ve Önceki Buzağılama Aralığının Etkisi

Tuncel (1998b), birbirini izleyen 2 laktasyon arasında 1,5 – 2,0 aylık bir dinlenme dönemine gereksinim duyulmakta olduğunu belirtmiş, kuruda kalma süresi denen bu dönemin 1,5 aydan az ve 2,0 aydan fazla oluşu bir sonraki laktasyonda sağılacak süt verimini olumsuz yönde etkilemekte 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.

2.2.6. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini Etkileyen Diğer Faktörler

Gelemen ve Karaköy işletmelerinde yetiştirilen Jersey sığırlarında laktasyonun devamlılık düzeyini inceleyen Şekerden (1991b) her iki işletme de de buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli (sırasıyla

$P < 0.01$ ve $P < 0.05$) bulmuştur. Siyah 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.

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

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.

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 karşılaştırılmasında ele alınan kriterlerden biri yoğun yem tüketimi olmuş ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süresince tüketilen yoğun yem arasındaki ilişki 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 ayrılmıştır. 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. Laktasyon süt verimi, kullanılan laktasyonların ortalamasına göre 5500 kg'da standartlaştırılarak bağımlı değişkenler 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. Araştırmada, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerin (en iyi %25 ve en kötü %25), laktasyonunun 1-305. günleri arasındaki yoğun yem tüketimlerine ilişkin olarak saptanan değerler (laktasyon süt verimini 5500 kg da sabit tutarak) Çizelge 2.3 de görülmektedir.

Çizelge 2.3. Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek ve düşük olan ineklerin laktasyonun 1-305. günleri arasında tüketmiş oldukları yoğun yem miktarları (kg) (Sölkner ve Fuchs 1987).

Laktasyonun Devamlılık Düzeyi	Devamlılık Düzeyi Ölçütü*					
	P2:1	P3:1	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

*P2:1 = (Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi /ilk 100 gündeki süt verimi)X100

P3:1 = (Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi /ilk 100 gündeki süt verimi)X100

Tomax2 = (Max. Denetim günü süt verimi (200 gün)/ Ort.denetim günü süt verimi (200 gün) X 100

Tomax3 = (Max. Denetim günü süt verimi (305 gün)/ Ort.denetim günü süt verimi (305 gün) X 100

SD2 = Denetim Günü süt verimlerinin standart sapması (200 gün)

SD3 = Denetim Günü süt verimlerinin standart sapması (305 gün)

Araştırmacılar, 5500 kg süt üretmek için laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin, laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre 69-161 kg daha az yoğun yeme gereksinim duyduğunu bildirmiştir. Araştırmada P3:1 ölçütünün, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip inekler arasında

yoğun yem tüketimi bakımından en büyük farkı (161 kg) verdiği 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 ayırdetmede daha az başarılı olduğu bildirilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan inekler üzerinde, laktasyonun ilk döneminde daha az stres vardır. 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 (Rose 1965, Madsen 1975, Danell 1982, Sölkner ve Fuchs 1987, Danell 1990). Bu nedenle, orta düzeyde bir başlangıç verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması, yüksek başlangıç verimi ve ardından verimde hızlı bir azalışa tercih edilir (Madsen 1975).

Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması önemli yararlar sağlamaktadır. Bu nedenle, laktasyonun devamlılık düzeyini yükseltmek için çevre koşulları ve genetik yapının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulmalıdır (Kaya ve Kaya 1997).

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

Laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyondaki toplam süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları farklı araştırmacılara değişik düzeyde bulunmuştur. Örneğin Mahadevan (1951b) bu iki karakter arasında 0,242 gibi bir değer bulurken, Asker ve ark. (1963) ise 0,667 gibi yüksek bir değer hesaplamışlardır.

Maksimum başlangıç veriminin, laktasyon verimini belirtme katsayısının laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon verimini belirtme katsayısından daha büyük olduğu, bu konuda araştırma yapanların hemen hemen hepsinin vardıkları ortak sonuç olmuştur. Örneğin Sanders (1930), başlangıç verimi ile

laktasyon verimi arasındaki korelasyon katsayısını 0,310, Mahadevan (1951b) 0,866, Singh (1986) 0,600 olarak hesaplamışlardır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi değeri ile, maksimum başlangıç verimi arasındaki ilişkide genellikle negatif ve önemli bulunmuştur. Yani başlangıç verimi yüksek hayvanların laktasyonlarının devamlılık düzeyi ya da laktasyonlarının devamlılık düzeyi yüksek hayvanların başlangıç verimleri düşük olmaktadır. Sanders (1930), bu iki özellik arasındaki ilişkiden yararlanarak, laktasyonun devamlılık düzeyinde meydana gelen değişimi nispi olarak ifade eden regresyon denklemini $y = - 0,364 x$ şeklinde göstermiştir (x=başlangıç verimi). Bu iki karakter arasındaki korelasyon katsayıları Gaines (1926) tarafından Guernseylerde -0,535 bulunurken, Gooch (1935) Jerseylerde -0,585, Mahadevan (1951a) Ayrshirelarda +0,2333, Wood (1968) Freisanlarda -0,859 olarak hesaplamıştır.

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, 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.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının veya bir başka ifade ile laktasyon eğrisinin eğiminin az olmasının sağladığı çeşitli yararlar vardır. Eşit

miktarda pik verime sahip olan ineklerden laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olanlarda, laktasyon süt verimi daha fazladır.

Pik verimine 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. Bu durum (Etgen ve ark. 1987), Çizelge 2.4.'de görüldüğü şekilde açıklamaktadır.

Çizelge 2.4. 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	

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.

Danell (1990) de, pik verim veya laktasyonun ilk kısmındaki verim ile laktasyonun devamlılık düzeyi arasında negatif korelasyon olduğunu ifade etmiştir.

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. Yerlikara sığırlarda süt verimine ait varyasyonda, laktasyonun devamlılık düzeyi ve başlangıç veriminin nispi paylarının hemen hemen eşit olduğunu bildirmiştir.

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) bulunmuş ve ilk 100 günlük verim içinde 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, 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) korelasyonlarda saptanmıştır. Sonuçlar Çizelge 2.5.' de görülmektedir. Araştırmada, 305 günlük süt verimine göre yapılacak bir

seleksiyonda özellikle değerleri bakımından da dolaylı ve olumlu yönde bir seleksiyonun yapılmış olacağı belirtilmiştir.

Öte yandan Kaygısız ve ark.(1995) tarafından Siyah Alaca sığır lar 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 verimin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesinin (%53.6), laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimini belirleme yüzdesinden (%10.9) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Çizelge 2.5. 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

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

Kaya (1996), 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 (Rose 1965).

1. Ölçüt, laktasyonun devamlılık düzeyini göstermeli, ifade etmelidir.
2. Hesaplanması kolay olmalıdır
3. Yorumlanması kolay olmalıdır.
4. Devamlılık düzeyine ilişkin olarak hesaplanan değerin büyümesi, laktasyonun devamlılık düzeyinin yükseldiğini göstermelidir.

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, Yerlikar sığırlarda uygulanan yöntemler içinde en duyarlı devamlılık düzeyi hesaplama yönteminin $P_{LSV:LSV60}$ olduğu belirtilmiştir.

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.

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

Laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtımı üzerinde çalışmış araştırmacıların büyük çoğunluğu, laktasyonun devamlılık düzeyinin büyük ölçüde genetik olmayan faktörler tarafından etkilendiğini, Laktasyonun devamlılık düzeyine ait varyasyonda genetik faktörlerin nispi payının düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bununla ilgili olarak, Mahadevan (1951a), Ayrshirelarda persistensinin kalıtım derecesini 0.10 bulurken, Rose (1965), bir başka ırkta 0.41 bulmuşlardır.

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.

Negatif tahminlerin dışında, 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.

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 düşünüldüğünde, tekrarlanma derecesi ve kalıtım derecesi tahminleri arasındaki farklılıkların kısmen, sürü yaş, vb. gibi çevre etkilerini yansıttığı bildirilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesini 0.18 olarak hesaplayan Wood (1970), bu değer düşük olmasının, laktasyonun devamlılık düzeyinin yaşla birlikte azaldığını gösterdiğini belirtmiştir. Hesapları 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.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini, Bursa ili, Karacabey ilçesi Küçük Karaağaç köyündeki Doğancı Süt Sığırı İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlara ait süt ve döl verimi kayıtları oluşturmuştur.

1996 yılında kurulan işletmeye aynı yılın Aralık ayında Hollanda'dan 326 baş 3-7 aylık gebe düve getirilmiştir. İşletmede 312 baş kapasiteli bir sağmal hayvan ahır, doğumhane (kurudaki hayvanların tutulduğu bölüm, buzağuların kolostrum locası ve grup buzağı bölmeleri bu binada yer almaktadır), bir sağımhane 2X12 blue diamond paralel sistemde olup günde 3 sağım yapılmaktadır ayrıca revir, genç hayvan ahır, yem hazırlama ünitesi, ot sundurması, silaj çukurları, gübrelik yer almaktadır.

Sağmal hayvanların yoğun yem beslemesi her 25 hayvana bir otomatik yemeleme makinesiyle gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yem vagonu ile günde 2 öğün yemeleme yapılmaktadır. Sürü verim kayıtları bilgisayar ortamında, özel bir firmanın sürü yönetim programıyla tutulmaktadır. Kızgınlık takibi hayvanlarda bulunan activity meter ile otomatik olarak yapılmaktadır. İşletme ihtiyacı olan kaba yemin tamamını kendi işletmesinden karşılayabilmektedir.

Araştırmada, işletmede bulunan süt sığırlarından 1996-2001 yılları arasında 61 başına ait toplam 134 laktasyon kaydı toplanmıştır. Bu kayıtlardan 2001 yılına ait 3, 2000 yılına ait 2 laktasyona ait değerler, tamamlanmamış laktasyon olduğu için değerlendirme dışı bırakılmış, 129 adet laktasyon kaydı değerlendirilmiştir.

Doğancı İşletmesinden her ineğe ait şu kayıtlar alınmıştır : İneğin numarası, doğum tarihi, doğduğu ülke, baba ve ana numarası, buzağılama tarihi, buzağılama ülkesi, laktasyon sayısı , her bir laktasyon dönemindeki tohumlama sayıları ve tohumlamada kullanılan boğalar, her bir laktasyondaki süt verimi kontrol sayısı, süt verim denetim tarihleri ve süt verim

denetimlerinde saptanan günlük süt verimleri. Çizelge 3.1. de buzağılama yılı ve ayına göre gözlemlerin dağılımı verilmektedir.

Çizelge 3.1. Buzağılama yılı ve ayına göre gözlemlerin dağılımı

Buzağılama Ayı	Buzağılama Yılı					Toplam
	1996	1997	1998	1999	2000	
1			3	5		8
2		6	2	3	3	14
3		10	4	3	3	20
4		5	1	4	5	15
5			7	7	3	17
6			3	8	11	22
7				3	5	8
8			1	1	2	4
9				4	2	6
10					3	3
11		1		2	4	7
12	1		1	3		5
Toplam	1	22	22	43	41	129

3.2. Yöntem

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

Yukarıdaki çizelgelerde özetlenen veriler, yıl ve mevsime göre şu şekilde gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Yıl Grupları :

1. grup 1996, 1997, 1998
2. grup 1999
3. grup 2000

Mevsim Grupları :

1. grup Ekim – Mart
2. grup Nisan – Eylül

Bu değerlendirmeye göre,

Çizelge 3.2. Buzağılama yıl ve mevsimlere göre gözlemlerin dağılımı

Mevsim	Yıl1	Yıl2	Yıl3	Toplam
1	28	16	16	60
2	17	27	25	69
Toplam	45	43	41	129

3.2.2.Verilerin Değerlendirilmesi :

Laktasyonun 1. 2. ve 3. 100 günlük (S_1, S_2, S_3) süt verimi, 305 günlük süt verimi S_{305} ve $P_{2:1}, P_{3:1}, P_{3:2}$ yöntemleriyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin tanımlayıcı değerler aşağıdaki matematiksel model kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Modelde,

Y_{ijkl} : l'inci ineğin incelenen devamlılık düzeyi veya süt verim lęt bakımından gözlem değeri

μ : Genel ortalama

a_i : i'nci buzağılama yılının etkisi

($i = 1, 2, 3$)

b_j : j'nci buzağılama mevsiminin etkisi

(1= Nisan- Eylül, 2 = Ekim-Mart)

c_k : k'nci laktasyon sırasının etkisi

($k = 1,2,3,4$)

e_{ijkl} : i. buzağılama yılında, j. buzağılama mevsiminde, k. laktasyon sırasında bulunan l. ineğin tesadüfi etkisi

İncelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerlerin ve varyans unsurları ve dolayısıyla kalıtım dereceleri ile tekrarlanma derecelerinin tahmin edilmesinde, verilerin analize hazırlanmasında MS Access, MS Excel ve LSMLMW adlı programlar kullanılmıştır (Harvey 1986).

3.2.3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Hesaplanması

Laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplayabilmek için 3 ayrı yöntem kullanılmıştır. Kullanılan bu yöntemlerde laktasyonun devamlılık düzeyi, laktasyonun farklı bölümleri arasındaki oransal ilişkiler dikkate alınarak saptanmaktadır. Kullanılan bu yöntemler aşağıda açıklanmıştır (Johansson ve Hansson 1940).

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

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

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

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

4.1. Süt Verim Ölçütlerine Ait Veriler

Buzağılama yılı, mevsimi ve laktasyon sırasına göre 305 gün süt verim ortalamaları Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Buzağılama yıl ve mevsime göre 305 gün süt verim ortalamaları (kg).

Mevsim	Yıl1	Yıl2	Yıl3
1	7891	9434	9742
2	8257	8447	9655

Tüm yıl grupları içinde 3. yıl grubuna (2000) ait veriler en yüksek, 1. yıl grubuna (1996,1997, 1998) ait veriler ise en düşük düzeydedir.

İki mevsim grubu arasında 2. mevsim grubunda (Nisan- Eylül), 1. ve 2. yıl gruplarına ait (1996-1997-1998, 1999) süt verim ortalamaları 1.mevsim grubuna (Ekim-Mart) göre daha yüksektir. 3. yıl grubunda (2000) ise 1.mevsim grubu (Ekim-Mart) 2. mevsim grubuna göre süt verim ortalamaları daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.2. Laktasyon sırasına göre 305 günlük süt verimleri (kg)

Laktasyon Sırası	Hayvan Sayısı (Baş)	305 GSV	Standart Sapma
1	48	7.777	723
2	37	9.084	1.325
3	23	9.015	1.074
4	21	10.433	1.402

Laktasyon sırasına göre 305 günlük süt verimleri incelendiğinde, en düşük değer 1. laktasyon sırasındaki 7.777 kg olurken, en yüksek değeri 4. laktasyon sırasında 10.433 kg olarak bulunmuştur.

Laktasyon sırasına göre buzağılama aralığına ait tanımlayıcı değerler Çizelge 4.3'de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Laktasyon sırasına göre buzağılama aralığına ait tanımlayıcı değerler (gün).

Laktasyon Sırası	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
1	48	410,0 \pm 7,24	282,00	545,00
2	37	389,8 \pm 6,22	338,00	461,00
3	23	401,9 \pm 10,02	324,00	502,00
4	21	394,8 \pm 9,69	318,00	483,00
Ortalama	129	401,4 \pm 4,08	282,00	545,00

Sanders (1930), buzağılama aralığı yükseldikçe laktasyonun devamlılık düzeyinin arttığını bildirirken, Dohny (1958), buzağılama aralığının laktasyonun devamlılık düzeyini etkilemediğini bildirmiştir.

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

Toplam kuruda kalma sürelerine göre dağılım çizelge 4.4.' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Laktasyon sırasına göre kuruda kalma süresine ait tanımlayıcı değerler (gün).

Laktasyon Sırası	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.
1	48	-	-	-
2	37	62 \pm 4	16	127
3	23	61 \pm 5	20	100
4	21	62 \pm 5	15	117

Tuncel (1998), birbirini izleyen 2 laktasyon arasında 1,5 – 2,0 aylık bir dinlenme dönemine gereksinim duyulmakta olduğunu belirtmiş, kuruda kalma süresi denen bu dönemin 1,5 aydan az ve 2,0 aydan fazla oluşu bir sonraki laktasyonda sağılacak süt verimini olumsuz yönde etkilemekte olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen kuruda kalma süreleri ideal değerler arasında bulunmaktadır.

Laktasyondaki süt veriminin, maksimum başlangıç verimi, persistensi ve laktasyon uzunluğunun etkisinde olduğu, bu üç faktörü etkileyen nedenlerin laktasyon veriminide direkt olarak etkiledikleri bilinmektedir. Bu nedenle, maksimum başlangıç verimine ulaşmak için geçen sürenin uzun ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması bir laktasyondan elde edilecek süt miktarını artıracadığından yetiştiricilerin bu özellikteki hayvanları ellerinde tutmaları işletmenin karlılığını olumlu yönde etkileyecektir. Kontrollü Őartlar altında süt veriminin devamlılık düzeyi genel olarak sabit bir değer gösterir (Kaya 1996). Johansson (1961), laktasyona ait toplam verimde devamlılık düzeyinin öneminin değişik ışktaki hayvanlar ve çiftlik koşullarında farklı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, genel olarak devamlılık düzeyi yüksek olan hayvanların daha az persistent olanlara göre konsantre yemlere daha az gereksinim duyduklarını, kaba yemlerden daha iyi yararlandıklarını ve mera mevsiminde ek yeme gereksinim duymadan verim düzeyini koruduklarını bildirmiştir. Pik verim ve maksimum verim genel olarak aynı anlamdadır. Pik verim veya maksimum verim, günlük, haftalık veya aylık pik verim Şeklinde ifade edilebilmektedir (Wood 1967, Madsen 1975, Schutz ve ark. 1990). Ancak, başlangıç verimi, maksimum başlangıç verimi gibi terimlerin, farklı anlamlar taşıyabildiği grlmektedir. 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 adlandırılmıştır. Asker ve ark. (1963) ise, "başlangıç verimi" terimini, günlük pik verime ulaşıncaya kadar geçen sredeki toplam verimi ifade etmek amacıyla kullanılmıştır. Pik verime ulaşılıncaya kadar geçen sredeki toplam süt verimini "başlangıç verimi" olarak ifade eden başka araştışıcılarda vardır (Yıldırım 1982, Kumlu 1991, Şekerden 1991b). Wood (1967)'un modelinde yer alan a parametresi ise, laktasyonun başlangıçtaki günlük ortalama süt verimini ifade

etmektedir. Günlük pik verim ise, modelde yer alan parametreler kullanılarak ayrıca hesaplanmaktadır.

4.2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyini ve Süt Verimini Etkileyen Faktörler

4.2.1. Buzağılama Yılıının Etkisi

Buzağılama yılı, araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine etkisi incelenen faktörlerden biridir. İneğin doğum yaptığı yıl, buzağılama yılı olarak alınmıştır. 1996-1997-1998 yılları yıl 1, 1999 yılı yıl2, 2000 yılı ise yıl 3 olarak gruplandırılmıştır. Çizelge 4.5'de yıl gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi verilmektedir.

Çizelge 4.5 Yıl gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimleri (kg) .

Yıl	n	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}
1	45	2,991.4	2,737.5	2,345.1	8,074.0	91.5	78.4	85.7
2	43	3,225.3	2,957.9	2,756.8	8,940.0	91.7	85.5	93.2
3	41	3,600.5	3,338.6	2,759.9	9,699.0	92.7	76.7	82.7

S₁: Laktasyonun ilk 100 günündeki sütverimi; S₂: Laktasyonun ikinci 100 günündeki sütverimi; S₃ : Laktasyonun üçüncü 100 günündeki süt verimi; S₃₀₅ : 305 günlük süt verimi

305 günlük süt verimi değeri (S₃₀₅), 8,074.0 kg ile 1.yıl grubunda (1996-1997-1998) en düşük, 9,699.0 kg ile 3. yıl grubunda (2000) en yüksek bulunmuştur. P_{2:1} yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. 2. ve 3. yıl gruplarında sırasıyla, %91.5, %91.7 ve % 92.7 olarak hesaplanmış ve yıllara göre artış göstermiştir. P_{3:1} yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi, 2., yıl grubunda %85.5, olarak hesaplanmış ve bu yıl grubu için en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir. 3., yıl grubunda %76.7, olarak hesaplanmış ve bu yıl grubu için en düşük laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir. P_{3:2} yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi, 2., yıl grubunda %93.2, olarak hesaplanmış ve bu yıl grubu için en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir. 3., yıl grubunda %82.7, olarak hesaplanmış ve bu yıl grubu için en düşük laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir.

Branton ve Miller (1959), Şekerden (1991b), Kaygısız ve ark. (1995) ve Kaya (1996) tarafından yapılan çalışmalarda, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunurken, Akbulut (1990) tarafından yapılan çalışmada ise, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Başlangıç süt veriminin genel olarak yıldan yıla arttığı saptanmıştır. Bu durum 100, 200, 300 ve 305 günlük süt verim değerlerinde görülmektedir (Çizege 4.5). Akbulut (1990) tarafından yapılan çalışmada, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Branton ve Miller (1959), Şekerden (1991b) ve Kaygısız ve ark (1999) tarafından yapılan çalışmalarda, buzağılama yılının laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

4.2.2. Buzağılama Mevsiminin Etkisi

Buzağılama mevsimi, araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine etkisi incelenen faktörlerden biridir. İneğin buzağıladığı ay esas alınarak, buzağılama mevsimleri belirlenmiştir. Buna göre 1.mevsim grubu (Ekim-Mart) ve 2. mevsim (Nisan-Eylül) grubu olmak üzere 2 mevsim grubu esas alınmıştır. Çizelge 4.6'da mevsim gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi verilmektedir.

Çizelge 4.6 Mevsim gruplarına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimleri.

Mevsim	n	S_1	S_2	S_3	S_{305}	$P_{2:1}$	$P_{3:1}$	$P_{3:2}$
1	57	3,249.0	3,013.4	2,759.6	9,022.0	92.7	84.9	91.6
2	72	3,273.9	2,993.0	2,519.1	8,786.0	91.4	76.9	84.2

305 günlük süt verimi değeri (S_{305}), 9,022.0 kg ile 1.mevsim grubunda (Ekim-Mart) en yüksek, 8,786.0 kg ile 2. mevsim grubunda (Nisan-Eylül) en düşük bulunmuştur. Her üç hesaplama yönteminde de ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$) laktasyonun devamlılık düzeyi, 1. mevsim grubunda sırasıyla %92.7, %84.9 ve % 91.6 olarak hesaplanmış ve 2. mevsim grubunda hesaplanan %91.4, %76.9 ve %84.2 değerlerinden yüksek olmuştur.

Devamlılık düzeyinin mevsimlere göre dağılımını inceleyen Wood (1968) Haziran-Eylül, Schneeberger (1981) Haziran-Kasım aylarında buzağılayan ineklerde devamlılık düzeyini daha düşük bildirmişlerdir. Eker ve ark. (1982) ve Kesici ve ark. (1986) yaz ve sonbaharda buzağılayanlarda, Tuncel ve Yıldırım (1983), kışın buzağılayan yerlikara ineklerin diğer mevsimlerde buzağılayan aynı ırk ineklerden daha yüksek devamlılık düzeyine sahip olduklarını bildirmektedirler.

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

Yazın buzağılayan hayvanlarda devamlılık düzeyinin düşük olması laktasyonun tabii seyri ve vegetasyon dönemi etkileriyle, yüksek verim düzeyi ile laktasyona başlayan hayvanların ilerleyen dönemlerde (sonbahar-kış) olumsuz çevre şartları nedeniyle başlangıç verimlerine uygun olarak laktasyonu devam ettirememelerinden kaynaklanmaktadır.

Danell (1982), sonbaharda buzağılayan ineklerin ilkbaharda buzağılayanlardan daha yüksek devamlılık düzeyi gösterdiğini belirtmiştir. Mahadevan (1951b) en yüksek devamlılık düzeyinin kış aylarında buzağılayan ineklerde, en düşük devamlılık düzeyinin ise yaz aylarında buzağılayanlarda görüldüğünü 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 bulmuştur. 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. Yıldırım (1982), en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyinin kışın laktasyona başlayan ineklerde görüldüğünü ancak mevsimler arası farkın önemli bulunmadığını bildirmiştir. Akbulut (1990), en düşük devamlılık düzeyini yazın buzağılayanlarda görüldüğünü, diğer buzağılama mevsimlerine ilişkin değerlerin

birbirine yakın olduğunu bildirmiştir. Buzağılama mevsimini 2 alt sınıfta (Aralık-Mayıs , Haziran-Kasım) inceleyen Schneeberger (1981) kışın başlayan laktasyonlarda daha düşük devamlılık düzeyi bildirmiştir. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada, buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyini etkisi önemsiz bulunmuştur.

Kaygısız ve ark.(1995) laktasyonun devamlılık düzeyi üzerine buzağılama mevsiminin etkisini önemli ($P<0.01$) bulmuştur. Araştırmacılar, en yüksek devamlılık düzeyinin yaz ve sonbaharda elde edildiğini, bunu ilkbahar ve kış mevsimlerinin izlediğini bildirmiştir. Şekerden (1991b), buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuştur. Laktasyonun devamlılık düzeyi Ekim-Aralık arasında buzağılayanlarda en yüksek bulunmuş bunu Ocak-Mart arasında buzağılayanlar izlemiştir. Tekerli ve ark. (2000) İlkbahar ve yazın buzağılayan ineklerin pik verim değerlerinin kışın ve sonbaharda buzağılayan ineklerden daha düşük olduğunu ve kışın ve sonbaharda buzağılayan ineklerde en yüksek pik verim ve laktasyon süt verimine ulaşıldığını, yazın ve kışın buzağılayanlarda ise laktasyonun devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Dedkova ve Nemcova (2003) yaptıkları çalışmada Şubat ile Nisan arasında buzağılayan ineklerde en düşük olduğunu, Ağustos ve Eylül arasında buzağılayanların laktasyonun devamlılık düzeyinin en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, sonbaharda ve ilkbaharın başında buzağılayan ineklerde laktasyon eğrisinin pik verime kadar olan eğiminin daha dik olduğunu bildirmişlerdir.

4.2.3. Laktasyon Sırasının Etkisi

Laktasyon sırası, araştırmada, laktasyonun devamlılık düzeyi ve süt verimine etkisi incelenen faktörlerden biridir. 1., 2., 3. ve 4. laktasyonlar ayrı ayrı ele alınmıştır.Çizelge 4.7'de laktasyon sırasına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi verilmektedir.

305 günlük süt verimi değeri (S_{305}), 7,777 kg ile 1. laktasyon sırasında en düşük, 10,433 kg ile 4. laktasyon sırasında en yüksek bulunmuştur. Her üç hesaplama yönteminde de ($P_{2:1}$, $P_{3:1}$, $P_{3:2}$) laktasyonun devamlılık düzeyi, 1.

laktasyon sırasında sırasıyla %98.8, %87.1 ve % 88.1 olarak hesaplanmış ve bu laktasyon sırasında en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir. P_{2:1} yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi 2. laktasyon sırasında %88.3 olarak hesaplanmış ve bu laktasyon sırası için en düşük laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir. P_{3:1}, ve P_{3:2} yöntemiyle laktasyonun devamlılık düzeyi 4. laktasyon sırasında, sırasıyla %71.6 ve %79.2 olarak hesaplanmış ve bu laktasyon sırası için en düşük laktasyonun devamlılık düzeyini vermiştir.

Laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak laktasyonun devamlılık düzeyindeki düşmenin incelenen tüm devamlılık düzeyi ölçütlerinde esas olarak 2.laktasyonda gerçekleşti göze çarpmaktadır. Yani 2.laktasyonda devamlılık düzeyi 1. laktasyona göre dikkat çekici ölçüde düşerken, daha sonraki laktasyonlardaki devamlılık düzeyi bakımından düşüş ve değişim bu kadar çarpıcı değildir. Birçok araştırmada da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir (Wood 1970; Shanks ve ark. 1981; Yıldırım 1982; Schutz ve ark 1990; Kaygısız ve ark. 1995). Değişik araştırmalarda da laktasyonun devamlılık düzeyinin belirli bir laktasyondan sonra tekrar yükselmeye başladığı bildirilmiştir (Wood 1968; Shanks ve ark. 1981; Schutz ve ark.1990).

Çizelge 4.7 Laktasyon sırasına göre hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyi.

Lak. Sırası	n	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃₀₅	P _{2:1}	P _{3:1}	P _{3:2}
1	48	2,720.2	2,688.0	2,368.6	7,777	98.8	87.1	88.1
2	37	3,449.6	3,044.5	2,590.0	9,084	88.3	75.1	85.1
3	23	3,441.1	3,041.2	2,532.6	9,015	88.4	73.6	83.3
4	21	3,979.6	3,602.0	2,851.3	10,433	90.5	71.6	79.2

Yapılan araştırmaların hemen tamamında laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu bildirilmektedir. Wood (1970), laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyine etkisini önemli bulmuş ve ilerleyen laktasyon sırası ile birlikte laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü bildirmiştir. Congleton ve Everett (1980), ineğin yaşı arttıkça, laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü ve 1.laktasyonlarda

devamlılık düzeyinin en yüksek olduğunu bildirmiştir. Eker ve ark (1982) tarafından yapılan çalışmada, laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama yaşı arttıkça düştüğü ve 2 yaşlılarda en yüksek, 4 ve yukarı yaşlılarda en düşük olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde Kesici ve ark. (1986) da laktasyonun devamlılık düzeyinin buzağılama yaşı arttıkça düştüğünü ve 2 yaşlılarda en yüksek olduğunu bildirmiştir. Yıldırım (1982) da yerli kara sığırlar üzerinde yaptığı çalışmada, en yüksek devamlılık düzeyinin 1. laktasyonda görüldüğünü bildirmiştir. Leukkunen (1985), laktasyonun devamlılık düzeyini değişik yöntemlerle hesaplamış ve 1.laktasyonların devamlılık düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Keown ve ark.(1986) tarafından yapılan çalışmada, ilk laktasyonda devamlılık düzeyinin sonraki laktasyonlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Sölkner ve Fuchs (1987) yaptıkları araştırmada, 1, laktasyonda laktasyonun devamlılık düzeyinin sonraki laktasyonlardan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Guernsey, Siyah Alaca ve Jersey ırkı sığırlarda çalışan Schutz ve ark (1990) tüm ırklarda laktasyonun devamlılık düzeyinin 1.laktasyondan 2. laktasyona düştüğünü, daha sonra ise değişmediğini (S.Alaca'da) yada çok az yükseldiğini (Guernsey ve Jersey'de) bildirmiştir. Kumlu (1991) tarafından yapılan çalışmada da laktasyon sırasının laktasyonun devamlılık düzeyini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. Stanton ve ark. (1992) 1.laktasyondaki ineklerde laktasyonun devamlılık düzeyinin çok doğum yapan ineklerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Kaygısız ve ark (1995) en yüksek devamlılık düzeyinin 1.laktasyonda görüldüğünü, laktasyon sırası ilerledikçe laktasyonun devamlılık düzeyinin düştüğünü bildirmiştir

Tekerli ve ark. (2000), 1. laktasyonda en düşük pik ve laktasyon verimi değerlerinin görüldüğünü, bunun yanında en yüksek laktasyonun devamlılık düzeyi değerlerinin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada sistematik çevre faktörleri olarak ele alınan laktasyon sırası ve buzağılama mevsiminin laktasyonun devamlılık düzeyine etkisi önemli bulunmuştur. Bu nedenle laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütleri bakımından yapılacak bir seleksiyon öncesinde buna ilişkin fenotipik değerlerin etkili olduğu

saptanan çevre faktörlerine göre düzeltilmesi gerekir. Bu amaçla seçilecek uygun bir standartlaştırma yöntemi kullanılabilir. Çevre faktörlerine göre düzeltilmiş fenotipik değerlerin kullanılması ile fenotipten genotipi tahmindeki isabet derecesi yükselecektir (Gönül, 1974). Böylece seleksiyonda daha fazla ilerleme sağlamak olanaklıdır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir konu vardır. Yıl gibi bazı çevre faktörlerinin etkilerine genotipin etkisinde karışabilmektedir. 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 çevre faktörüne göre düzeltme yapılması hatalı olur (Düzgüneş ve ark. 1996).

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

Laktasyonun 1. 2. ve 3. 100 günlük (S_1, S_2, S_3) süt verimi, 305 günlük süt verimi S_{305} ve $P_{2:1}, P_{3:1}, P_{3:2}$ yöntemleriyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım (h^2) dereceleri Çizelge 4.8'de ve tekrarlanma dereceleri (r) Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Laktasyonun 1. 100 günlük (S_1) süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0,14 olarak, laktasyonun 2. 100 günlük (S_2) süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0,20 olarak, laktasyonun 3. 100 günlük (S_3) süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0,22 olarak, 305 günlük (S_{305}) süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0,27 olarak tahmin edilmiştir. $P_{2:1}$ ve $P_{3:1}$ yöntemleriyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım derecesi veri yetersizliği yüzünden 0 tahmin edilmiştir. $P_{3:2}$ yöntemiyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım derecesi 0,07 olarak tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.8. Kalıtım (h^2) dereceleri

Özellik	h^2	V_A	V_P
S_1	0.14	25,195	180,131
S_2	0.20	30,657	151,119
S_3	0.22	36,282	162,093
S_{305}	0.27	298,511	1,115,352
$P_{2:1}$	0.00	0	67
$P_{3:1}$	0.00	0	138
$P_{3:2}$	0.07	6	94

Farklı yöntemler ile laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak 0,00 – 0,27 arasında değişen kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyindeki varyasyonda genetik varyasyonun payının düşük olduğu, söylenebilir. Bu da varyasyonun önemli bir bölümünün genetik olmayan faktörlerden kaynaklandığını göstermektedir. Petersen (1950) de laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerinden çok etkilendiğinin 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. 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 yolu ile iyileştirme yapmaya izin verecek düzeyde olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlardan hareketle 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

alınır, çevre koşullarının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulması gerektiği görülmektedir.

Çizelge 4.9'da $(VA/(VA+VE))$ formülüyle hesaplanmış olan tekrarlanma dereceleri verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tekrarlanma dereceleri (r).

Özellik	r	VA	VE
S ₁	0.14	25,195	154,935
S ₂	0.20	30,657	120,461
S ₃	0.22	36,282	125,811
S ₃₀₅	0.27	298,511	816,842
P _{2:1}	0.00	0	67
P _{3:1}	0.00	0	129
P _{3:2}	0.07	6	88

Laktasyonun 1. 2. ve 3. 100 günlük (S₁, S₂, S₃) süt verimine ilişkin tekrarlanma dereceleri sırasıyla 0,14 0,20 0,22 olarak ve 305 günlük (S₃₀₅) süt verimine ilişkin tekrarlanma derecesi ise 0,27 olarak tahmin edilmiştir. P_{2:1} ve P_{3:1} yöntemleriyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin tekrarlanma derecesi veri yetersizliği yüzünden 0 tahmin edilmiştir. P_{3:2} yöntemiyle hesaplanan laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin tekrarlanma derecesi 0,07 olarak tahmin edilmiştir.

Sabit çevre varyansı 0 olarak kabul edildiği için bu çalışmada hesaplanan kalıtım dereceleri (h²) ve tekrarlanma dereceleri (r) birbirine eşit çıkmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi bakımından yapılacak bir seleksiyonda ineğin birden fazla kaydının kullanılması doğru olacaktır. Böylece seleksiyonun verimliliğide artacaktır. Zira çalışmada laktasyonun devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin olarak tahminlenen tekrarlanma derecelerinin (0,00 – 0,27) genelde düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip bir özellik olduğunu ve bu nedenle ıslah yoluyla iyileştirilebileceğini belirtmektedir. 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, laktasyonun devamlılık düzeyine ilişkin kalıtım derecesi ve tekrarlanma derecesi tahminlerinin oldukça geniş sınırlar içinde yer aldığı görölmektedir.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesine ilişkin değerlerin 0.02 (Shanks ve ark. 1981) ile 0.69 (Rose 1965) arasında değiştiği görölmektedir. Tekrarlanma derecesi tahminleri ise, 0.00 (Madsen 1975) ile 0.64 (Leukkunen 1985) arasında değişmektedir.

Danell (1982), laktasyonun devamlılık düzeyinin kalıtım derecesin, 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. 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 bildirmektedir.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin tekrarlanma derecesini 0.18 olarak hesaplayan Wood (1970), bu değerin düşük olmasının, laktasyonun devamlılık düzeyinin yaşla birlikte azaldığını gösterdiğini belirtmiştir. Hesaplanan 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 değerlik araştırmalarda farklı olarak

tahmin edilmesinin, kalıtsal ırk farklılıkları ve devamlılık düzeyi hesaplama yöntemlerinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir

Devamlılık düzeyi ölçütlerinin tercih edilebilirliği, değişik açılardan incelenebilmektedir. Genel olarak değerlendirmek gerekirse, özellikle devamlılık düzeyi ölçütlerine ilişkin genetik parametre tahminlerinin özellikle de kalıtım derecesinin dikkate alınması uygundur. Bu arada herhangi bir devamlılık düzeyi ölçütünün kalıtım derecesinin bu ölçütün, laktasyonun hangi kısımlarını içerdiğine bağlı olarak değişebileceği unutulmamalıdır (Kaya, 1996). 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 yanı sıra, 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. Değişik devamlılık düzeyi ölçütleri laktasyon eğrisinin şekli hakkında hangi bilginin istendiğinin göz önünde bulundurulmasında uygun olacaktır. Bunların yanı sıra ölçütün laktasyonun devamlılık düzeyini ifade etmesi, hesaplaması ve yorumlanmasının kolay olması, konu ile ilgili yetiştiriciler tarafından da kolaylıkla anlaşılabilmesi gibi kriterlere dikkat edilmeside yararlı olacaktır.

Genel olarak değerlendirilirse laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının bir çok yararı vardır. Laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir (Wood 1967; Madsen 1975; 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 gereksinim duymaktadır. Bu ineklerin rasyonlarında kaba yemin oranını arttırabilme olanağı vardır. Bunun yanı sıra laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde, üreme ile ilgili düzensizliklere ve metabolik hastalıklara daha az rastlanmaktadır (Sölkner ve Fuchs, 1987). Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde laktasyon süt verimi daha yüksek

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 düzeyinin yükseltilmesi için çevre koşulları ve genetik yapının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulması gerektiği görülmektedir. Bunun yanı sıra, laktasyonun devamlılık düzeyinin çok farklı yöntemlerle hesaplanabildiği ve bu yöntemlerin tercih edilebilirliğinin değişik açılardan incelenebildiği unutulmamalıdır.

Bu araştırmada laktasyonun devamlılık düzeyini hesaplamak için kullanılan üç yöntemde de yüksek değerler yüksek devamlılık düzeyini göstermektedir. Hem bu araştırmada, hemde diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlardan laktasyonun devamlılık düzeyinin genetik varyasyona sahip bir özellik olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, laktasyonun devamlılık düzeyinin seleksiyonla iyileştirilebileceği gösterebilir, laktasyonun devamlılık düzeyinin çevre faktörlerine karşı çok duyarlı olduğu göz önüne mutlaka alınmalı ve çevre faktörlerinin iyileştirilmesi üzerinde önemle durulmalıdır.

İneğin buzağılamasıyla laktasyonu başlar ve buzağılamadan sonra süt verimi hızla artar ve çeşitli faktörlerin etkisi altında 2-6 hafta içerisinde en yüksek düzeyine ulaşır. Ancak, ineğin laktasyonunun başladığı ve pik verime ulaşacağı bu dönem hayvan için en çok dikkatin sağlanması gerektiği dönemdir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminde zamanla görülen azalışın oranıdır. Laktasyonun devamlılık düzeyi ile toplam süt verimi arasında pozitif bir korelasyon olduğu bilinmektedir. Bu nedenlerden dolayı, inek laktasyona başladıktan sonra pik verime geçeceği sürede özellikle besleme ve bakım şartlarının en üst düzeyde tutulmasına dikkat edilmelidir. Bu şekilde işletmenin ana gelir kaynağı olan süt veriminin mümkün olduğunca artırılması sağlanmış olur. Bunların yanı sıra, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerde üreme ile ilgili düzensizliklere ve metabolik hastalıklara daha az rastlanmaktadır. Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek bir sürüye sahip olduğu hesaplanan bir işletmenin iyi yönetildiği, bakım, besleme şartlarını en

uygun şekilde karşıladığı anlaşılmaktadır. Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması yalnızca süt verimini değil, dl verimi ve hayvanların sağlıklarını da olumlu etkilediğinden dolayı, bu özellik üzerinde mutlaka durulmalı ve iyileştirmek için her türlü evre koşullarının ve genetik yapının iyileştirilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

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

AKBULUT, Ö. ve H. EMSEN. 1994. Esmer, Esmer Melezi (EsmerXDAK) ve Siyah Alaca Sığırlarının Erzurum Şartlarında Laktasyon Eğrisi Parametreleri ve Süt Veriminin Devamlılık Derecesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25(3); 327-343.

ALPAN, O. 1990. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No:3, Ankara.

ASKER, A.A., A.A. EL-ITRIBY. ve S.K. FAHMY. 1963. Factors affecting initial milk yield in cattle in the United Arab Republic. Anim. Breed. Abstr. 31: 1863.

BALDWIN, R.L. ve P.S. MILLER. 1991. Mammary gland development and lactation Pp. 385-412 in Reproduction in Domestic Animals. 4th ed. P. T. CUPPS, ed. Academic Pres, Inc., San Diego, California.

BRANTON, C. ve G.D. 1959. Some hereditary and environmental aspects of persistency of milk yield of Holstein-Freisians in Louisiana. J. Dairy Sci. 42:923.

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.

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.

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.

DECKING,J. (1965). Die persistenz der Milch-und Fettleistungen im Verlauf der laktation beim schweizerischen braunvieh in Abhängigkeit von unvelt un veterbung. 1 Teil. Z.Tierzücht. Züchtungsbiol. 81:260-292.

DEDKOVA,L., NEMCOVA,E. 2003. Factors affecting the shape of lactation curves of holstein cows in the Czech Republic. Czech J. Animal Science 48, 2003 (10): 395-402.

DOHY,J. 1958. Study of some factors effecting the persistency of milk production. Dairy Sci.Abstr.20:813b.

DÜZGÜNEŞ, O., A. ELİÇİN. ve N. AKMAN. 1996. Hayvan Islahı. III. Baskı. A.Ü.Z.F. Yayınları: 1437, Ders Kitabı:419. A.Ü.Z.F. Baskı Ofset Ünitesi, Ankara.

EKER, M., T.KESİCİ., E. TUNCEL., S.M. YENER. ve F. GÜRBÜZ. 1982. Orta Anadolu Devlet Üretim 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.

ENSMINGER, M.E. 1980. Dairy Cattle Science (Animal Agriculture Series). 2nd ed. The Interstate Printers and Publishers, Inc., Danville, Illinois.

ETGEN, W.M., R.E JAMES. ve P.M. REAVES. 1987. Dairy Cattle Feeding and mangement, 7/E. John Wiley&Sons. Inc. Newyork.

EVRİM,M. ve A. ALTINEL. 1993. Danimarka kaynaklı Siyah Alaca sığırların Marmara bölgesi özel işletme koşullarında ilk laktasyon süt verimi özellikleri üzerinde araştırmalar. Tebliğler, İstanbul Üniv. Vet. Fak. Ve Münih Ludwig-Maximillian Üniv. Vet. Fak. Türk-Alman Günleri, 29-30 Nisan 1993, İstanbul 398-399.

FISCHER, A. 1958. Untersuchungen an württembergischen Fleckvieehkühen über die Form der Laktationkurve und deren Beeinflussung durch nichterbliche Faktoren Züchtungskunde, 30:296-304.

FOLEY, R.C., D.L. BATH., F.N. DICKINSON. ve H.A. TUCKER. 1973. Dairy Cattle Principles, Practices, Problems, Profits. Reprinted, September 1973. Lea & Febiger, Philadelphia.

GAHLOT, G.C., GAHLOTR.S., K.P. PANT. 1989. Factors affecting persistency of milk production in Rathi and Rathi x Red Dane cattle. Indian vet. J. 66. 830-835.

GAINES, W.L. 1926. Interpration of the lactation curve. J. Gen. Physiol. 10: 27-31.

GRADY, R.L. 1917. Stage of lactation affects milk yield. Ohio Agr. Exp. Sta. Monthly Bulletin 2: 401.

GRAVERT, H.O.; BAPTIST, R. 1976. Breeding for persistency of milk yield. Livest. Prod. Sci. 3: 27-31.

GROSSMAN,M., HARTZ, S.M. and KOOPS, J. 1999. Persistency of lactation yield: A novel approach. 1999 J Dairy Science 82:2192-2197.

GOOCH,M. 1935. An analysis of the time change in milk production in individual lactations. J.Agric. Sci. 25: 71-102.

GÖNÜL, T. 1974. Hayvan Islahında Standartizasyon (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama). Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü- Ankara TAPGEM Yayınları, No: 15. Yeni Desen Matbaası, Ankara.

HARVEY, R.W. 1986. LSMLMN with parmcard. PC Version (PC-1).

JOHANSSON, I. 1961. Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. University of Illionis Pres, Urbana.

JOHANSSON, I. ve A. HANSSON. 1940. Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. Kungl. Lantbr. Akad. Tidskr. 79 (6½): 1-27.

JOHANSON, R.V. ve R.W. TOUCHBERRY. 1962. Influence of month of calving on lactation milk yield. J. Dairy Sci. 45:678.

KASHYAP, T.S., J.D. DONKER., R.E. COMSTOCK. ve W.E. PETERSEN. 1967. Lactation studies VIII. Heritability of percentage of complementary milk, among other factors, to milk production. J. Dairy Sci. 50: 725-728.

KAYA, İ. 1996. Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Ana Bilim Dalı Doktora Tezi 10.3100.0000.125.

KAYA, İ., A.KAYA. 1997. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi ve Ekonomik Önemi. Ege Zootekni Der. Hayvansal Üretim 37:1-7.

KAYA, A., C. UZMAY., Y. AKBAŞ., İ. KAYA. ve S. TÜMER. 1998. Sığırlarda Farklı Süt Verim Denetim Uygulamaları ve Hesaplama Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi; 525-533.

KAYGISIZ, A. G. BAKIR. ve S.M. YENER. 1995. Siyah Alaca sığırlarda süt verimi persistensi değerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Tr. Vet. Ve Hay. Derg.19: 259-263.

KAYMAKÇI, M. 1994. Üreme Biyolojisi. İkinci baskı. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 503. Bornova, İzmir.

KEOWN, J.F., R.W. EVERETT., N.B. EMPET. ve L.H. WADELL. 1986. Lactation curves. J. Dairy Sci. 69: 769-781.

KESİCİ, T., S.M. YENER. ve F. GÜRBÜZ. 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: 45-48.

KNIGHT, C.H. ve C.J. WILDE. 1993. Mammary cell changes during pregnancy and lactation. Livest. Prod. Sci. 35: 3-19.

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.

LENNON, H.D. ve J.P.Jr. MIXNER. 1958. Relation of lactation milk production in dairy cows to maximum initial milk yield and persistency of lactation. J. Dairy Sci. 41: 696-976.

LEUKKUNEN, A. 1985. Genetic parameters for the persistency of milk yield in the Finnish Ayrshire cattle. Z. Tierzücht. Züchtungsbiol. 102: 117-124.

LUDWICK, T.M. ve W.E. PETERSEN. 1943. A measure of persistency of lactation in dairy cattle. J. Dairy Sci. 26: 439-445.

MADSEN, O. 1975. A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. Anim. Prod. 20: 191-197.

MAHADEVAN, P. 1951a. The effect of environment and heredity on lactation. I. Milk yield. J. Agric. Sci. 41:80-88.

MAHADEVAN, P. 1951b. The effect of environment and heredity on lactation. II. Persistency of lactation. J. Agric. Sci. 41: 89-93. J. Agric. Sci. 41:80-88.

PETERSEN, W.E. 1950. Dairy Science: Its Principles and Practice. 2nd. Ed. R.W. GREGORY, ed. J.B. Lippincott Company, Chicago.

ROSE. F. A. 1965. Heritability of Persistency and the genetic relationship of persistency with production traits . Ph.D. thesis, University of Minnesota.

SANDERS, H.G. 1930. The analysis of the lactation curve into maximum yield and persistency. J. Agric. Sci. 20: 145-185.

SCHNEEBERGER, M. 1981. Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle. J.Dairy Sci. 64: 475-483.

SCHIMIDT, G.H., L.D. VAN VLECK. ve M.F.HUTJENS. 1988. Principles of Dairy Science. 2nd ed. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

SCHUTZ, M.M., L.B. HANSEN., G.R. STUERNAGEL. ve A.L. KUCK. 1990. Variation of milk fat, protein and somatic cells for dairy cattle. J.Dairy Sci. 73: 484-493.

SHANKS, R.D., P.J. BERGER., A.E. FREEMAN. ve F.N. DICKINSON. 1981. Genetic aspects of lactation curves. J.Dairy Sci. 64: 1852-1860.

SINGH, J. ve K.P. SHUKLA. 1985. Factors affecting persistency of milk production in Gir. Cattle. Indian vet. J. 62: 888-894.

SINGH, J. ve K.P. SHUKLA. 1986. Relationship of lactation persistency with some economic traits in Gir cattle. Indian vet. J. 63: 494-499.

SMITH, J.W. ve J.E. LEGATES. 1962. Factors affecting persistency and its importance in 305-day lactation production. J.Dairy Sci. 45: 676-677.

SÖLKNER, J. ve W. FUCHS. 1987. A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. Livestock Production Science, 16 (1987) 305-319.

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.

STANTON, T.L., L.R. JONES., R.W. EVERETT. ve S.D. KACHMAN. 1992. Estimating milk, fat, and protein lactation curves with a test day model. J.Dairy Sci. 75: 1691-1700.

STURTEVANT, E.L. 1886. Influence of distance from calving on milk yield. New York (Geneva) Agr. Exp. Sta. Rpt. 21-23.

ŞEKERDEN, Ö. 1991a. Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmesi Müdürlüklerinde yetiştirilen Jersey sığırlarda süt verimini ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme faktörlerinin belirlenmesi. Doğa-Tr. Vet. ve Hay. Derg. 15: 22-32.

ŞEKERDEN, Ö. 1991b. Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde süt veriminin devamlılığı. Doğa-Tr. Vet. ve Hay. Derg. 15: 33-43.

ŞEKERDEN, Ö. ve K. ÖZKÜTÜK. 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No: 122. Ç.Ü.Z.F. Ofset ve Tekstir Atölyesi, Adana.

TEKERLİ, M., AKINCI, Z., DOĞAN, I. ve AKCAN, A. 2000. Factors affecting the shape of lactation curves of holstein cows from the Balıkesir Province of Turkey. 2000 J Dairy Science 83:1381-1386.

TUNCEL, E. ve Z. YILDIRIM. 1983. Yerlikara sığırlarda Süt Verimi İle İlgili Bazı Özelliklerle, Süt Verimine Ait Persistensi Değerleri Arasındaki Fenotopik İlişkiler. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1) : 19-29.

TUNCEL, E. 1998a. Hayvan Islahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 46

TUNCEL, E. 1998b. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. 221 sayfa (Basılmamış).

TURNER, C.W. 1926. A quantitative form of expressing persistency of milk or fat secretion. J.Dairy Sci. 9: 203-214.

VENKATARATNAM, G. ve D.VENKAYYA. 1965. Some observations on the production characteristics of murrh buffaloes. (1) Maximum initial milk yield. Anim. Breed. Abstr. 33: 151.

WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of lactation curve in cattle. Nature, 216: 164-165.

WOOD, P.D.P. 1968. Factors effecting persistency of lactation in cattle. Nature, 218:894.

WOOD, P.D.P. 1969. Factors effecting the shape of lactation curve in cattle. Anim. Prod. 11: 307-316.

WOOD, P.D.P. 1970. A note on repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. Anim. Prod. 12: 535-538.

YAPP, W.W.; NEVENS, W.B. 1955. Dairy Cattle, Selection, Feeding and Management. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.

YILDIRIM Z. 1982. Yerli Kara 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.

ZIMMERMANN, E.; SOMMER, H. 1973. Zum Laktationsverlauf von Kühen in Hochleistungsherden und deren Beeinflussung durch nichterbliche Faktoren. Züchtungskunde, 45: 75-88.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam sırasında benden desteğini esirgemeyen danışmanın Sayın Prof.Dr. Erdoğan TUNCEL başta olmak üzere, çalışmamın verilerinin analizlerinin gerçekleşmesi ve konuyla ilgili her türlü desteği veren Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Selahattin KUMLU'ya yardımlarını esirgemeyen sayın Doç.Dr. Mehmet KOYUNCU'ya, Öğr. Gör. Dr. Serdar DURU'ya, çalışmamın gerçekleşmesine olanak sağlayan ve tutulan kayıtlardan yararlanmama izin veren Doğancı Süt Sığırı İşletmesi 2001 yılındaki yöneticileri sayın Erhan GÖKDEMİR'e Dr. Abdurrahman ÖZLÜER'e, Ufuk ARKIL'a, yüksek lisans yapmama önayak olan ve destekleyen sayın Dr. Salim ERBAŐ'a ve yüksek lisans yapmamı teşvik eden ve her aşamasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli anneme, babama, kardeşime ve eşime sonsuz teşekkür ederim.

Senem ÇETİNKAYA ARKIL

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1994 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde başladığı öğrenimini 1998 yılında tamamladı. 2000 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 1999 yılından itibaren SÜTAŞ A.Ş., Bursa Yem Fabrikası, Doğan Organik Ürünler, Kazancı Holding bünyesinde zooteknist olarak çalıştı. 2002 yılında Hollanda'da süt sığırcılığı üzerine kurs gördü. Halen Bursa İli Karacabey ilçesinde bulunan Ant Tohum Ltd. Şti.'de ziraat mühendisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.